



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗ **ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ**

Διπλωματική Εργασία

**Διαχείριση Κινδύνων Χαρτοφυλακίου**

του

**Χρήστου Σταυρόπουλου**

Επιβλέπων καθηγητής: Αθανάσιος Νούλας

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του  
Μεταπτυχιακού Διπλώματος στη  
**Λογιστική και Χρηματοοικονομική**

Φεβρουάριος 2019

## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την σύνθεση ενός θεωρητικού πλαισίου ώστε να κατανοηθούν οι διάφοροι κίνδυνοι που πρέπει να μετρηθούν-ποσοτικοποιηθούν από τους επενδυτές-διαχειριστές χαρτοφυλακίων με κυριότερο τον κίνδυνο της αγοράς. Στην συνέχεια το θεωρητικό τμήμα της εργασίας πλαισιώνει τα χρηματοοικονομικά παράγωγα προϊόντα που είναι πολύτιμο εργαλείο για την διαχείριση κινδύνων, καθώς και τις βασικότερες στρατηγικές αντιστάθμισης με δικαιώματα προαίρεσης και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Τέλος, στο τελευταίο τμήμα της εργασίας υλοποιείται μια πρακτική μελέτη με δύο υλοποιήσεις στρατηγικών αντιστάθμισης βασιζόμενα σε πραγματικά δεδομένα, στο πρώτο παράδειγμα υλοποιείται αντιστάθμιση κινδύνου ατομικής μετοχής βασισμένη στην εκτιμηθείσα μεταβλητότητα λαμβάνοντας θέση σε δικαιώματα προαίρεσης και στο δεύτερο παράδειγμα υλοποιείται αντιστάθμιση μετοχικού χαρτοφυλακίου με λήψη θέσης σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης εκτιμώντας τον συντελεστή αντιστάθμισης. Τα αποτελέσματα των πρακτικών εφαρμογών επαληθεύουν πως η διαχείριση-αντιστάθμιση του κινδύνου είναι αν όχι απαραίτητη, ωφέλιμη και στα καλύτερα χαρτοφυλάκια.

## **Abstract**

The present thesis explicates the different kinds of risk that an investor, portfolio manager has to quantify, mainly the market risk. In addition, it explicates the engineering of financial derivatives as a useful tool and the basic hedging strategies with futures and options that portfolio managers use to hedge the risk. In the last sector of the thesis, two practical applications of risk hedging are materialized, the first application includes the hedging of individual stock and the second the hedging of a portfolio with futures in index. The results confirm that risk management-hedging is beneficial if not necessary even in the best portfolios.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη .....	ii
Abstract .....	iii
Περιεχόμενα .....	iv
Κατάλογος Διαγραμμάτων .....	v
Κατάλογος Πινάκων .....	vi

## Κεφάλαιο 1

### Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι και η μέτρηση αυτών στα πλαίσια της διαχείρισης

1.1 Τι ορίζουμε κίνδυνο .....	1
1.2 Οι κυριότερες πηγές κινδύνου .....	1
1.3 Είδη των κινδύνων (συστηματικός, μη συστηματικός) .....	4
1.4 Μέτρηση κινδύνου .....	5
1.5 Αξία σε κίνδυνο VAR και οι παραφυάδες της .....	7
1.6 Η χρήση της μεθοδολογίας VAR στο μη-χρηματοπιστωτικό τομέα .....	10
1.7 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της VAR .....	11
1.8 Αξιολόγηση των μετρήσεων κινδύνου .....	13
1.9 Back testing and Stress testing .....	13
1.10 Υπολογισμός της VAR και Μοντελοποίηση των παραγόντων του κινδύνου .....	14
1.11 Εφαρμογές της VAR .....	16
1.12 Ανταπόκριση στον κίνδυνο κινδύνου .....	16

## Κεφάλαιο 2

### Παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα εργαλεία διαχείρισης κινδύνου

2.1 Τι ορίζουμε Παράγωγα Προϊόντα .....	17
2.2 Χρησιμότητα παράγωγων προϊόντων .....	17
2.3 Κατηγορίες παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων .....	18
2.3.1 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης .....	19
2.3.2 Προθεσμιακά Συμβόλαια .....	20
2.3.3 Δικαιώματα Προαίρεσης .....	22
2.3.4 Ένταλμα .....	22
2.3.5 Σύμβαση ανταλλαγής .....	22
2.3.6 Συμφωνίες επαναγοράς .....	23
2.4 Σύγκριση δικαιωμάτων προαίρεσης με ΣΜΕ .....	23
2.5 Αγορά παραγώγων του Χρηματιστηρίου Αθηνών .....	25

## Κεφάλαιο 3

### Αντιστάθμιση Κινδύνου Και Στρατηγικές Αντιστάθμισης

3.1 Μορφές αντιστάθμισης .....	27
3.2 Στρατηγικές Αντιστάθμισης με Δικαιώματα Προαίρεσης σε ατομικές Μετοχές .....	27
3.3 Χρήση ΣΜΕ σε δείκτη για την αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου .....	30
3.3.1 Αντιστάθμιση Πώλησης και Αντιστάθμιση Αγοράς .....	30
3.3.2 Συντελεστής αντιστάθμισης (Hedge Ratio) .....	31
3.3.3 Κίνδυνος Βάσης .....	32

## Κεφάλαιο 4

Μέρος Α Αντιστάθμιση κινδύνου ατομικής μετοχής με τη χρήση δικαιωμάτων προαίρεσης

4.1 Εξέταση στατιστικών στοιχείων χρονολογικής σειράς .....	35
4.2 Εκτίμηση της μεταβλητότητας .....	37
4.3 Επιλογή στρατηγικής αντιστάθμισης βάσης της εκτιμηθείσας μεταβλητότητας της μέσης τιμής (750 obs).....	40
4.4 Σύγκριση μεταξύ πραγματοποιηθείσας και εκτιμηθείσας μεταβλητότητας με κριτήρια σφαλμάτων .....	42
Μέρος Β Υλοποίηση αντιστάθμισης μετοχικού χαρτοφυλακίου	
4.5 Επιλογή μετοχών με κριτήρια τους δείκτες P/E και μερισματικής απόδοσης .....	43
4.6 Εύρεση αποτελεσματικού συνόρου και δημιουργία χαρτοφυλακίου με την μεγιστοποίηση του δείκτη Sharpe .....	46
4.7 Υπολογισμός συντελεστή αντιστάθμισης και αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου .....	49
Συμπεράσματα .....	53
Βιβλιογραφία .....	54

## Κατάλογος Πινάκων

4.1 Αποτελέσματα ADF test .....	37
4.2 Απλή παλινδρόμηση ελαχίστων τετραγώνων, ARCH(1,0), GARCH(1,1).....	39
4.3 Σειρά Νοεμβρίου τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης .....	41
4.4 Εκτιμήσεως σφαλμάτων .....	43
4.5 Επιλεγμένων μετοχών .....	46
4.6 Κατανομής κεφαλαίων και μέσης μερισματικής απόδοσης χαρτοφυλακίου .....	48
4.7 Ελέγχου στασιμότητας των απλών αποδόσεων (χαρτοφυλακίου, FTSEM) .....	51
4.8 Αποτελεσμάτων παλινδρομήσεων, ελέγχου ετεροσκεδιαστικότητας και αυτοσυσχέτισης, χαρτοφυλακίου-ftsem .....	52

## Κατάλογος Γραφημάτων

1.1 Συστηματικού-Μη συστηματικού κινδύνου .....	5
4.1 Στατιστικά στοιχεία μετοχής ΔΕΗ από 19/8/2015 έως 17/8/2018 .....	36
4.2 Μεταβλητότητας της μετοχής .....	36
4.3 Στατιστικών τελευταίων 50 ημερών πριν την υλοποίηση αντιστάθμισης .....	40
4.4 Αντισταθμισμένης και μη θέσης .....	41
4.5 Στατιστικά αποδόσεων κατά την περίοδο αντιστάθμισης .....	42
4.6 Αποτελεσματικό σύνορο .....	48
4.7 Αξία χαρτοφυλακίου obs (750) .....	49
4.8 Κατανομή απλών αποδόσεων χαρτοφυλακίου .....	49
4.9 Θέση με και χωρίς αντιστάθμιση, κέρδη-ζημίες .....	51



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΟΥ ΕΠΕΝΔΥΤΗ ΚΑΙ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΥΤΩΝ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

---

### 1.1 Ορισμός του κινδύνου

Ο κίνδυνος ορίζεται ως η απόκλιση του πραγματοποιηθέντος αποτελέσματος από μια μέση αναμενόμενη αξία. Κίνδυνος μπορεί επίσης να θεωρηθεί η πιθανότητα να υπάρξει ζημία ή κέρδος από την επένδυση σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο. Οι πιθανότητες να υπάρξει κέρδος ή ζημία είναι μεγάλες ή μικρές ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που σχετίζεται μια συγκεκριμένη επένδυση. Άλλωστε κάθε επένδυση στηρίζεται στην προσδοκία της απόδοσης. Η απόδοση μιας επένδυσης μπορεί να είναι είτε η πρόσθετη εισροή εισοδήματος, είτε η κεφαλαιακή απόδοση. Έτσι, άλλες επενδύσεις προσφέρουν πρόσθετο κεφάλαιο και άλλες πιθανή ανατίμηση του επενδύομένου κεφαλαίου. Στην δεύτερη κυρίως περίπτωση η μελλοντική απόδοση δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή. Ο κίνδυνος εκφράζει την αβεβαιότητα ότι η πραγματοποιούμενη απόδοση δεν θα είναι ίση με την αναμενόμενη απόδοση. Εάν δεν υπήρχε αβεβαιότητα δεν θα υπήρχε και κίνδυνος. Τα χαρακτηριστικά του κινδύνου είναι ο χρόνος και η μεταβλητότητα. Ο κίνδυνος είναι αυξανόμενη συνάρτηση του χρόνου. Όσο περισσότερο είναι το κεφάλαιο επενδύομενο τόσο είναι μεγαλύτερος ο κίνδυνος το κεφαλαίο να υποστεί ζημία. Οι επενδύσεις που δεν έχουν σταθερές αποδόσεις στο χρόνο πάντα είναι επικίνδυνες. Από τα παραπάνω μπορούμε να δώσουμε έναν ακριβή ορισμό του κινδύνου. Κίνδυνος είναι η μεταβλητότητα (variability) των δυνητικών αποτελεσμάτων γύρω από την αναμενόμενη τιμή τους ή τον αριθμητικό τους μέσο (Δ. Βασιλείου, Ν. Ηρειώτης 2009).

### 1.2 Οι κυριότερες πηγές κινδύνων

Όλες οι επενδύσεις ενέχουν κίνδυνο που κάνει τις μελλοντικές αποδόσεις αβέβαιες. Ο συνολικός κίνδυνος προέρχεται από πολλές πηγές, οι κυριότερες από τις οποίες είναι οι εξής:

#### 1.2.1 Κίνδυνος επιτοκίων

Είναι η πιθανή μεταβλητότητα των αποδόσεων μιας επένδυσης, η οποία προέρχεται από μεταβολές των επιτοκίων της αγοράς. Εάν υποθέσουμε ότι όλα τα άλλα παραμένουν σταθερά, μια μεταβολή στα επιτόκια θα επιφέρει μια αντίθετη μεταβολή στις τιμές των αξιογράφων. Οι ομολογίες είναι αυτές κυρίως που αντιμετωπίζουν σημαντικό κίνδυνο επιτοκίων. Η αύξηση των επιτοκίων έχει ως αποτέλεσμα να μειωθούν οι τιμές των ομολογιών, ενώ η μείωση των επιτοκίων προκαλεί άνοδο των ομολογιών. Το αποτέλεσμα αυτό είναι μεγαλύτερο όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια ζωής της ομολογίας. Γενικά ο κίνδυνος των επιτοκίων μειώνεται πολύ λίγο καθώς ο επενδυτικός ορίζοντας αυξάνεται.



### 1.2.2 Κίνδυνος πληθωρισμού ή αγοραστικής δύναμης

Είναι η πιθανή μεταβλητότητα των αποδόσεων μιας επένδυσης, η οποία οφείλεται στην μείωση της αγοραστικής δύναμης των επενδυμένων κεφαλαίων. Στον βαθμό που θα επικρατήσει ο πληθωρισμός στο μέλλον είναι αβέβαιος, η πραγματική απόδοση μιας επένδυσης δηλαδή η αποπληθωρισμένη της απόδοση περιλαμβάνει κίνδυνο ακόμη και αν η ονομαστική της απόδοση είναι βέβαιη, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση των έντοκων γραμματίων. Η κατηγορία επένδυσης που διατρέχει τον μικρότερο κίνδυνο πληθωρισμού είναι αυτή των μετοχών.

### 1.2.3 Κίνδυνος αγοράς

Οι αποδόσεις των μετοχών και των ομολογιών επηρεάζονται από τον κίνδυνο που έχει η αγορά, δηλαδή μεταβάλλονται θετικά ή αρνητικά λόγω των συνθηκών που επικρατούν στην αγορά. Μια καλή ένδειξη για τον κίνδυνο της αγοράς είναι η εξέταση των καλύτερων και των χειρότερων αποδόσεων που σημειώνονται κατά την διάρκεια ενός έτους. Αυτές οι μεταβολές στις αποδόσεις περιγράφουν τις πιθανές μεταβολές που μπορούν να συμβούν σε κάθε επενδυτική κατηγορία και πρέπει ο επενδυτής να λάβει υπόψη του. Ο κίνδυνος της αγοράς, που οφείλεται στην συνολική διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς, μπορεί να έχει αρνητική επίπτωση ακόμα και σε ιδιαίτερα ελκυστικές μετοχές. Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι όσο ο επενδυτικός ορίζοντας μεγαλώνει ο κίνδυνος της αγοράς μειώνεται, καθώς τα κέρδη που πηγάζουν από την μακροπρόθεσμη μεγέθυνση του κεφαλαίου αρχίζουν να αποδίδουν.

### 1.2.4 Επιχειρηματικός κίνδυνος

Επιχειρηματικός είναι ο κίνδυνος ο οποίος προέρχεται από το είδος δραστηριότητας της ίδιας της επιχείρησης. Για παράδειγμα μια επιχείρηση που παράγει τρόφιμα παρουσιάζει σταθερά πωλήσεις και αύξηση κερδών, και κατά συνέπεια ενέχει μικρότερο επιχειρηματικό κίνδυνο από μια επένδυση σε μια εταιρία που πουλάει βιομηχανικό εξοπλισμό και παρουσιάζει σημαντικές αυξομειώσεις στις πωλήσεις και τα κέρδη. Ο επενδυτής δεν είναι αναγκαίο να ασχοληθεί με αυτό το είδος του κινδύνου καθώς ο κίνδυνος αυτός μπορεί να εξαλειφθεί με την διαφοροποίηση μέσα σε κάθε επενδυτική κατηγορία. Για παράδειγμα, ο επιχειρηματικός κίνδυνος που υπάρχει μέσα στην κατηγορία των μετοχών μπορεί να εξαλειφθεί με την επιλογή μετοχών διαφόρων επιχειρήσεων που λειτουργούν σε διαφορετικούς επιχειρηματικούς κλάδους.

### 1.2.5 Χρηματοοικονομικός κίνδυνος

Είναι η πιθανή μεταβλητότητα των αποδόσεων η οποία προέρχεται από την χρήση δανειακών κεφαλαίων της επενδύμενης επιχείρησης. Όσο περισσότερα δανειακά κεφάλαια χρησιμοποιεί μια επιχείρηση, τόσο περισσότερο εκτεθειμένη είναι σε χρηματοοικονομικό κίνδυνο.

### 1.2.6 Κίνδυνος ρευστότητας

Είναι ο κίνδυνος ο οποίος προέρχεται από την δευτερογενή αγορά στην οποία αποτελεί αντικείμενο διαπραγμάτευσης ένα αξιόγραφο. Όταν ένας επενδυτής αγοράζει ένα αξιόγραφο, αναμένει να είναι σε θέση να μετατρέψει το αξιόγραφο αυτό σε μετρητά, εάν κάποια στιγμή χρειαστεί. Η ικανότητα μιας επένδυσης να μετατραπεί σε μετρητά σε σύντομο χρονικό διάστημα δίχως να υποχρεωθεί ο επενδυτής να παραχωρήσει σημαντικές εκπτώσεις ή προμήθειες είναι γνωστή ως ρευστότητα. Κατά συνέπεια, όσο περισσότερη αβεβαιότητα υπάρχει σχετικά με τον χρόνο και τις παραχωρήσεις που θα απαιτηθούν για την μετατροπή της επένδυσης σε μετρητά, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος ρευστότητας που ενέχει η επένδυση. Γενικά υπάρχουν δύο είδη κινδύνου ρευστότητας που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές. Το πρώτο είναι η έλλειψη ρευστότητας της αγοράς και αναφέρεται στην αδυναμία να πωληθούν τα περιουσιακά στοιχεία του χαρτοφυλακίου λόγω έλλειψης αγοραστών. Για τις τρεις βασικές επενδυτικές κατηγορίες (μετοχές, ομολογίες, μετρητά), η αγορά προσφέρει συνήθως ικανοποιητική ρευστότητα καθώς υπάρχουν πολλοί επενδυτές που συναλλάσσονται σε αυτή. Το δεύτερο είδος κινδύνου ρευστότητας αναφέρεται στην πιθανότητα που υπάρχει, να αναγκαστεί, ο επενδυτής να πωλήσει τα περιουσιακά στοιχεία σε ακατάλληλη χρονική περίοδο. Η καλύτερη ένδειξη του κινδύνου αυτού είναι για κάθε κατηγορία επενδύσεων είναι να εξετάσουμε την χειρότερη ετήσια απόδοση που σημείωσε η κάθε επενδυτική κατηγορία για ετήσια περίοδο διακράτησης. Είναι φυσικά δύσκολο να ποσοτικοποιήσουμε αυτό το είδος κινδύνου, ενώ η διαχείριση του συνήθως περιλαμβάνει τη θέσπιση ορίων συναλλαγών για συγκεκριμένες αγορές ή προϊόντα και τη διασπορά (Α. Ζαπράνης, 2009). Τέλος, ο επενδυτής μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ρευστότητας, διατηρώντας ένα μέρος του χαρτοφυλακίου του σε μετρητά, τα οποία δεν αντιμετωπίζουν κίνδυνο ρευστότητας και κατά συνέπεια μειώνουν την πιθανότητα να ρευστοποιήσει μέρος της επένδυσης του όταν η αγορά είναι χαμηλά.

### 1.2.7 Συναλλαγματικός κίνδυνος

Είναι η αβεβαιότητα των αποδόσεων μιας επένδυσης την οποία έχει κάνει ο επενδυτής σε ξένο νόμισμα όταν οι αποδόσεις αυτές μετατραπούν στο νόμισμα της χώρας του επενδυτή. Εάν, για παράδειγμα ένας Αμερικάνος επενδύσει στο χρηματιστήριο Αθηνών, οι αποδόσεις που θα έχει θα εξαρτηθούν από την ισοτιμία που θα έχει το Ευρωδολάριο. Στην περίπτωση αυτή, μια σημαντική διολίσθηση του ευρώ έναντι του δολαρίου είναι πιθανό να εξανεμίσει μια αξιόλογη απόδοση των ελληνικών μετοχών.

### 1.2.8 Πολιτικός κίνδυνος

Είναι η αβεβαιότητα στις αποδόσεις η οποία οφείλεται στην πιθανότητα μιας σημαντικής μεταβολής στο πολιτικό ή στο οικονομικό περιβάλλον μιας χώρας.

### 1.3 Είδη των κινδύνων

Η επισήμανση των κυριότερων επενδυτικών κινδύνων που έγινε προηγουμένως αποτελεί την παραδοσιακή προσέγγιση. Η σύγχρονη ανάλυση επενδύσεων διαχωρίζει τους κινδύνους σε δύο κατηγορίες:

- σε εκείνους οι οποίοι συνδέονται με τις κινήσεις της συνολικής αγοράς
- και σε εκείνους οι οποίοι οφείλονται σε λόγους ξεχωριστούς για την κάθε επένδυση.

Στην σύγχρονη ορολογία οι δύο αυτοί κίνδυνοι ονομάζονται συστηματικός και μη συστηματικός κίνδυνος αντίστοιχα. Συνεπώς στην σύγχρονη ανάλυση ισχύει η σχέση:

Συνολικός κίνδυνος = Συστηματικός κίνδυνος + Μη συστηματικός κίνδυνος

Ο συνολικός κίνδυνος ενός χρεογράφου και κατά συνέπεια ενός χαρτοφυλακίου αποτελείται από δυο τμήματα, τον συστηματικό κίνδυνο και τον μη συστηματικό κίνδυνο.

#### 1.3.1 Συστηματικός Κίνδυνος

Ο συστηματικός κίνδυνος ή κίνδυνος της αγοράς είναι ο κίνδυνος της επένδυσης ο οποίος συνδέεται με τις κινήσεις της συνολικής αγοράς και ο οποίος δεν μπορεί να εξαλειφθεί με τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Ο κίνδυνος αυτός οφείλεται σε δυνάμεις ανεξάρτητες από κάθε ξεχωριστή επένδυση που περιέχεται στο χαρτοφυλάκιο του επενδυτή. Συστηματικό κίνδυνο έχουν όλα τα αξιόγραφα, είτε είναι μετοχές είτε ομολογίες. Ο συστηματικός περιλαμβάνει τους κινδύνους:

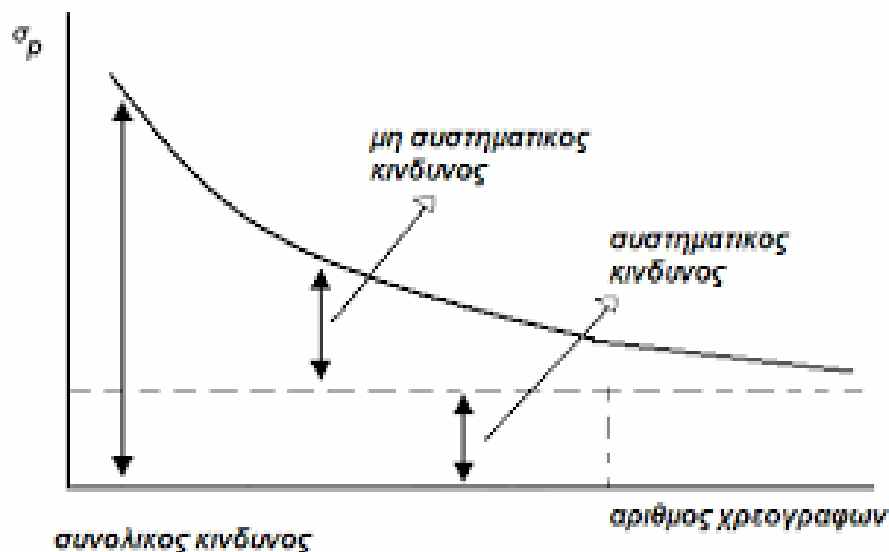
- των επιτοκίων
- της αγοράς και
- του πληθωρισμού

#### 1.3.2 Μη Συστηματικός Κίνδυνος

Ο μη συστηματικός κίνδυνος οφείλεται σε λόγους ιδιαίτερους για κάθε επιχείρηση και, επομένως, μπορεί να εξαλειφθεί με την διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου, για αυτό όταν μιλάμε για αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, δεν ενδιαφερόμαστε για αυτόν. Αυτό συμβαίνει γιατί δυσάρεστα γεγονότα για μια εταιρία της οποίας οι μετοχές περιλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιο, αντισταθμίζονται από ευχάριστα γεγονότα για μια άλλη εταιρία. Αν και τα περισσότερα αξιόγραφα ενέχουν σε κάποιο βαθμό μη συστηματικό κίνδυνο, ο κίνδυνος αυτός συνδέεται κυρίως με τις μετοχές. Ο μη συστηματικός κίνδυνος συμπεριλαμβάνει:

- τον επιχειρηματικό κίνδυνο,
- τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο,
- το κίνδυνο ρευστότητας,
- τον συναλλαγματικό κίνδυνο
- και τον πολιτικό κίνδυνο.

Στο Διάγραμμα 1.1 φαίνεται ότι όσο αυξάνεται ο αριθμός των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου τόσο μειώνεται ο μη συστηματικός κίνδυνος και κατά συνέπεια ο συνολικός κίνδυνος, λόγω της καλύτερης διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου.



Διάγραμμα 1.1 Συστηματικού-Μη συστηματικού κινδύνου πηγή: Σημειώσεις Α.Νούλα.

## 1.4 Μέτρηση Κινδύνου

Από εδώ και πέρα επικεντρωνόμαστε κυρίως στους χρηματοοικονομικούς κινδύνους και ειδικότερα στους κινδύνους της αγοράς (κίνδυνος τιμής της μετοχής, κίνδυνος επιτοκίου, κίνδυνος συναλλαγματικής ισοτιμίας) για δύο λόγους:

- γιατί η σημασία τους είναι πολύ μεγάλη για τους επενδυτές-διαχειριστές
- και γιατί το πλήθος των διαθέσιμων αναλυτικών εργαλείων είναι μεγαλύτερο από οποιοδήποτε άλλο είδος κινδύνων.

Γενικά οι απώλειες στις αγορές είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού δύο παραγόντων:

- της τυπικής απόκλισης της υποκείμενης χρηματοοικονομικής μεταβλητής (τιμές, επιτόκια, συναλλαγματικές ισοτιμίες) και
- του βαθμού έκθεσης, ή αλλιώς της ευαισθησίας των θέσεων, σε αυτή την μεταβλητή.

Κάθε τύπος χρηματοοικονομικών προϊόντων (τίτλοι σταθερού εισοδήματος, μετοχές, παράγωγα προϊόντα), εκτός από τη δική του ορολογία και τις δικές του πρακτικές συναλλαγών, διαθέτει και τα δικά του χρηματοοικονομικά εργαλεία με τα οποία κάνει την μέτρηση των κινδύνων της αγοράς.

Οι **γραμμικές προσεγγίσεις** της έκθεσης στους διαφόρους κινδύνους λόγω των μεταβολών των υποκείμενων μεταβλητών είναι φυσικά απλούστερες. Στις αγορές σταθερού εισοδήματος η (γραμμική) ευαισθησία απέναντι στις κινήσεις των επιτοκίων καλείται διάρκεια (duration). Στις

χρηματιστηριακές αγορές, καλείται μη συστηματικός κίνδυνος ή βήτα ( $\beta$ ). Στις αγορές παραγώγων, η ευαισθησία στις κινήσεις του υποκείμενου μέσου καλείται Δέλτα ( $\Delta$ ).

- Διάρκεια (duration) του Macaulay είναι ο σταθμικός μέσος αριθμός των ετών ο οποίος απαιτείται για να εισπράξει ο κάτοχος της ομολογίας την ονομαστική αξία και τα τοκομερίδια της, όπου οι σταθμίσεις αντιπροσωπεύουν τη σχετική παρούσα αξία της κάθε ταμειακής εισροής. Η διάρκεια του Macaulay θεωρείται ο καλύτερος τρόπος μέτρησης της χρονικής διάρθρωσης μιας ομολογίας, από ότι ο χρόνος λήξης της ομολογίας, διότι αντικατοπτρίζει το ύψος αλλά και το χρόνο καταβολής της κάθε ταμειακής ροής. Αντίθετα, ο χρόνος στην λήξη της ομολογίας παρέχει μόνο το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από το παρόν μέχρι την πραγματοποίηση της τελευταίας ταμειακής εισροής.
- Το δέλτα είναι η μέση αλλαγή της τιμής, τυποποιημένη για μια μοναδιαία αλλαγή του υποκείμενου.
- Ο συντελεστής βήτα μιας μετοχής μετρά την ευαισθησία (μεταβλητότητα) της εν λόγω μετοχής σε σχέση με τη διακύμανση του γενικού δείκτη της αγοράς. Υπολογίζεται διαιρώντας την μεταβολή μιας μετοχής με την μεταβολή του Δείκτη Αγοράς για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Οι **μη γραμμικές προσεγγίσεις** χρησιμοποιούνται συνήθως από κοινού με τις γραμμικές, συμπληρώνοντας την εικόνα του κινδύνου που αναλαμβάνουμε εξαιτίας της συγκεκριμένης θέσης. Η δεύτερη παράγωγος στις αγορές σταθερού εισοδήματος καλείται κυρτότητα (convexity) και στις αγορές παραγώγων Γάμμα ( $\Gamma$ ).

- Κυρτότητα ομολογίας (bond convexity) είναι ένα μέτρο της καμπύλωσης της σχέσης μεταξύ τιμής ομολογίας και απόδοσης στη λήξη. Η κυρτότητα μετρά κατά πόσο η σχέση τιμής-απόδοσης μιας ομολογίας αποκλίνει από την γραμμική προσέγγιση της καμπύλης αυτής. Με άλλα λόγια η κυρτότητα μετρά την αλλαγή στην διάρκεια καθώς μεταβάλλονται τα επιτόκια.
- Το Γάμμα μετρά την αλλαγή της τιμής του Δέλτα ενός δικαιώματος καθώς μεταβάλλεται η τιμή της υποκείμενης αξίας.

Ο επενδυτής-διαχειριστής, κατά την εκτέλεση των συναλλαγών του, χρειάζεται να γνωρίζει σε πραγματικό χρόνο τις ευαισθησίες των θέσεων που ανοίγει. Στις περίπλοκες αγορές χρειάζονται και την δυνατότητα πραγματοποίησης υποθετικών σεναρίων, προβλέποντας την επίδραση υποθετικών συναλλαγών. Τέλος, επειδή τα όρια συναλλαγών εκφράζονται συνήθως ως ευαισθησίες, ο επενδυτής-trader χρειάζεται επίσης την δυνατότητα να βλέπει τα όρια τους καθώς και την επίδραση των τιμών τους πάνω σε αυτά (Α. Ζαπράνης, 2009).

#### 1.4.1 Η Διαδικασία Μέτρησης Του Κινδύνου

Η μέτρηση του κινδύνου της αγοράς ενός χαρτοφυλακίου είναι μια βηματική διαδικασία. Πρώτα από όλα θα πρέπει να μοντελοποιηθεί η αγορά που οδηγεί στις αλλαγές της αξίας του χαρτοφυλακίου. Το μοντέλο της αγοράς θα πρέπει να προσδιοριστεί επαρκώς, ώστε η αξία του χαρτοφυλακίου να μπορεί να επαναυπολογιστεί χρησιμοποιώντας πληροφόρηση από το μοντέλο της αγοράς. Έπειτα, οι διάφορες μετρήσεις του κινδύνου μπορούν να εξαχθούν από τις

κατανομές πυκνότητας της πιθανότητας των μεταβολών της αξίας του χαρτοφυλακίου. Οι διαχειριστές του χαρτοφυλακίου αναφέρονται στις μεταβολές στην αξία του ως κέρδη και ζημιές (Profit&Loss, P&L).

## 1.5 Αξία σε κίνδυνο VaR και οι παραφυάδες της

Η τυπική απόκλιση (μεταβλητότητα) είναι η πρώτη ευρέως χρησιμοποιούμενη μέτρηση του κινδύνου του χαρτοφυλακίου, την οποία εισήγαγε ο Harry Markowitz (1952,1959). Ενώ μπορεί να υπολογιστεί σχετικά εύκολα, δεν αποτελεί την ιδανική μέτρηση κινδύνου γιατί δίνει την ίδια βαρύτητα τόσο στις ζημιές όσο και στα κέρδη. Πρόκειται για μια μέτρηση της διασποράς των αποδόσεων που δεν μας πληροφορεί όμως για την πιθανή απώλεια που είναι δυνατό να υποστεί το χαρτοφυλάκιο μας. Μια εναλλακτική μέτρηση που έχει προταθεί είναι η μέγιστη πιθανή απώλεια. Όμως, αυτό το κριτήριο δεν μας βοηθάει και πολύ, καθώς η μέγιστη δυνατή απώλεια είναι συνήθως το σύνολο της αξίας της επενδυτικής μας θέσης και αυτό ο επενδυτής-διαχειριστής το ξέρει ήδη. Επιπλέον δεν μας δίνει καμία πληροφόρηση αναφορικά με το ποια είναι η περισσότερο πιθανή απώλεια, και με την σχετική επικινδυνότητα των διάφορων κεφαλαιουχικών στοιχείων.

Σε αντίθεση με την τυπική απόκλιση, η Αξία σε Κίνδυνο VaR (Value at Risk), εστιάζεται αποκλειστικά στη μέτρηση του κινδύνου απωλειών (downside risk measure). Η VaR εκφράζει την μέγιστη δυνητική απώλεια που μπορεί να υποστεί ένα χαρτοφυλάκιο, σε δεδομένη χρονική περίοδο, και με δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης. Όταν ο υπολογισμός γίνεται για περίοδο 24 ωρών και για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, τότε είναι γνωστή ως Daily Earning at Risk (DEar) και αντιστοιχεί στην μέγιστη απώλεια η οποία μπορεί να παρατηρηθεί μέσα στις επόμενες 24 ώρες με πιθανότητα 95%, ή διατυπωμένο διαφορετικά, τη μέγιστη απώλεια η οποία μπορεί να ξεπεράσει το 5%.

Με άλλα λόγια η προσέγγιση της VaR αποτελεί μια στατιστική εκτίμηση, η οποία υπολογίζει, μέσα σε συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης, το χρηματικό ποσό σε ένα συγκεκριμένο νόμισμα, το οποίο ένα χαρτοφυλάκιο αντέχει να χάσει μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα, εξαιτίας των δυνητικών μεταβολών στις αγοραίες τιμές των υποκείμενων τίτλων (Jorion,1996). Το πιθανό χρονικό διάστημα της ανάλυσης μπορεί να είναι μόνο μία μέρα για τις περισσότερες θέσεις διαπραγμάτευσης ή μήνας ή ακόμα περισσότερο για χαρτοφυλάκια επενδύσεων. Στην έκθεση του Group of Thirty (1993), η VaR ορίστηκε το καλύτερο μέτρο κινδύνου αγοράς των εξωχρηματηστηριακών παραγώγων (OTC derivatives).

Ο ακριβής υπολογισμός της VaR ενός χαρτοφυλακίου εξαρτάται από μια σειρά υποθέσεων που αφορούν:

- Την κατανομή των μεταβολών των τιμών (για παράδειγμα, αν ακολουθούν την κανονική τιμή).
- Την έκταση κατά την οποία η σημερινή μεταβολή στην τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου συσχετίζεται με τις μεταβολές στο παρελθόν.
- Την έκταση κατά την οποία τα χαρακτηριστικά του μέσου και της μέσης απόκλισης του τετραγώνου είναι σταθερά στο χρόνο.

- Την αλληλοσυσχέτιση μεταξύ δύο ή περισσότερων διαφορετικών μετατοπίσεων των τιμών.
- Τη χρονολογική σειρά των στοιχείων, στην οποία εφαρμόζονται οι υποθέσεις.

Η κατανομή πιθανότητας (probability distribution) της κερδοφορίας του χαρτοφυλακίου χωρίζεται σε δύο συστατικά μέρη:

- Εκτίμηση της από κοινού κατανομής της πιθανότητας (joint probability distribution) για τους διάφορους παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι επηρεάζουν την αξία του χαρτοφυλακίου. Για την συγκεκριμένη κατανομή πιθανότητας υιοθετείται η υπόθεση ότι οι παράγοντες κινδύνου συμμετέχουν σε μια από κοινού κανονική κατανομή μαζί με τις διακυμάνσεις (volatilities) και τις συσχετίσεις (correlations) των τιμών των χρεογράφων ή/και των νομισμάτων που συνθέτουν το χαρτοφυλάκιο και οι οποίες βασίζονται στην πρόσφατη αγοραία συμπεριφορά για κάθε παράγοντα κινδύνου.
- Καθορισμός της κατανομής της πιθανότητας για την κερδοφορία του χαρτοφυλακίου που βασίζεται στην παραπάνω από κοινού κατανομή και της “ευαισθησίας” (sensitivity) του χαρτοφυλακίου σε κάθε παράγοντα κινδύνου. Η ανάλυση ευαισθησίας του χαρτοφυλακίου εξαρτάται από την παρούσα σύνθεση του. Με αυτό τον τρόπο η εκτίμηση της VaR απεικονίζει την έκθεση του χαρτοφυλακίου στον κίνδυνο της αγοράς (Beckstorm and Campell, 1995).

Για την διαχείριση του κινδύνου αγοράς χαρτοφυλακίων με παράγωγα προϊόντα χρησιμοποιείται μια προσέγγιση χαρτοφυλακίου (portfolio approach), η οποία εξετάζει την καθαρή ή υπολειμματική έκθεση στον κίνδυνο του συνολικού χαρτοφυλακίου. Αυτό συμβαίνει επειδή ένα χαρτοφυλάκιο θα περιέχει πολλές αντισταθμιζόμενες θέσεις, οι οποίες μειώνουν το συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου κι έτσι το θέμα της αντιστάθμισης επικεντρώνεται σε έναν αρκετά μικρότερο υπολειμματικό κίνδυνο (residual risk). Για τον καθορισμό της καθαρής θέσης του χαρτοφυλακίου, το συνολικό χαρτοφυλάκιο διασπάται στους υποκειμένους θεμελιώδεις παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι ποσοτικοποιούνται και διαχειρίζονται μέσω της VaR Meegan(1995) & Hopper(1996). Αμέσως μετά την διαίρεση του χαρτοφυλακίου σε τμήματα σύμφωνα με την παραπάνω ταξινόμηση, είναι δυνατή η ενοποίηση όλων των κινδύνων και η διαχείριση τους σε μια καθαρή βάση (net basis).

Η αποτελεσματικότητα της VaR είχε ως συνέπεια την δημιουργία παρόμοιων τεχνικών μετρήσεων του κινδύνου όπως η παρακάτω:

- Earnings at Risk (Ear): Το μέγιστο έλλειμμα κερδών, αναφορικά με ένα προκαθορισμένο στόχο, που θα μπορούσε να συμβεί εξαιτίας της επιρροής του κινδύνου της αγοράς σε ένα καθορισμένο σύνολο εκθέσεων, για ένα καθορισμένο χρονικό ορίζοντα ανάλυσης και εμπιστοσύνης.
- Earnings-per-Share-at-Risk (EPSaR): Όπως ακριβώς η Ear αλλά τα κέρδη εκφράζονται ανά μετοχή.
- Cash-Flow-at-Risk (CFar): Το μέγιστο έλλειμμα στις χρηματικές ροές, αναφορικά με ένα προκαθορισμένο στόχο, που θα μπορούσε να συμβεί εξαιτίας της επιρροής του κινδύνου της

αγοράς σε ένα καθορισμένο σύνολο εκθέσεων, για ένα καθορισμένο χρονικό ορίζονται ανάλυσης και εμπιστοσύνης.

#### 1.5.1 Αναμενόμενο έλλειμμα

Ένα σημαντικό μειονέκτημα της μέτρησης VaR είναι ότι δεν δίνει κάποια ένδειξη για το μέγεθος της πιθανής απώλειας, εάν μια κίνηση της αγοράς ξεφύγει από το επίπεδο εμπιστοσύνης του υποδείγματος.

Γι το λόγο αυτό, δημιουργήθηκε μια ακόμα συχνά χρησιμοποιούμενη μέτρηση κινδύνου που ονομάζεται αναμενόμενο έλλειμμα (expected short fall). Συναντάται και αλλιώς, ως αναμενόμενη απώλεια ουράς (expected at loss-ETL), XLoss ή δεσμευμένη VaR (conditional VaR-CVaR). Το αναμενόμενο έλλειμμα για το 95% επίπεδο εμπιστοσύνης είναι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου στο 5% των χειρότερων περιπτώσεων. Πρόκειται για περισσότερο “συντηρητική” μέτρηση σε σχέση με την VaR, καθώς επικεντρώνεται στο χειρότερο α% των ακραίων εκβάσεων (στην ουρά κατανομής συνάρτησης της πιθανότητας). Ένα επιπλέον πλεονέκτημα της αναμενόμενης απώλειας, είναι ότι πρόκειται για ένα “συνεπές” κριτήριο κινδύνου, ιδιότητα που δεν χαρακτηρίζει την VaR.

#### 1.5.2 Οριακή VaR

Η οριακή VaR (marginal VaR) μιας θέσης σε σχέση με ένα χαρτοφυλάκιο εκφράζει το ποσό του κινδύνου που προσθέτει η θέση στο χαρτοφυλάκιο. Ορίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στην αρχική VaR του χαρτοφυλακίου και τη VaR του χαρτοφυλακίου χωρίς θέση.

#### 1.5.3 Επαυξητικός κίνδυνος

Τα στατιστικά του επαυξητικού κινδύνου (incremental risk) παρέχουν πληροφόρηση σχετικά με την ευαισθησία του κινδύνου του χαρτοφυλακίου σε μεταβολές του μεγέθους των θέσεων του χαρτοφυλακίου.

Μια σημαντική ιδιότητα του επαυξητικού κινδύνου είναι η ιδιότητα της υπο-προσθετικότητας (subadditivity). Δηλαδή, το άθροισμα των επαυξητικών κινδύνων των διαφόρων θέσεων είναι ίσο με τον συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Αυτή η ιδιότητα έχει σημαντικές εφαρμογές στην ανάθεση του κινδύνου σε διαφορετικές μονάδες, όπου ο στόχος είναι να κρατηθεί το άθροισμα των επιμέρους κινδύνων ίσο με το συνολικό κίνδυνο.

Υπάρχουν αντίστοιχα τρεις μετρήσεις επαυξητικού κινδύνου:

- Η επαυξητική Var (incremental VaR-IVaR)
- Το επαυξητικό αναμενόμενο έλλειμμα,
- Και η επαυξητική τυπική απόκλιση (incremental expected shortfall-IES),(incremental standard deviation-ISD).

Τα επαυξητικά στατιστικά έχουν επίσης εφαρμογές στην βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου. Το χαρτοφυλάκιο με τον ελάχιστο κίνδυνο θα έχει επαυξητικό κίνδυνο ίσο με το μηδέν για όλες τις θέσεις. Αντίθετα, εάν ο επαυξητικός κίνδυνος είναι μηδέν για όλες τις θέσεις, το χαρτοφυλάκιο θα φέρει τον ελάχιστο κίνδυνο μόνον εάν η μέτρηση κινδύνου είναι προσθετική.



#### 1.5.4 Συνεπή κριτήρια κινδύνου

Ένας συνεπές κριτήριο κινδύνου (coherent risk measure) ικανοποιεί τις παρακάτω τέσσερις ιδιότητες:

- **Υπο-προσθετικότητα:** Μία μέτρηση κινδύνου ονομάζεται υπο-προσθετική εάν, για οποιαδήποτε χαρτοφυλάκια A και B, ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου A+B δεν μπορεί να είναι ποτέ μεγαλύτερος από το άθροισμα του κινδύνου του χαρτοφυλακίου A συν το κίνδυνο του χαρτοφυλακίου B. Με άλλα λόγια, ο κίνδυνος του αθροίσματος των δύο χαρτοφυλακίων είναι μικρότερος ή ίσος με το άθροισμα των επιμέρους κινδύνων. Η τυπική απόκλιση και το αναμενόμενο έλλειμμα είναι υπο-προσθετικές μετρήσεις κινδύνου, ενώ η VaR δεν είναι.
- **Σταθερότητα μετάφρασης (translation invariance):** Η προσθήκη μετρητών σε ένα χαρτοφυλάκιο μειώνει τον κίνδυνο κατά το ίδιο ποσό.
- **Θετική ομοιογένεια πρώτου βαθμού (positive homogeneity of first degree):** Εάν διπλασιάσουμε το μέγεθος κάθε θέσης σε ένα χαρτοφυλάκιο, ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου θα διπλασιαστεί επίσης.
- **Μονοτονικότητα (monotonicity):** Εάν οι απώλειες στο χαρτοφυλάκιο A είναι μεγαλύτερες από ότι στο χαρτοφυλάκιο B για όλα τα πιθανά σενάρια των παραγόντων του κινδύνου, τότε ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου A είναι μεγαλύτερος από τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου B.

### 1.6 Η χρήση της μεθοδολογίας VaR στο μη-χρηματοπιστωτικό τομέα

Αν και ο τραπεζικός τομέας αποτελεί το κύριο πεδίο εφαρμογής των τεχνικών της αξίας σε κίνδυνο για την εκτίμηση του κινδύνου αγοράς τραπεζικών χρηματοοικονομικών προϊόντων ή χαρτοφυλακίων περιουσιακών στοιχείων, τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα στις ΗΠΑ, επιχειρείται από μεγάλες επιχειρήσεις, συνταξιοδοτικά ταμεία και κυρίως στον εξωτραπεζικό επενδυτικό τομέα. Με δεδομένη την επιτυχία της VaR στο τραπεζικό χώρο, πολλά ανώτατα διευθυντικά στελέχη εταιριών και διαχειριστές κεφαλαίων ευελπιστούν στη χρήση της VaR ως εργαλείο ικανοποίησης των επιθυμιών των διοικήσεων τους για συνεχή παρακολούθηση και ποσοτικοποίηση των κινδύνων και των επικείμενων απαιτήσεων των ρυθμιστικών αρχών. Η τάση υιοθέτησης της VaR στον επιχειρηματικό τομέα ενισχύθηκε και από την πρωτοβουλία της SEC να περιβάλλει τη VaR ως μια από τις τρεις μεθόδους, με χρήση των οποίων οι εταιρίες θα δίνουν στη δημοσιότητα ποσοτικά στοιχεία για τον κίνδυνο αγοράς που συνδέεται με τα παράγωγα προϊόντα.

Ωστόσο η επιθυμία των διευθυντών επιχειρήσεων να ενσωματώνουν τις τεχνικές της VaR στις διαδικασίες διαχείρισης των κινδύνων που αντιμετωπίζουν, προσκρούει στην ανεπάρκεια της VaR που εφαρμόζεται στις τράπεζες να υπολογίσει τον εσωτερικό κίνδυνο των παραγώγων που χρησιμοποιούνται ως τμήμα μιας επιχειρηματικής στρατηγικής αντιστάθμισης. Αυτό συμβαίνει διότι η αντιστάθμιση που εφαρμόζεται από τις επιχειρήσεις με τη χρήση παραγώγων είναι πολύ διαφορετική δραστηριότητα από την πρακτική που ακολουθούν οι τράπεζες. Έτσι για να δοθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα του προφίλ κινδύνου μιας επιχείρησης είναι αναγκαίο να περιληφθούν με κάποιο τρόπο οι προσδοκώμενες πωλήσεις, ο ισολογισμός και η έκθεση στον

οικονομικό κίνδυνο στην εξίσωση της VaR. Η ενσωμάτωση των περίπλοκων αυτών συνιστωσών σε μια σειρά χρηματικών ροών ή βασικών χρηματοοικονομικών εργαλείων (π.χ. παράγωγα για την κάλυψη της αξίας των περιουσιακών στοιχείων του ισολογισμού) είναι ένα από τα προβλήματα που θα πρέπει να αντιμετωπίσουν οι διαχειριστές κεφαλαίων των επιχειρήσεων για την εφαρμογή της VaR.

Παρά τις προφανείς δυσκολίες στην εφαρμογή της VaR στο επιχειρηματικό περιβάλλον, πολλοί σύμβουλοι επιχειρήσεων και εταιρίες πληροφοριακών συστημάτων στις ΗΠΑ προτείνουν μια σειρά από καινοτομικές λύσεις, όπως η χρήση νέων περιουσιακών στοιχείων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αντιπροσωπεύσουν τις διάφορες θέσεις κινδύνου μιας εταιρίας, η τεχνική “Δέλτα” VaR του Financial Engineering Associates, η χρήση πραγματικών ιστορικών στοιχείων για την δημιουργία μιας σειράς από σενάρια και διάφορες προσαρμογές της ανάλυσης Monte Carlo (Καινούργιος Δ., 2002).

## **1.7 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της VaR**

Η προσέγγιση της VaR χρησιμοποιείται ευρύτατα από το επενδυτικό κοινό, το οποίο έχει στην κατοχή του χαρτοφυλάκια περιουσιακών στοιχείων. Η VaR προσφέρει σε κάθε επενδυτή μια ένδειξη σχετικά με τις μέγιστες ζημιές που αναμένει να λάβουν χώρα στο χαρτοφυλάκιο του για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, βοηθώντας τον να κρίνει με τον τρόπο με τον οποίο θα ανακατανεμίσει τα ποσοστά των περιουσιακών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιο του, για την επίτευξη ενός επιθυμητού επιπέδου κινδύνου.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η VaR είναι:

- Διαχείριση πληροφόρησης. Οι πληροφορίες που παρέχει η συγκεκριμένη προσέγγιση χαρακτηρίζονται από απλότητα και σαφήνεια.
- Ανίχνευση της σχέσης κινδύνου-απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου με βάση ένα δείκτη αναφοράς (bench mark index). Υπολογίζοντας την VaR ενός δείκτη από τα συστατικά του μέρη, είναι δυνατή η σύγκριση του με την VaR ενός οποιοδήποτε χαρτοφυλακίου επενδύσεων.
- Κατανομή πόρων. Με βάση την πληροφόρηση που παρέχει η συγκεκριμένη προσέγγιση, οι επενδυτές και οι διαχειριστές κινδύνων είναι σε θέση να λάβουν καλύτερες αποφάσεις σχετικά με τη στρατηγική επένδυσης ή διαχείρισης που ακολουθούν, επιτυγχάνοντας την μέγιστη απόδοση στα χαρτοφυλάκια τους.

Ωστόσο η μεθοδολογία VaR χαρακτηρίζεται και από κάποια μειονεκτήματα ή αδυναμίες και η ακατάλληλη χρήση του μπορεί να οδηγήσει σε αναποτελεσματικές αποφάσεις διαχείρισης κινδύνου. Αυτό συμβαίνει γιατί η VaR μπορεί να υπολογιστεί κατά τρόπο λανθασμένο είτε γιατί, ενώ έχει υπολογιστεί σωστά, δεν σχετίζεται με τους πραγματικούς στόχους του επενδυτή για την διαχείριση κινδύνου (Beder,1995 & Culpetal,1998). Ορισμένες από τις αδυναμίες της VaR είναι οι ακόλουθες:

- Υπάρχουν κάποια ερωτηματικά σχετικά με το ποια είναι η καταλληλότερη μέθοδος για την εκτίμηση της διακύμανσης της απόδοσης μιας μετοχής. Μια πρώτη μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι αυτή της απλής μεταβλητότητας (constant volatility method). Ωστόσο το πρόβλημα με την μέθοδο αυτή με την μέθοδο αυτή είναι ότι οι εμπειρικές έρευνες έχουν δείξει μια αστάθεια της διακύμανσης από ημέρα σε ημέρα και μια μεταβολή της κατά την διάρκεια του χρόνου. Η μεταβολή της διακύμανσης από ημέρα σε ημέρα (time-varying volatility) σημαίνει ότι και οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο επίσης μεταβάλλονται. Η λύση στο πρόβλημα αυτό δόθηκε από την έρευνα του οικονομολόγου Tim Bollerslev (1986,1990), ο οποίος γενίκευσε την έρευνα του συναδέλφου του Robert Engle (1982). Η τεχνική της μεταβαλλόμενης στο χρόνο διακύμανσης, η οποία ονομάστηκε μέθοδος GARCH, επιτρέπει την εκτίμηση της διακύμανσης των σημερινών αποδόσεων, χρησιμοποιώντας την εκτίμηση της διακύμανσης της χθεσινής μέρας και το τετράγωνο της αξίας των χθεσινών αποδόσεων.
- Υπάρχει περίπτωση η μεθοδολογία VaR να προσφέρει υποεκτιμημένα αποτελέσματα εάν οι αποδόσεις ενός περιουσιακού στοιχείου ή ενός χαρτοφυλακίου ξαφνικά μεταβληθούν κατά μη προβλέψιμο τρόπο, λόγω μιας δοκιμής αλλαγής της υποκείμενης οικονομίας μιας χώρας.
- Η VaR υπολογίζει τη μέγιστη ζημία που μπορεί να αναμένει ένας επενδυτής μια δεδομένη χρονική περίοδο, κατά τη διάρκεια ενός συγκεκριμένου χρονικού ορίζοντα. Οι ζημίες υπολογίζονται υποθέτοντας ότι τα περιουσιακά στοιχεία μπορούν να πωληθούν στις τρέχουσες αγοραίες τιμές. Ωστόσο, αν το χαρτοφυλάκιο αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από μη ρευστοποιήσιμα στοιχεία, που σημαίνει ότι δεν μπορούν να μεταπωληθούν γρήγορα, η VaR μπορεί να υποεκτιμά τις πραγματικές ζημίες, αφού στοιχεία χρειάζεται να πωληθούν σε έκπτωση.
- Ένα ακόμα δυνητικό πρόβλημα για τη VaR είναι ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο ίσως δεν μεταχειρίζονται με κατάλληλο τρόπο τον πιστωτικό κίνδυνο. Αυτό μπορεί να συμβεί σε ένα χαρτοφυλάκιο παραγώγων, όπου τόσο η μεθοδολογία των Black-Scholes (1973) για τον υπολογισμό των παραγόντων κινδύνου όσο και η προσομοίωση Monte Carlo υποθέτουν την ανυπαρξία του πιστωτικού κινδύνου των παραγώγων. Για μερικές περιπτώσεις, ο πιστωτικός κίνδυνος ίσως είναι μικρός, έτσι ώστε να μπορεί να αγνοηθεί, ωστόσο σε γενικούς όρους οι χρήστες χρειάζεται να συμπεριλάβουν την ανάλυση πιστωτικού κινδύνου στις μεθοδολογίες VaR.

## 1.8 Αξιολόγηση των μετρήσεων κινδύνου

Η διαδικασία μέτρησης οποιασδήποτε μέτρησης κινδύνου μπορεί να εμπεριέχει σημαντικό σφάλμα. Εάν από την καταρχήν ανακριβή εκτίμηση της μέτρησης κινδύνου δεν είμαστε σε θέση να αποκτήσουμε μια εικόνα για το που κυμαίνεται η “αληθής” αλλά άγνωστη τιμή της, τότε αυτή η μέτρηση δεν χρησιμεύει σε τίποτα. Γι αυτό το λόγο, κάθε μέτρηση κινδύνου θα πρέπει να συνοδεύεται από κάποια ένδειξη της ακρίβειας της ή του μεγέθους του σφάλματος της εκτίμησης. Μία συνηθισμένη προσέγγιση είναι η εκτίμηση ενός διαστήματος εμπιστοσύνης για τη μέτρηση του κινδύνου.

## 1.9 Back testing and Stress testing

Οι διαδικασίες Back testing και stress testing μας επιτρέπουν να συμπληρώνουμε την πληροφόρηση που δίνει η προσέγγιση VaR, η οποία αφορά σε κανονικές συνθήκες της αγοράς.

Η διαδικασία του back testing δίνει την δυνατότητα αναδρομικής ανάλυσης των πραγματοποιηθέντων κερδών και ζημιών σε μία περίοδο του παρελθόντος και τη σύγκρισή τους με τις προβλέψεις της προσέγγισης της VaR. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να είναι συνεχής ώστε να διασφαλίζεται ότι τα υποδείγματα VaR που χρησιμοποιούνται δίνουν μια ορθολογική εκτίμηση του κινδύνου που ενυπάρχει σε κάθε αγορά.

Επιπλέον, η διαδικασία του stress testing εξετάζει τις πιθανές ζημιές ή κέρδη κάτω από διαφορετικά σενάρια. Στην περίπτωση του stress testing επικεντρωνόμαστε στο συνδυασμό ακραίων εξελίξεων, που παρουσιάζουν μικρή πιθανότητα να συμβούν. Το ενδιαφέρον εστιάζεται στο πως θα συμπεριφερθεί ένα χαρτοφυλάκιο κάτω από δυσμενείς εξελίξεις. Γενικά διακρίνουμε τέσσερα στάδια:

- Επιλογή ενός σεναρίου, δηλαδή ενός πιθανού τρόπου εξέλιξης των μεταβλητών που μας ενδιαφέρουν (πληθωρισμός, επιτόκια, συναλλαγματικές ισοτιμίες κλπ.) για συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα,
- Υπολογισμός των χρηματικών ροών ή/και διάφορων αριθμοδεικτών για το συγκεκριμένο σενάριο,
- Επανάληψη των δύο προηγούμενων βημάτων για ικανό αριθμό σεναρίων, και
- Χρήση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών σεναρίων για την διαμόρφωση της συνολικής εικόνας της έκθεσης του χαρτοφυλακίου στα διαφορετικά είδη κινδύνου.

Η ποιότητα των αποτελεσμάτων εξαρτάται από την ικανότητα επιλογής «σωστών» σεναρίων και δυστυχώς υπάρχουν πολύ λίγοι σχετικοί κανόνες, πρέπει να διασφαλιστεί ότι τα υπό εξέταση σενάρια είναι “λογικά” (π.χ. δεν περιλαμβάνουν αντικρουόμενες ή υπερβολικές υποθέσεις) και θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών. Θα πρέπει επίσης να διασφαλισθεί ότι καλύφθηκαν όλα τα πιθανά σενάρια. Τέλος να επισημανθεί ότι η ανάλυση σεναρίου, και ειδικότερα το stress testing, δεν δίνουν καμία πληροφόρηση αναφορικά με την πιθανότητα που έχει να συμβεί το κάθε σενάριο, έτσι θα πρέπει να χρησιμοποιείται η προσωπική κρίση για να εκτιμάτε η πρακτική αξία κάθε σεναρίου.

## 1.10 Υπολογισμός της VaR & Μοντελοποίηση των παραγόντων του κινδύνου

Παρά τη σπουδαιότητα της VaR ως μέτρο εκτίμησης του κινδύνου της αγοράς, πρέπει να επισημανθεί ότι αποτελεί μόνο μια στατιστική εκτίμηση, η οποία βασίζεται συνήθως σε μια κατανομή ιστορικών χρονολογικών στοιχείων και δεδομένων. Αποτελεί δηλαδή μια πρόβλεψη, η οποία εκ φύσεως δεν είναι δυνατό να καθοριστεί με ακρίβεια 100%. Οι Duffie και Pan (1997) περιγράφουν μεθοδολογίες για τον υπολογισμό της VaR και το RiskMetrics το οποίο αναπτύχθηκε από την J.P. Morgan και ενσωματώνει τις διαφορετικές προσεγγίσεις για την μοντελοποίηση των παραγόντων του κινδύνου των χρηματοοικονομικών αγορών:

- Μέθοδος εκτιμηθείσας διακύμανσης-συνδιακύμανσης και Προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης (variance-covariance approach):** Η μέθοδος μέτρησης αφορά τη δημιουργία ενός πίνακα (matrix) που περιλαμβάνει μια σειρά ιστορικών στοιχείων διακύμανσης και συνδιακύμανσης πάνω σε απλουστευμένα χρηματοοικονομικά εργαλεία, και μετέπειτα αναγωγή τους στα συστατικά χρεόγραφα που συνθέτουν ένα χαρτοφυλάκιο Alexander και Leight (1997). Οι συνολικές χρηματικές ροές οποιουδήποτε χαρτοφυλακίου, γραμμικές ή μη γραμμικές, μπορεί να μετατραπούν σε ταμειακές ροές μηδενικού τοκομεριδίου (παρούσας αξίας) για απλά εργαλεία και σε ποσά ισοδύναμα του “δέλτα” για παράγωγα εργαλεία, σε μια διαδικασία που ονομάζεται χαρτογράφηση χρηματικών ροών (cash flow mapping). Αυτό αποτελεί τρόπο τυποποίησης των χρηματικών ροών των περισσότερων χαρτοφυλακίων, με στόχο τη διευκόλυνση της διαδικασίας υπολογισμού της VaR. Με το διαχωρισμό των κινδύνων που χαρακτηρίζουν τις χρηματικές ροές του χαρτοφυλακίου σε τυποποιημένα χρονικά διαστήματα λήξης, γίνεται ευκολότερος ο υπολογισμός της VaR του συνολικού χαρτοφυλακίου, μέσω της χρήσης των στοιχείων της διακύμανσης και της συσχέτισης των συγκεκριμένων τυποποιημένων χρονικών διαστημάτων λήξης. Για τον υπολογισμό του κινδύνου της αγοράς το RiskMetrics βασίστηκε σε ανέπτυξε μια προσέγγιση παρόμοια με την προσέγγιση βελτιστοποίησης της μέσης τιμής συνδιακύμανσης του Markowitz, όπου γίνεται υπόθεση ότι μπορούμε να παρατηρήσουμε το μητρώο διακύμανσης-συνδιακύμανσης  $\Sigma$  των κεφαλαιουχικών στοιχείων του χαρτοφυλακίου. Από το μητρώο  $\Sigma$  στην συνέχεια μπορούμε να υπολογίσουμε την διακύμανση του χαρτοφυλακίου. Το RiskMetrics κάνει την υπόθεση ότι η αγορά οδηγείται από παράγοντες κινδύνου με συνδιακυμάνσεις που μπορούν να παρατηρηθούν. Οι παράγοντες κινδύνου αντιπροσωπεύονται από χρονολογικές σειρές τιμών επιπέδων μετοχών, συναλλαγματικών ισοτιμιών, εμπορευμάτων και επιτοκίων. Τα διάφορα χρηματοοικονομικά εργαλεία τιμολογούνται με μια σειρά από μοντέλα που χρησιμοποιούν αυτούς τους παράγοντες κινδύνου ως εισόδους. Το χαρτοφυλάκιο υποθέτουμε ότι είναι κάποιος γραμμικός συνδυασμός αυτών των εργαλείων.
- Υπόδειγμα ιστορικών τιμών (historical price modeling) και Ιστορική προσομοίωση (historical simulation):** Η δεύτερη προσέγγιση υποθέτει ότι η αγορά έχει πεπερασμένο δυναμικών μεταβολών, τις οποίες ανακτούμε με δειγματοληψία μέσω ενός δείγματος ή μιας ιστορικής περιόδου. Αυτό σημαίνει ότι δημιουργείται ιστορική προσομοίωση μέσω τυχαίας δειγματοληψίας από αποδόσεις του παρελθόντος και έπειτα εφαρμόζουμε αυτές τις αποδόσεις στα τρέχοντα επίπεδα των παραγόντων κινδύνου. Σύμφωνα με το συγκεκριμένο υπόδειγμα, επιχειρείται η κατασκευή μιας κατανομής αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου από μια σειρά μεταβολών των αξιών του, η οποία βασίζεται σε μια χρονολογική σειρά ιστορικών αγοραίων τιμών. Από την κατανομή των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου είναι δυνατό να υπολογιστεί η δυναμική ζημία, μέσα σε ένα συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης, για μια χρονική περίοδο (Hendrics,1996) ώστε να εξάγουμε σενάρια κέρδους και ζημίας (P&L) για το σύνολο του χαρτοφυλακίου. Η απλότητα της προσέγγισης είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα, από την άλλη όμως προσαρμόζεται σχετικά αργά σε μεταβαλλόμενες συνθήκες αγορών. Επιπλέον,

συνοδεύεται από σφάλμα προσομείωσης καθώς ο αριθμός των δυνατών σεναρίων περιορίζεται από τον αριθμό των ιστορικών περιόδων από τις οποίες μπορούμε να κάνουμε δειγματοληψία.

- **Προσομοίωση Monte Carlo (Monte Carlo simulation):** Σε μια προσομοίωση κατά Monte Carlo χρησιμοποιούνται τυχαίες αγοραίες τιμές των βασικών εργαλείων για να κατασκευαστεί μια κατανομή αποδόσεων χαρτοφυλακίου από μια σειρά μεταβολών των αξιών του, αντί των ιστορικών τιμών. Η συγκεκριμένη μεθοδολογία προσφέρει μια εκτίμηση της VaR για περίπλοκα χαρτοφυλάκια, τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλές τιμές του “γάμμα” και σημαντική κυρτότητα (Rissin,1997). Η VaR ενός χαρτοφυλακίου εκτιμάται από την τυχαία κατασκευή ενός ιστογράμματος των πιθανών κερδών και ζημιών που θα σημειώσει μέσα σε ένα καθορισμένο χρονικό ορίζοντα. Κατά τη διαδικασία υπολογισμού, για την επιλογή των τυχαίων τιμών χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός της τεκμαρτής και ιστορικής μεταβλητότητας. Το RiskMetrics υποθέτει ότι η λογαριθμική απόδοση οποιουδήποτε παράγοντα κινδύνου ακολουθεί την κανονική κατανομή. Η προσομοίωση Monte Carlo δημιουργεί τυχαία σενάρια για τους παράγοντες κινδύνου τα οποία εξάγονται με δειγματοληψία από πολυμεταβλητή κανονική κατανομή. Για κάθε σενάριο, υπολογίζεται κέρδος ή ζημία για το χαρτοφυλάκιο. Από την κατανομή των τιμών P&L μπορούμε στην συνέχεια να υπολογίσουμε τη μέτρηση του κινδύνου της επιλογής μας.

Το βασικό κριτήριο για την επιλογή μιας από τις παραπάνω προσεγγίσεις είναι η σύνθεση χαρτοφυλακίου. Για χαρτοφυλάκια που δεν περιλαμβάνουν θέσεις σε δικαιώματα προαίρεσης η προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης είναι μάλλον η πιο κατάλληλη επιλογή, καθώς δεν απαιτεί τη χρήση των μοντέλων τιμολόγησης. Από την άλλη, οι προσεγγίσεις της ιστορικής προσομοίωσης και της προσομοίωσης Monte Carlo είναι περισσότερο κατάλληλες για χαρτοφυλάκια με μη-γραμμικές θέσεις (όπως δικαιώματα προαίρεσης και άλλα παράγωγα) (Choundry, 2006).

## 1.11 Εφαρμογές της VaR

Η καθιέρωση της VaR (και των παραφύδων της) ως βασική μέτρηση κινδύνου αποτέλεσε μια σημαντική εξέλιξη καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ποσοτικοποίηση του συνολικού κινδύνου των διαφορετικών επενδυτικών θέσεων. Μία περιοχή εφαρμογών όπου η VaR διαδραματίζει σημαντικό ρόλο είναι η σύγκριση των κινδύνων διαφορετικών θέσεων. Ενώ υπάρχουν πολλές ποσοτικοποιήσεις του κινδύνου για συγκεκριμένους τύπους χρηματοοικονομικών εργαλείων (π.χ Βήτα, Δέλτα, Γάμμα κτλ.), είναι πολύ δύσκολο να αξιολογήσουμε τη σχετική βαρύτητα κάθε κινδύνου στο συνολικό χαρτοφυλάκιο. Αντίθετα η VaR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια πολύ μεγάλη ποικιλία θέσεων (και χαρτοφυλακίων), επιτρέποντας την απευθείας σύγκριση του σχετικού τους κινδύνου. Για παράδειγμα, η VaR μας δίνει μια κοινή βάση αναφοράς για να συγκρίνουμε διαφορετικούς κινδύνους όπως τον κίνδυνο επιτοκίου ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης (ΣΜΕ), με τον κίνδυνο λόγω της τιμής της διακύμανσης της τιμής του υποκείμενου μέσου ενός δικαιώματος προαίρεσης, κτλ. Τέλος η VaR

έχει πολύ σημαντικές εφαρμογές στην αναπροσαρμογή των αποδόσεων και στην κεφαλαιακή επάρκεια που είναι πολύ σημαντικά για τους επενδυτές-διαχειριστές και τα πιστωτικά ιδρύματα.

## **1.12 Ανταπόκριση στον κίνδυνο**

Η μέτρηση του κινδύνου (δεδομένο ότι έχει επιλεγθεί συγκεκριμένος τύπος κινδύνου για μέτρηση) είναι το σημαντικότερο βήμα στη διαδικασία της διαχείρισης κινδύνου. Ακολουθεί η λήψη αποφάσεων σχετικά με την ανταπόκριση του διαχειριστή στην έκθεση του κινδύνου. Η ανταπόκριση αυτή μετουσιώνεται στις απαραίτητες αναπροσαρμογές των θέσεων και ουσιαστικά ανάγεται στο ερώτημα εάν θα χρησιμοποιηθεί αντιστάθμιση.

Εάν η απάντηση είναι θετική, τότε θα πρέπει να αποφασιστεί πως ακριβώς θα υλοποιηθεί η αντιστάθμιση. Η βασική επιλογή εδώ είναι ανάμεσα σε τυποποιημένα παράγωγα που διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο και μη τυποποιημένα παράγωγα (OTC). Στην πρώτη περίπτωση υπάρχει μεγάλη ρευστότητα, στη δεύτερη περίπτωση τα συμβόλαια προσεγγίζουν πολύ καλύτερα της ιδιαίτερες ανάγκες μας. Θα πρέπει βέβαια να καθοριστεί το μέγεθος της θέσης αντιστάθμισης, να εκτιμηθεί η ρευστότητα της, να υπολογιστεί ο κίνδυνος βάσης (basis risk) που εναπομένει, κατά πόσο θα χρησιμοποιήσουμε δυναμικές στρατηγικές αντιστάθμισης κτλ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

# ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

---

### 2.1 Τι ορίζουμε Παράγωγα Προϊόντα

Παράγωγο προϊόν στα χρηματοοικονομικά ονομάζεται ένα συμβόλαιο, η αξία του οποίου εξαρτάται από την αξία κάποιου άλλου βασικότερου προϊόντος (υποκείμενο προϊόν). Ουσιαστικά, δηλαδή, πρόκειται για ένα αξιόγραφο, η τιμή του οποίου καθορίζεται με άμεσο τρόπο από την τιμή του υποκείμενου τίτλου. Σε κάθε τέτοιο συμβόλαιο υπάρχουν δύο αντισυμβαλλόμενοι. Ο ένας έχει τη θέση του αγοραστή (long position) ενώ ο άλλος έχει τη θέση του πωλητή (short position). Τα υποκείμενα προϊόντα από τα οποία προέρχεται ένα παράγωγο μπορεί να είναι είτε προϊόντα που τίθενται υπό διαπραγμάτευση σε μία οργανωμένη δευτερογενή αγορά, όπως ένα χρηματιστήριο, είτε προϊόντα που δεν τίθενται υπό διαπραγμάτευση σε οργανωμένες αγορές. Σε γενικές γραμμές, τα υποκείμενα προϊόντα μπορεί να είναι σχεδόν οτιδήποτε από εμπορεύσιμες μετοχές και ομόλογα μέχρι αγροτικά προϊόντα και μέταλλα.

Πιο συγκεκριμένα, χρηματιστηριακό παράγωγο προϊόν είναι μία διμερής σύμβαση, της οποίας η τιμή βασίζεται σε μία χρηματιστηριακή υποκείμενη αξία, όπως μία μετοχή, ένα ομόλογο ή ένας χρηματιστηριακός δείκτης και κατ' αυτήν την έννοια, παράγεται από αυτήν την αξία (Hull, J. C. 2012). Στα παράγωγα προϊόντα είναι κυρίως τα προθεσμιακά συμβόλαια (forward), τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures), τα δικαιώματα προαίρεσης (options), οι συμβάσεις ανταλλαγής (swaps), τα εντάλματα (warrants) και τέλος οι συμφωνίες επαναγοράς (stock repo).

### 2.2 Χρησιμότητα παράγωγων προϊόντων

Οι λόγοι για τους οποίους τα παράγωγα προϊόντα πραγματεύονται είναι τρεις :

- 1) Για αντιστάθμιση του κινδύνου (hedging), εξομάλυνση της μεταβλητότητας του χαρτοφυλακίου και κατ' επέκταση του ρίσκου. Πολλοί επενδυτές θεωρούν τα παράγωγα ως ένα βασικό εργαλείο για να διασφαλίσουν την αξία του χαρτοφυλακίου τους από τον μη συστηματικό κίνδυνο. Σε περιόδους αναταραχής και αβεβαιότητας για το μέγεθος καθώς και την κατεύθυνση της μεταβλητότητας της αγοράς, η αντιστάθμιση κινδύνου συμβάλει στην εξομάλυνση της διακύμανσης κατά συνέπεια στον περιορισμό της ζημίας στην περίπτωση ανεπιθύμητης πτώσης των τιμών.
- 2) Για κερδοσκοπικούς σκοπούς (speculation), όπου μπορούν να λάβουν χώρα ποικίλες επενδυτικές στρατηγικές ανάλογα με τις εκτιμήσεις που επικρατούν σχετικά με την μελλοντική συμπεριφορά της οικονομίας. Χαρακτηριστικό της κερδοσκοπίας με παράγωγα προϊόντα είναι η δυνατότητα πραγματοποίησης κέρδους ακόμα και όταν η αξία των υποκείμενων τίτλων παρουσιάζει πτώση. Η δημιουργία κέρδους όμως δεν γίνεται χωρίς κόστος αλλά αντίθετα συνεπάγεται ανάλογη ανάληψη ρίσκου. Στη



περίπτωση που δεν επαληθευτούν οι προσδοκίες του κερδοσκόπου είναι δυνατόν να επωμιστεί ανυπολόγιστες ζημιές.

- 3) Για δημιουργία εξισσοροπικού κέρδους χωρίς κίνδυνο δηλαδή για arbitrage, το οποίο επιτυγχάνεται εκμεταλλευόμενοι τις στιγμιαίες ανισοροπίες μεταξύ της αγοράς υποκείμενων προϊόντων και της αγοράς παραγώγων, καθώς και τυχόν ατέλειες στην τιμολόγηση των συμβολαίων. Η διαδικασία του arbitrage συμβάλει στην άμεση ελαχιστοποίηση της διαφοράς των τιμών στις δύο αγορές με αποτέλεσμα να εντείνεται το συναλλακτικό ενδιαφέρον και η συναλλακτική δραστηριότητα τόσο στα παράγωγα όσο και στα πρωτογενή – υποκείμενα προϊόντα (Δ. Βασιλείου, Ν. Ηρειώτης 2009).

## 2.3 Κατηγορίες παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων

### 2.3.1 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης ή ΣΜΕ (futures)

Το συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης (futures), είναι μία συμφωνία μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων σχετικά με την αγορά ή τη πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου, σε μια συγκεκριμένη μελλοντική χρονική στιγμή, και σε καθορισμένη τιμή. Ο αγοραστής ενός future αναλαμβάνει θέση αγοράς (long position) όταν εκτιμά ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα ανέβει. Αν η προσδοκία του επαληθευτεί, ο επενδυτής μπορεί να αποκομίσει κέρδος ίσο με το ποσό της διαφοράς μεταξύ της τρέχουσας τιμής και της τιμής συμβολαίου που έχει καθοριστεί από την ημέρα σύναψης του συμβολαίου. Αντίθετα, αν ο αγοραστής ενός ΣΜΕ αναμένει ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα μειωθεί, τότε θα λάβει θέση πώλησης (short position) και το κέρδος που πιθανόν θα αποκομίσει θα είναι ίσο με το ποσό της διαφοράς μεταξύ της τιμής συμβολαίου και της τρέχουσας τιμής.

Τα ΣΜΕ σε αντίθεση με τα προθεσμιακά και τα δικαιώματα προαίρεσης διαπραγματεύονται μόνο σε χρηματιστηριακές αγορές, και κατ' επέκταση υπόκεινται σε τυποποιημένους όρους και διαπραγματεύονται υπό το ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον μιας οργανωμένης αγοράς. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι συναλλαγές να επιτυγχάνονται απλά με ταχύτητα και ευκολία, καθώς δεν υπόκεινται σε χρονοβόρα διαπραγμάτευση των όρων του συμβολαίου. Επιπλέον η ασφάλεια που παρέχει ο ρόλος ενός επόπτη και εγγυητή στις συναλλαγές, ενισχύει τον όγκο των συμβολαίων πουπραγματεύεται στην αγορά και κατ' επέκταση τη ρευστότητα της.

Τα ΣΜΕ δεν αντιπροσωπεύουν μία μόνο κατηγορία περιουσιακού στοιχείου ή τίτλου, το υποκείμενο προϊόν μπορεί να ποικίλει και να είναι της μορφής καταναλωτικού προϊόντος, μετοχής, συναλλάγματος ή ακόμα και επιτοκίου.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι κατηγορίες των ΣΜΕ.

#### 2.3.1.1 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης σε δείκτες μετοχών

Ο δείκτης σε μετοχές αποτελεί ένα χαρτοφυλάκιο επιλεγμένων μετοχών εταιρειών, εισηγμένων στο χρηματιστήριο, και χρησιμοποιείται κυρίως από τους επενδυτές για να εκτιμήσουν τις γενικές τάσεις στην αγορά, τα επίπεδα τιμών καθώς και την γενικότερη συμπεριφορά της οικονομίας. Ένας δείκτης μετοχών μπορεί να θεωρηθεί ως ένα επενδυτικό περιουσιακό στοιχείο

που αποδίδει μερίσματα καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις, οι δείκτες αποτελούνται από μεγάλο αριθμό μετοχών που δίνουν μερίσματα σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

### 2.3.1.2 ΣΜΕ σε εμπορεύματα

Τα ΣΜΕ σε εμπορεύματα επιμερίζονται σε δύο επιπλέον κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τα ΣΜΕ σε επενδυτικά περιουσιακά στοιχεία, όπως είναι ο χρυσός και άλλα πολύτιμα μέταλλα, ενώ η δεύτερη αφορά τα ΣΜΕ σε καταναλωτικά προϊόντα, όπως είναι το πετρέλαιο.

### 2.3.1.3 ΣΜΕ σε μετοχές (Single-stock futures)

Τα ΣΜΕ σε μετοχές έχουν αναπτυχθεί σαν ένα εργαλείο διαχείρισης κινδύνου για τις υπενδεδυμένες μετοχές και επιτρέπουν την αγορά ή πώληση των υποκείμενων αυτών τίτλων μέσα σε ένα βραχυπρόθεσμο ορίζοντα. Η χρήση ΣΜΕ αντί δικαιωμάτων προαίρεσης σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να είναι προτιμητέα λόγω του χαμηλότερου κόστους, καθώς απαιτούν ένα περιθώριο ασφάλισης και όχι αγορά του συμβολαίου.

### 2.3.2 Προθεσμιακά Συμβόλαια ( forwards)

Το προθεσμιακό συμβόλαιο, είναι μια συμφωνία αγοράς ή πώλησης ενός περιουσιακού στοιχείου, σε μια συγκεκριμένη μελλοντική χρονική στιγμή, και σε τιμή, που καθορίζεται από τα συμβαλλόμενα μέρη κατά τον χρόνο υπογραφής της σύμβασης. Ο ένας από τους δύο αντισυμβαλλομένους συμφωνεί να αγοράσει το υποκείμενο στοιχείο, λαμβάνοντας θέση αγοράς (long position) και ο άλλος να το πουλήσει στην ίδια ημερομηνία και τιμή, λαμβάνοντας θέση πώλησης (short position). Η τιμή ενός συγκεκριμένου προθεσμιακού συμβολαίου κάθε χρονική στιγμή θα είναι ίση με την τιμή παράδοσης που θα καθαριζόταν σε περίπτωση που υπογραφόταν το συμβόλαιο εκείνη τη χρονική στιγμή. Η τιμή του προθεσμιακού συμβολαίου εξαρτάται από τον πιστωτικό κίνδυνο των αντισυμβαλλομένων, καθώς η διαπραγμάτευση τους δεν γίνεται σε οργανωμένο περιβάλλον. Επομένως η τιμή θα καθοριστεί με βάση την αξιοπιστία και φερεγγυότητα του καθενός επενδυτή καθώς και από τη θέση που θα λάβει στο προθεσμιακό συμβόλαιο. Στην περίπτωση που ο επενδυτής που θα λάβει θέση αγοράς (long) στο συμβόλαιο πρόκειται για φερέγγυο άτομο, ενώ αντίθετα ο αντισυμβαλλόμενος που θα λάβει θέση πώλησης (short) πρόκειται για αφερέγγυο άτομο, τότε ο πρώτος θα απαιτήσει αποζημίωση για τον κίνδυνο που πρόκειται να αναλάβει. Αυτό επιτυγχάνεται, θέτοντας τιμή χαμηλότερη από αυτή που θα συμφωνούσαν σε περίπτωση που ήταν και οι δύο φερέγγυοι. Αντίθετα, αν το φερέγγυο μέρος λάβει θέση πώλησης και το αφερέγγυο θέση αγοράς, τότε η τιμή του συμβολαίου θα καθοριστεί σε τιμή υψηλότερη από αυτή που θα είχε αν δεν υπήρχε ο κίνδυνος αθέτησης των υποχρεώσεων. Η καθορισμένη αυτή τιμή στην οποία λαμβάνουν θέσεις τα συμβαλλόμενα μέρη, ονομάζεται τιμή παράδοσης και τη χρονική στιγμή που υπογράφεται το συμβόλαιο η τιμή παράδοσης είναι τέτοια ώστε η αξία του συμβολαίου για τα δύο μέρη να είναι ίση με μηδέν, που σημαίνει ότι το κόστος για λήψη θέσης long ή short είναι μηδενικό. Η αξία του συμβολαίου είναι μηδενική μόνο στην έναρξη της σύμβασης, εν συνεχεία η αξία του εξαρτάται από τις μεταβολές της spot τιμής του περιουσιακού στοιχείου, δηλαδή ισούται με τη διαφορά της τρέχουσας (spot) τιμής από την

τιμή παράδοσης. Αν η τρέχουσα τιμή αυξηθεί, η αξία της θέσης αγοράς (long) από μηδενική γίνεται θετική αφού ο επενδυτής έχει κλειδώσει να αγοράσει σε τιμή μικρότερη της τρέχουσας. Αντίθετα η αξία της θέσης πώλησης (short) από μηδενική γίνεται αρνητική από τη στιγμή που θα κληθεί να πουλήσει σε μια τιμή παράδοσης μικρότερη της τρέχουσας. Το αντίστροφο συμβαίνει στην περίπτωση που η τρέχουσα τιμή μειωθεί. Ο διακανονισμός της τιμής στις προθεσμιακές συμβάσεις γίνεται στο κλείσιμο της συμφωνίας, δηλαδή την ημέρα παράδοσης και όχι σε ημερήσια βάση.

Τα προθεσμιακά συμβόλαια δεν διαπραγματεύονται σε χρηματιστηριακές αγορές αλλά μεταξύ χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων ή μεταξύ χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και πελατών τους, επιχειρήσεις ή ιδιώτες. Μέσω της ελεύθερης αυτής αγοράς οι επενδυτές απολαμβάνουν μια σειρά από πλεονεκτήματα, καθώς είναι ελεύθεροι να καθορίζουν τους όρους των συμβολαίων, να προσαρμόζουν τα συμβόλαια στα μέτρα τους, ενώ παράλληλα να διασφαλίζουν και εμπιστευτικότητα στις συναλλαγές τους.

### 2.3.3 Δικαιώματα Προαίρεσης (Options)

Τα δικαιώματα προαίρεσης είναι διμερείς συμβάσεις που δίνουν το δικαίωμα και όχι την υποχρέωση στον κάτοχο του δικαιώματος να ασκήσει τη θέση του σε μία συγκεκριμένη τιμή, γνωστή και ως τιμή εξάσκησης, σε μία μελλοντική ημερομηνία λήξης. Το κόστος του συμβολαίου δεν είναι μηδενικό αλλά αντίθετα ο αγοραστής του δικαιώματος οφείλει να καταβάλει στον πωλητή ένα αντίτιμο γνωστό και ως ασφάλιστρο (premium) ή τιμή του δικαιώματος. Ο πωλητής του δικαιώματος αντίθετα, είναι υποχρεωμένος, να εισπράξει ή να παραδώσει την υποκείμενη αξία στον αγοραστή αν αυτός ασκήσει το δικαίωμά του, καθώς σε κάθε συμβόλαιο μόνο ο ένας εκ των δύο μερών κατέχει το δικαίωμα επιλογής εξάσκησης ή όχι του δικαιώματός του. Στην περίπτωση που το δικαίωμα δεν εξασκηθεί από την πλευρά του αγοραστή, ο πωλητής πραγματοποιεί το μέγιστο κέρδος του που ισούται με το premium που έχει λάβει εξ αρχής.

Υπάρχουν δύο είδη δικαιωμάτων προαίρεσης:

i) **Δικαίωμα Αγοράς (call option)**: Το δικαίωμα αγοράς παρέχει το δικαίωμα στον κάτοχο του να αγοράσει το υποκείμενο αγαθό στην τιμή εξάσκησης που συμφωνήθηκε σε μια συγκεκριμένη ημερομηνία παράδοσης. Όταν ο επενδυτής προσδοκά άνοδο της τιμής του υποκείμενου τίτλου, τότε προβαίνει σε αγορά ενός δικαιώματος αγοράς «κλειδώνοντας» στην τιμή εξάσκησης. Από την άλλη πλευρά ο πωλητής του δικαιώματος προβαίνει στην σύμβαση, καθώς αντίθετα με τον αγοραστή, εκτιμά ότι η τιμή της υποκείμενης αξίας θα παραμείνει αμετάβλητη ή θα μειωθεί, με αποτέλεσμα το δικαίωμα να μην ασκηθεί. Σε αυτή την περίπτωση ο πωλητής θα έχει σαν κέρδος το ασφάλιστρο του συμβολαίου, διαφορετικά θα έπρεπε να παραδώσει στον αγοραστή το υποκείμενο προϊόν εισπράττοντας σαν τιμή πώλησης, την τιμή εξάσκησης που θα είναι μικρότερη της τρέχουσας τιμής της υποκείμενης αξίας.

ii) **Δικαίωμα Πώλησης (put option)**: Το δικαίωμα πώλησης παρέχει το δικαίωμα στον κάτοχο του να πωλήσει το υποκείμενο αγαθό στην τιμή εξάσκησης που συμφωνήθηκε σε μια μελλοντική ημερομηνία παράδοσης. Όταν ο επενδυτής προσδοκά πτώση της τιμής του

υποκείμενου τίτλου, τότε προβαίνει σε αγορά ενός δικαιώματος πώλησης «κλειδώνοντας» στην τιμή εξάσκησης προκειμένου να προστατευτεί από μια ανεπιθύμητη μείωση της αξίας του υποκείμενου τίτλου. Από την άλλη πλευρά ο πωλητής του δικαιώματος πώλησης προβαίνει στην σύναψη της σύμβασης, καθώς αντίθετα με τον αγοραστή, εκτιμά ότι η τιμή της υποκείμενης αξίας θα παραμείνει αμετάβλητη ή θα αυξηθεί. Αν συμβεί αυτό, θα έχει σαν αποτέλεσμα το δικαίωμα να μην ασκηθεί και κατ' επέκταση να μην κληθεί ο ίδιος καταβάλει την διαφορά στον αγοραστή.

Τα δικαιώματα διαχωρίζονται σε δύο είδη ως προς την δυνατότητα εξάσκησης τους :

- i) **Δικαίωμα Ευρωπαϊκού τύπου:** Το δικαίωμα αυτό μπορεί να ασκηθεί μόνο κατά την ημερομηνία παράδοσης που έχει συμφωνηθεί κατά τη σύναψη του συμβολαίου.
- ii) **Δικαιώματα Αμερικανικού τύπου:** Το δικαίωμα αυτό δίνει τη δυνατότητα στο κάτοχο του να το ασκήσει ανά πάσα στιγμή το επιθυμεί πριν την ημερομηνία παράδοσης που έχει συμφωνηθεί στη σύμβαση.

Ακόμη το δικαίωμα μπορεί να είναι in the money (ITM), at the money (ATM) ή out of the money (OTM). Η τρέχουσα τιμή του υποκείμενου τίτλου και η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος καθορίζουν σε ποιο τύπο από τους παραπάνω είναι το δικαίωμα. Για ένα δικαίωμα αγοράς (call option), το δικαίωμα είναι ITM αν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι μεγαλύτερη από την τιμή εξάσκησης, είναι ATM αν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι ακριβώς ίση με την τιμή εξάσκησης, και τέλος OTM, αν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι μικρότερη από την τιμή εξάσκησης του παραγώγου. Από την άλλη μεριά το δικαίωμα πώλησης (put option) είναι ITM όταν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι μικρότερη από την τιμή εξάσκησης, είναι ATM λεφτά όταν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι ακριβώς ίση με την τιμή εξάσκησης ενώ είναι OTM όταν η τιμή του υποκείμενου τίτλου είναι μεγαλύτερη από την τιμή εξάσκησης.

Τα δικαιώματα προαίρεσης διαπραγματεύονται τόσο σε οργανωμένες αγορές εντός του χρηματιστηρίου όσο και σε εξω-χρηματιστηριακές αγορές (Over the counter). Τα υποκείμενα μέσα πάνω στα οποίαπραγματεύονται τα options μπορεί να είναι χρηματιστηριακοί δείκτες, μετοχές, ισοτιμίες, επιτόκια καθώς και εμπορεύσιμα προϊόντα .

Ένα από τα μεγαλύτερα οφέλη της χρήσης των δικαιωμάτων προαίρεσης είναι η δυνατότητα μόχλευσης κεφαλαίων χωρίς να απαιτούνται υψηλά χρηματικά κεφάλαια για επένδυση. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους επενδυτές να εξακολουθούν να συμμετέχουν στις εξελίξεις της αγοράς με σχετικά μικρό επενδυτικό κόστος. Παράλληλα, η ευελιξία αυτή συνδυάζεται με χαμηλά επίπεδα κινδύνου, καθώς έμπειροι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα να τα χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά σε ποικίλες στρατηγικές αντιστάθμισης κινδύνου αλλά και κερδοσκοπίας. Πιο συγκεκριμένα, οι συναλλαγές σε δικαιώματα προαίρεσης για κερδοσκοπικούς σκοπούς αποδίδουν μεγάλα περιθώρια κέρδους, καθώς ακολουθούν την συμπεριφορά των μετοχών που αντιπροσωπεύουν, χωρίς όμως να απαιτούν ανάλογο χρηματικό κόστος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να πετυχαίνουν πολλαπλάσιες σε μέγεθος αποδόσεις από αυτές των μετοχών.

Όμως μπορεί να είναι και εξίσου ζημιογώνο σαν δίκικοπο μαχαίρι οδηγώντας στην πλήρη απώλεια επενδύσεων στην περίπτωση που το δικαίωμα δεν ασκηθεί. Η απώλεια αυτή θα είναι ίση με το ποσό του ασφαλιστρού δηλαδή της τιμής του δικαιώματος που εισέπραξε ο πωλητής προκειμένου να παραχωρήσει το δικαίωμα στον επενδυτή. Επιπλέον η δυνατότητα της μόχλευσης μπορεί να δημιουργήσει εξίσου γρήγορα όχι μόνο κέρδη αλλά και ζημίες. Η διαπραγμάτευση «γυμνών» δικαιωμάτων δηλαδή χωρίς παράλληλα την κατοχή των υποκείμενων τίτλων είναι καθαρά επιθετικές στρατηγικές κερδοσκοπίας που ενέχουν σας ρίσκο την ολοκληρωτική απώλεια της επένδυσης στην περίπτωση που οι αγορές κινηθούν αντίθετα με τις προσδοκίες και προβλέψεις του επενδυτή.

#### 2.3.4 Ένταλμα (Warrants)

Ένα ένταλμα είναι ένα παράγωγο που παρέχει το δικαίωμα, αλλά όχι την υποχρέωση, να αγοράζει ή να πωλεί ένα τίτλο, συνήθως ένα μετοχικό κεφάλαιο, σε μια ορισμένη τιμή πριν από τη λήξη του. Η τιμή στην οποία μπορεί να αγοραστεί ή να πωληθεί η υποκείμενη ασφάλεια αναφέρεται ως τιμή άσκησης ή τιμή προειδοποίησης. Ένα αμερικανικό ένταλμα μπορεί να ασκηθεί οποιαδήποτε στιγμή πριν ή πριν από την ημερομηνία λήξης, ενώ τα ευρωπαϊκά εντάλματα μπορούν να ασκηθούν μόνο κατά την ημερομηνία λήξης. Τα Δικαιώματα Αγοράς Μετοχών που παρέχουν το δικαίωμα αγοράς ενός τίτλου είναι γνωστά ως ΔΑΜ, αυτά που παρέχουν το δικαίωμα πώλησης είναι γνωστά ως warrants.

#### 2.3.5 Σύμβαση Ανταλλαγής (Swaps)

Swap ή Σύμβαση Ανταλλαγής αποτελεί μια συμφωνία μεταξύ δύο συμβαλλομένων για ανταλλαγή μελλοντικών χρηματοροών με τρόπο που έχουν προκαθορίσει μεταξύ τους. Τα χρηματικά ποσά που ανταλλάσσονται μπορεί να αναφέρονται σε διαφορετικά νομίσματα και σταθερά ποσά. Αλλιώς μπορεί ένα σταθερό ποσό να ανταλλάσσεται με ένα μεταβαλλόμενο, αβέβαιο ποσό ή το ποσό πληρωμής στο ένα νόμισμα να είναι σταθερό ενώ στο άλλο μεταβαλλόμενο.

Υπάρχουν 4 διαφορετικές κατηγορίες swap οι οποίες είναι οι εξής:

- i) Συμβάσεις Ανταλλαγής Επιτοκίων (interest rates swap)
- ii) Συμβάσεις Ανταλλαγής Νομισμάτων (currency swap)
- iii) Συμβάσεις Ανταλλαγής Εμπορευμάτων (commodities swap)
- iv) Συμβάσεις Ανταλλαγής Μετοχών (equity swap)

Οι σημαντικότεροι κίνδυνοι τους οποίους αναλαμβάνουν οι επενδυτές σε τέτοιες συμβάσεις είναι ο Κίνδυνος Υποκείμενου Μέσου, δηλαδή ο κίνδυνος που προέρχεται από τις μεταβολές στην αξία του υποκείμενου μέσου, ο Πιστωτικός Κίνδυνος Αντισυμβαλλομένου, δηλαδή ο κίνδυνος που προέρχεται από τη μη εκπλήρωση από τον αντισυμβαλλόμενο των συμβατικών υποχρεώσεων του και ο Κίνδυνος Διακανονισμού, δηλαδή ο κίνδυνος να μην είναι εγκαίρως δυνατή η εκκαθάριση των προγραμματισμένων συναλλαγών. Η ανασφάλεια που δημιουργεί ο πιστωτικός κίνδυνος, έγινε προσπάθεια να αντιμετωπιστεί με την διαμεσολάβηση πιστωτικών

ιδρυμάτων στις Συμβάσεις Ανταλλαγής. Η πιο απλή Σύμβαση ανταλλαγής είναι το Plain Vanilla Interest Rate Swap, όπου ανταλλάσσονται ποσά που καθορίζονται από ένα σταθερό επιτόκιο (swap coupon) και από ένα κυμαινόμενο επιτόκιο επί κάποιου ονομαστικού κεφαλαίου (notional).

### 2.3.5 Stock repos

Μια συμφωνία επαναγοράς (repo) είναι μια μορφή βραχυπρόθεσμου δανεισμού για τους εμπόρους κρατικών τίτλων. Ο αντιπρόσωπος πωλεί τα κρατικά χρεόγραφα στους επενδυτές, συνήθως σε ολονύκτια βάση, και τα αγοράζει την επόμενη ημέρα. Για το κόμμα που πωλεί την ασφάλεια και συμφωνεί να το επαναγοράσει στο μέλλον, είναι ένα repo. Για το συμβαλλόμενο μέρος στο άλλο άκρο της συναλλαγής, αγοράζοντας την ασφάλεια και συμφωνώντας να πουλήσει στο μέλλον, πρόκειται για μια συμφωνία επαναγοράς. Συνήθως χρησιμοποιούνται για την άντληση κεφαλαίων μικρής διάρκειας.

## 2.4 Σύγκριση Δικαιωμάτων Προαίρεσης (Options) Και Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (Futures)

Τα δύο αυτά συμβόλαια παρουσιάζουν αρκετές διαφοροποιήσεις τόσο στα βασικά τους στοιχεία και όσο και στον τρόπο διαπραγμάτευσης τους. Η βασική διαφορά τους εστιάζεται στο γεγονός ότι στα δικαιώματα προαίρεσης σε αντίθεση με τα άλλα συμβόλαια παρέχουν στον αγοραστή το δικαίωμα, και όχι την υποχρέωση εκτέλεσης της συμφωνίας. Τέτοια υποχρέωση έχει μόνο ο πωλητής του δικαιώματος. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές διαφορές των συμβολαίων αυτών σε πέντε βασικά σημεία:

- Ως προς την τυποποίηση, τα δικαιώματα μπορούν να διαπραγματεύονται εξωχρηματιστηριακά χωρίς τυποποίηση, ή και να διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο όπως το Chicago Board Options Exchange του (CBOE), υπό το πλαίσιο συγκεκριμένων κανόνων και περιορισμών. Τα options που διαπραγματεύονται εκτός της αγοράς είναι πιο ευέλικτα, αλλά χρησιμοποιούνται σε αρκετά μικρότερη κλίμακα. Αντίθετα, η τυποποίηση των ενδοχρηματιστηριακών δικαιωμάτων ως προς μεγέθη τα οποία τυποποιούνται, είναι παρόμοια με αυτή των ΣΜΕ.
- Ως προς τον κίνδυνο, οι αγοραστές δικαιωμάτων προαίρεσης έχουν ένα μεγάλο πλεονέκτημα σε σχέση με τους κατόχους ΣΜΕ και αυτό έγκειται στο αρκετά περιορισμένο μέγεθος ζημίας που ενδέχεται να υποστούν. Συγκεκριμένα, η μέγιστη ζημία τους περιορίζεται στην τιμή του συμβολαίου (premium). Από την άλλη πλευρά ο πωλητής-εκδότης του δικαιώματος έχει περιορισμένα κέρδη, αλλά απεριόριστες ζημίες. Το πλεονέκτημα του περιορισμένου κινδύνου εκμεταλλεύονται τόσο οι αντισταθμιστές όσο και οι κερδοσκόποι προκειμένου να επωφεληθούν από τις ευνοϊκές κινήσεις της αγοράς, έχοντας παράλληλα περιορισμένη έκθεση στο κίνδυνο. Για να είναι κερδοφόρα η επιλογή των επενδυτών σε δικαιώματα προαίρεσης, η αγορά δεν αρκεί να κινηθεί μόνο προς την επιθυμητή κατεύθυνση αλλά να κινηθεί υψηλότερα, καλύπτοντας το κόστος της τιμής του συμβολαίου. Για παράδειγμα ένας κάτοχος δικαιώματος αγοράς (call option),

θα ζημιωθεί, αν η τιμή του υποκείμενου τίτλου την ημέρα παράδοσης είναι σταθερή με την τιμή εξάσκησης μου συμφωνήθηκε στη σύμβαση, ή δεν αυξήθηκε τόσο, ώστε να υπερκαλύψει το κόστος (premium) του δικαιώματος. Αντίθετα, στην προθεσμιακή αγορά, εάν η αγορά παραμένει σταθερή, ο επενδυτής δεν θα επηρεαστεί αν εξαιρέσουμε το αμελητέο κόστος συναλλαγής. Επομένως, θα μπορούσε να γίνει δεκτό ότι ο κίνδυνος στις συναλλαγές με δικαιώματα προαίρεσης έγκειται στο γεγονός ότι η αγορά δεν θα κινηθεί αρκετά προς τη σωστή κατεύθυνση έτσι ώστε να ανακτήσει την προνομία. Ενώ αντίθετα, ο κίνδυνος των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι η αγορά να κινηθεί έντονα προς τη μη επιθυμητή κατεύθυνση. Θα πρέπει να γίνει επίσης κατανοητό ότι ο πωλητής των δικαιωμάτων προαίρεσης έχει σχεδόν τον ίδιο κίνδυνο όπως ο κάτοχος ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης, με τη μόνη διαφορά ότι λάβει την προνομία (ασφάλιστρο) ως «μαξιλάρι» ασφάλειας. Η αγορά πρέπει να κινηθεί πολύ δυναμικά εναντίον του εκδότη του δικαιώματος, προκειμένου να αντισταθμίσει το ασφάλιστρο και να του δημιουργήσει ζημίες, αλλά από τη στιγμή που ξεπεράσει το συγκεκριμένο όριο, οι απώλειες μπορεί να είναι ανυπολόγιστες για τον πωλητή.

- Ως προς την μεταβίβαση και την πιστοληπτική ικανότητα, τα δικαιώματα που διαπραγματεύονται εντός του χρηματιστηρίου, έχουν την ανάλογη δυνατότητα μεταβίβασης με τα ΣΜΕ. Τα δικαιώματα προαίρεσης εκτός της χρηματιστηριακής αγοράς έχουν σημαντικά περιορισμένη δυνατότητα μεταβίβασης, σε τρίτο επενδυτή σύμφωνα πάντα με τους όρους που έχουν συμφωνηθεί. Σε αυτές τις αγορές αυτό εξαρτάται από το κατά πόσο τίθεται υπό αμφισβήτηση η πιστοληπτική ικανότητα και η ακεραιότητα του αντισυμβαλλόμενου.
- Ως προς το περιθώριο, σε γενικές γραμμές τα περιθώρια ασφάλισης δεν ισχύουν για τον αγοραστή των δικαιωμάτων είτε αυτά είναι δικαιώματα αγοράς, είτε πώλησης, δεδομένου ότι το ασφάλιστρο που καταβάλουν καλύπτει ήδη τη μέγιστη απώλεια. Αντίθετα, ο πωλητής σε χρηματιστηριακά δικαιώματα προαίρεσης θα διατηρήσει ένα λογαριασμό περιθωρίου παρόμοιο με εκείνον των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Επιπλέον εξωχρηματιστηριακά, ανάλογα με την συμφωνία των δύο μερών, μπορεί να κρατείται λογαριασμός περιθωρίου ασφάλισης ο οποίος θα ενημερώνεται καθημερινά με την εκκαθάριση των συναλλαγών.
- Ως προς την ρευστότητα, τα εξωχρηματιστηριακά δικαιώματα παρουσιάζουν πολύ χαμηλότερη ρευστότητα σε σύγκριση με τα ΣΜΕ. Οι λόγοι αυτοί περιλαμβάνουν τις μεγάλες διαφορές στην προσφορά και ζήτηση, προσφοράς-ζήτησης, την χρονοβόρα διαδικασία διευθέτησης των όρων και της επιθυμητής τιμής, το πιστωτικός κίνδυνος, και άλλους. Οι αγορές δικαιωμάτων που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ρευστότητα είναι αυτές επί των ΣΜΕ και όχι απευθείας επί των υποκείμενων προϊόντων τους. Αυτό συμβαίνει γιατί οι αγορές των ΣΜΕ παρουσιάζουν μεγαλύτερη ρευστότητα από τις αγορές των υποκείμενων προϊόντων τους. Επομένως ο επενδυτής θα προτιμήσει να αναλάβει συμβόλαια σε ρευστοποιήσιμες αγορές ώστε να μπορεί με τη σειρά του ανά πάσα στιγμή να ρευστοποιήσει το συμβόλαιο του. Επιπλέον ο αγοραστής του

συγκεκριμένου δικαιώματος δεν θα χρειαστεί στην παράδοση να καταβάλει τη τιμή του υποκείμενου προϊόντος αλλά μόνο ένα μικρό περιθώριο ασφάλισης. Η δυνατότητα μόχλευσης που προσφέρουν τα ΣΜΕ κάνουν ευρέως διαδεδομένα τα δικαιώματα προαίρεσης σε αυτά, αυξάνοντας τον όγκο συναλλαγών και το βαθμό ρευστότητας στην αγορά.

## 2.5 Τα παράγωγα προϊόντα του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Τα παράγωγα προϊόντα τα οποία σήμερα διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών είναι τα ακόλουθα (Α.Νούλας, 2016):

- Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) σε δείκτες και σε μετοχές
- Συμβόλαια Δικαιωμάτων Προαίρεσης σε δείκτες και σε μετοχές

Συμβάσεις Repos, Stock Reverse Repos & Standardized Repurchase Agreements επί:

- Μετοχών που υπάγονται στην κατηγορία Κύριας Αγοράς και συνιστούν υποκείμενη αξία σε παράγωγα προϊόντα
- Μετοχών που συμμετέχουν σε δείκτη που συνιστά υποκείμενη αξία Παραγώγων
- Μεριδίων Διαπραγματεύσιμων Αμοιβαίων Κεφαλαίων (ΔΑΚ)
- Μετοχών που συμμετέχουν σε ΔΑΚ

Η μονάδα διαπραγμάτευσης για όλα τα Παράγωγα Προϊόντα που έχουν εισαχθεί στην Αγορά Παραγώγων του ΧΑ είναι το ένα συμβόλαιο. Η διαπραγμάτευση κάθε εισηγμένου παραγώγου γίνεται σε σειρές, όπως αυτές εκάστοτε εισάγονται στο Σύστημα. Τα στοιχεία προσδιορισμού της σειράς είναι ο υποκείμενος τίτλος, ο τύπος προϊόντος (ΣΜΕ, δικαιώματα προαίρεσης, Repos), η ημερομηνία λήξης, η τιμή και ο τρόπος εξάσκησης.

Τα παράγωγα προϊόντα που διαπραγματεύονται στις αγορές το ΧΑ είναι τυποποιημένα. Κάθε συμβόλαιο έχει:

- Συγκεκριμένο υποκείμενο προϊόν (underlying asset),
- Μέγεθος (contract size) ή Πολλαπλασιαστή (multiplier),
- Ελάχιστη μεταβολή τιμής (price tick/tick size),
- Μέγεθος ελάχιστης μεταβολής (tick value),
- Κύκλο εκπνοής (cycle class) και
- Διαδικασίες παράδοσης-εγκαθάρισης (delivery-settlement arrangement) .

Η οργάνωση και η υποστήριξη των συναλλαγών της γίνεται από το Χρηματιστήριο Αθηνών (ΧΑ), ενώ ο Εκκαθαριστικός Οίκος της Αγοράς Παραγώγων της Ελλάδας είναι η ΕΤ.ΕΚ. Τέλος για την διενέργεια συναλλαγών στην αγορά παραγώγων απαιτείται η απόκτηση της ιδιότητας μέλους από το ΧΑ.



### 2.5.1 Μέθοδοι Διαπραγμάτευσης

Οι μέθοδοι διαπραγμάτευσης (trading methods) σύμφωνα με τον Κανονισμό και τις Αποφάσεις του Δ.Σ. του ΧΑ, που υποστηρίζονται από το Ο.Α.Σ.Η.Σ. για τις συναλλαγές των παραγώγων στην αγορά έχουν ως εξής:

- Μέθοδος 1: Αυτόματη και Συνεχής Κατάρτιση Συναλλαγών (Continuous Automatic Matchin Method – CAMM) η οποία λαμβάνει χώρα μέσω του συστήματος λόγω ταύτισης αντίθετων εντολών με βάση το κριτήριο προτεραιότητας Τιμής/Χρόνου.
- Μέθοδος 7: Προσυμφωνημένες Συναλλαγές (πακέτα–Pre–Agreed Price Trading). Ως προσυμφωνημένες νοείται η διμερής συναλλαγή που καταρτίζεται με πρότερη συμφωνία αμοφτέρων των συμβαλλομένων μερών.
- Μέθοδος 8: Συμβάσεις Stock Repos (Μέθοδος 8-1), Stock (Μέθοδος 8-2) Repos&STRAs (Μέθοδος 8-3).

### 2.5.2 Εκκαθάριση Συναλλαγών

Ως Εκκαθάριση Παραγώγων μπορεί να ορισθεί η διαδικασία καταχώρησης, τήρησης θέσεων, διακανονισμού και υπολογισμού των περιθωρίων ασφάλισης των συναλλαγών που έχουν καταρτισθεί στην Αγορά Παραγώγων. Η λειτουργία της εκκαθάρισης χωρίζεται σε δύο διακριτές διαδικασίες που διεξάγονται ταυτόχρονα σε ημερήσια βάση και είναι:

- Η διαδικασία ημερήσιου διακανονισμού (χρηματικού και τίτλων) και καταβολής προμηθειών υπέρ ΧΑ και ΕΤ.ΕΚ.
- Διαδικασία ελέγχου των περιθωρίων ασφάλισης

Η Εκκαθάριση των συναλλαγών επί Παραγώγων στην Ελληνική Αγορά διενεργείται από την ΕΤ.ΕΚ. Ο πρωταρχικός ρόλος της ΕΤ.ΕΚ είναι να αποτελεί εγγυητή όλων των πράξεων που διενεργούνται στο ΧΑ και να δρα ως αντισυμβαλλόμενος σε κάθε συναλλαγή. Λειτουργεί δηλαδή σαν αγοραστής έναντι στον πωλητή και ως πωλητής έναντι στον αγοραστή από την στιγμή που καταχωρείται μία πράξη στο σύστημα. Επίσης, παρακολουθεί, αναλύει και υπολογίζει όλους τους πιθανούς κινδύνους και δημιουργεί της απαραίτητες εκείνες διαδικασίες, τεχνικές και μηχανισμούς παρακολούθησης για τον έλεγχο των κινδύνων αυτών ανά πάσα στιγμή. Τέλος, έχει ως στόχο να υποστηρίξει τους βασικούς συμμετέχοντες στην Αγορά Παραγώγων, οι οποίοι είναι:

- Τα Εκκαθαριστικά Μέλη της ΕΤ.ΕΚ
- ΕΤ.ΕΚ ως διαχειριστής του ΣΤΑ
- Οι Τράπεζες Τήρησης Περιθωρίου Ασφάλισης
- Η Τράπεζα της Ελλάδος –ΤτΕ (τράπεζα διακανονισμού)
- Οι Επενδυτές

Συνοψίζοντας, από την στιγμή που θα πραγματοποιηθεί μια συναλλαγή στην Αγορά Παραγώγων του ΧΑ, η ΕΤ.ΕΚ έχει να διεκπεραιώσει τέσσερις λειτουργίες:

- Να καταγράψει τη συναλλαγή
- Να εκκαθαρίσει την συναλλαγή
- Να υπολογίσει το περιθώριο ασφάλισης που θα πρέπει να δεσμεύσει από τους επενδυτές
- Να διακανονίσει τις υποχρεώσεις των συμβολαίων

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

---

Κατά τη διεξαγωγή οποιασδήποτε χρηματιστηριακής συναλλαγής ταυτόχρονα δημιουργείται κίνδυνος, ο οποίος πρέπει να αντιμετωπιστεί για την προστασία του επενδύομένου κεφαλαίου. Ο κύριος κίνδυνος που επιδιώκεται να αντισταθμιστεί μέσω της χρήσης των χρηματοοικονομικών παραγώγων είναι ο κίνδυνος της αγοράς. Ο κίνδυνος που επιδιώκεται να αντισταθμιστεί μέσω της χρήσης των χρηματοοικονομικών παραγώγων είναι ο κίνδυνος αγοράς (market risk) όπου οι τιμές των χρηματοοικονομικών προϊόντων μεταβάλλονται συνεχώς. Οι μεταβολές αυτές δεν έχουν απαραίτητα αρνητικό αντίκτυπο στη θέση του επενδυτή, όμως δημιουργούν σίγουρα αβεβαιότητα για τη μελλοντική αξία της επένδυσης δυσχεραίνοντας το έργο των επενδυτών, χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου όταν έχει γίνει επιλογή επιθετικών μετοχών οι οποίες πιστεύουμε ότι θα έχουν υπεραποδόσεις σε σχέση με τη αγορά και χρειαζόμαστε εξάλειψη του συστηματικού κινδύνου. Η αντιστάθμιση του κινδύνου αυτού επιτυγχάνεται με τη λήψη από τον επενδυτή, ανάλογης θέσης σε διαφορετικό περιουσιακό στοιχείο, αρνητικής συσχέτισης από εκείνο στο οποίο έχει ήδη επενδύσει ή σκοπεύει να επενδύσει. Ο κίνδυνος επομένως που συνδέεται με την επένδυση σε ένα περιουσιακό στοιχείο εξαιρείται εν μέρει με την ταυτόχρονη επένδυση σε ένα άλλο, λαμβάνοντας αντίθετη θέση όταν οι τιμές τους παρουσιάζουν θετική συσχέτιση, και όμοια θέση αν παρουσιάζουν αρνητική συσχέτιση. Αντιστάθμιση μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί λόγω κόστους, αντί της ρευστοποίησης του χαρτοφυλακίου όταν ο επενδυτής θέλει να απομακρυνθεί για κάποιο χρονικό διάστημα από την αγορά.

Με τη διαδικασία της αντιστάθμισης ο διαχειριστής επιδιώκει την πλήρη εξάλειψη του κινδύνου για την επίτευξη τέλειαν αντιστάθμισης (perfect hedge) το οποίο είναι σπάνιο καθώς το αποτέλεσμα της τελικής θέσης είναι over-hedged ή under-hedged.

Ο διαχειριστής μπορεί να επιδιώξει την αντιστάθμιση με πολλούς τρόπους που συνεπάγονται σε διαφορετικές στρατηγικές, συγκεκριμένα με τη βελτιστοποίηση κάποιου παράγοντα όπως είναι η ελαχιστοποίηση κινδύνου (Variance) (Castelino, 1992) ή η ελαχιστοποίηση της VAR (Dong-Hyun Ahn, 1999).

#### **3.1 Μορφές αντιστάθμισης (direct hedge, cross hedge & dynamic hedge, static hedge)**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, όταν το κέρδος και η ζημιά από κάθε αγορά είναι ίσα, ο επενδυτής επιτυγχάνει την τέλεια εξασφάλιση από τον κίνδυνο. Στην πράξη όμως αυτό είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί. Για το αν θα υπάρξει καθαρό κέρδος ή ζημιά, εξαρτάται από τη σχέση μεταξύ της τρέχουσας τιμής (Spot price), της τιμής του συμβολαίου ή της τιμής κλεισίματος του δικαιώματος (Strike price), και του κινδύνου βάσης (basis risk) που θα αναφερθούμε παρακάτω. Όταν ο επενδυτής λαμβάνει θέση σε ένα συμβόλαιο ή ένα δικαίωμα με υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο που είναι ίδιο με αυτό που έχει επενδύσει, τότε η στρατηγική αυτή ονομάζεται άμεση αντιστάθμιση (direct hedge). Στη πράξη όμως αυτό είναι εξαιρετικά σπάνιο να συμβεί, καθώς αρκετά αγαθά δεν διαπραγματεύονται στην αγορά των παραγώγων.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο επενδυτής να χρησιμοποιήσει κάποιο άλλο αγαθό, διαπραγματεύσιμο στην προθεσμιακή αγορά, που η τιμή του συσχετίζεται έντονα με την τιμή του αγαθού προς επένδυση, αυτή η μορφή αντιστάθμισης ονομάζεται σταυροειδής (cross hedge) και χρησιμοποιείται ευρέως στην διαχείριση χαρτοφυλακίων. Για παράδειγμα, ο μόνος τρόπος για μείωση του κινδύνου από ανεπιθύμητες μεταβολές ενός χαρτοφυλακίου μετοχών με τη χρήση ΣΜΕ και δικαιωμάτων προαίρεσης πάνω σε δείκτες. Το πόσο επιτυχής θα είναι η αντιστάθμιση, αν χρησιμοποιηθεί παράγωγο χρηματιστηριακών δεικτών, θα εξαρτηθεί από το κατά πόσο ο συγκεκριμένος δείκτης αντανakλά την μεταβολή της τιμής των μετοχών που κατέχει ο επενδυτής. Το cross hedging από τη φύση του είναι λιγότερο αποτελεσματικό από το direct hedging καθώς είναι εξαιρετικά δύσκολη η απόλυτη ταύτιση των βασικών χαρακτηριστικών του υπενδεδυμένου περιουσιακού στοιχείου, με τα αντίστοιχα του εναλλακτικού υποκείμενου στοιχείου του συμβολαίου. Ωστόσο, υπάρχει η δυνατότητα να κατασκευαστεί μια σταυροειδής αντιστάθμιση, αποτελούμενη από συνδυασμό παραγώγων και το αποτέλεσμα να είναι ίδιο και καλύτερο (Fabozzi F.J,2009). Η ανάπτυξη σύνθετων στρατηγικών αντιστάθμισης κινδύνου βελτιώνει την αποτελεσματικότητα και συνεπώς τη θέση των αντισταθμιστών.

Το αντιστάθμισμα μπορεί να είναι στατικό (static or fixed hedge) δηλαδή από την αρχή μέχρι την λήξη διατηρείται η ίδια θέση χωρίς την αγορά ή πώληση επιπλέον συμβολαίων (όπως για παράδειγμα οι παρακάτω στρατηγικές σε δικαιώματα protective put, covered call, collar κτλ.). Σε αυτή την περίπτωση το τελικό αποτέλεσμα της θέσης του επενδυτή εξαρτάται πολύ από την κρίση και τις ικανότητες του ως προς την χρονική στιγμή που θα κλείσει την θέση του, καθώς αν η τιμή του υποκείμενου τίτλου έχει μεγάλη μεταβλητότητα μπορεί σημειώσει ζημίες ή απώλεια στα δυνητικά του κέρδη. Στην δυναμική αντιστάθμιση ο επενδυτής δεν παραμένει σταθερός την αρχική του θέση, πολύ μεγάλο ρόλο στην στρατηγική του έχει η συνεχής πληροφόρηση που δέχεται από τα χρηματοοικονομικά εργαλεία, χαρακτηριστικό παράδειγμα δυναμικής στρατηγικής αντιστάθμισης είναι το delta hedging το οποίο βασίζεται στον συντελεστή ευαισθησίας delta του παραγώγου.

### **3.2 Στρατηγικές Αντιστάθμιση με Δικαιώματα Προαίρεσης (Options) σε Υποκείμενους Τίτλους**

Όσο αφορά τα δικαιώματα προαίρεσης μπορούν να αναπτυχθούν διάφορες στρατηγικές όπου, μεγάλο ρόλο παίζει η μεταβλητότητα του υποκείμενου τίτλου καθώς πρέπει να επιλεγεί η βέλτιστη τιμή εξάσκησης (OTM, ATM, ITM), η οποία καθορίζει το κόστος της αντιστάθμισης του κινδύνου. Υπάρχει πληθώρα στρατηγικών με συνδυασμούς αγοραπωλησίας δικαιωμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του χαρτοφυλακίου και το profile του επενδυτή-αντισταθμιστή που βασίζονται σε περίπλοκα μοντέλα και χρησιμοποιούν πιο εξειδικευμένα χρηματοοικονομικά εργαλεία, οι πιο απλές και πιο γνωστές στρατηγικές στο επενδυτικό κοινό είναι:

### 3.2.1 Protective Put

**Αγορά δικαιωμάτων πώλησης (protective or married put).** Ο επενδυτής πληρώνει ένα ποσό (premium) για να αγοράσει το συμβόλαιο (τιμή συμβολαίου) προκειμένου να εξασφαλίσει την ελάχιστη τιμή την οποία θα μπορέσει να πουλήσει τις μετοχές του κάποια στιγμή που θα επιλέξει μέχρι την λήξη του συμβολαίου. Έτσι, εάν η τιμή της μετοχής βρίσκεται σε χαμηλότερο επίπεδο από την τιμή άσκησης του δικαιώματος, ο επενδυτής μπορεί να επιλέξει να ασκήσει το δικαίωμα και να πουλήσει τις μετοχές στην υψηλότερη τιμή άσκησης. Αν η τιμή διαπραγματεύσεως της μετοχής δεν πέσει κάτω από την τιμή άσκησης, ο επενδυτής θα επιλέξει να πουλήσει τις μετοχές του στην αγορά μετοχών χωρίς να αξιοποιήσει το συμβόλαιο δικαιωμάτων. Ένα μεγάλο πλεονέκτημα, στην αγορά παραγώγων ο ασφαλισμένος-επενδυτής έχει τη δυνατότητα να μεταπουλήσει το ασφαλιστήριο συμβόλαιο πριν τη λήξη του. Η αντιστάθμιση κινδύνου με ένα δικαίωμα πώλησης που είναι κάτω από το χρηματικό ισοδύναμο προσφέρει μία πιο φθηνή λύση από ότι θα πρόσφερε ένα δικαίωμα πώλησης που θα ήταν ίσο με το χρηματικό του ισοδύναμο δικαίωμα, αλλά θα παρείχε προστασία μόνον στην περίπτωση μίας πιο μεγάλης πτώσης της τιμής της μετοχής.

### 3.2.2 Covered Call

**Πώληση καλυμμένου δικαιώματος αγοράς (Covered Call).** Με την αγορά της υποκείμενης αξίας και πώληση δικαιώματος αγοράς επί της συγκεκριμένης αξίας, ο πωλητής του call είναι υποχρεωμένος να παραδώσει την υποκείμενη αξία στην τιμή εξάσκησης (αν το δικαίωμα εξασκηθεί από τον αγοραστή) μέχρι την λήξη του δικαιώματος αλλά εισπράττει το ασφάλιστρο του δικαιώματος. Πουλώντας ο αντισταθμιστής δικαιώματα αγοράς σε μετοχές που κατέχει, μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο που συνδέεται με την κράτηση των μετοχών, κατά το ποσό της τιμής του δικαιώματος που εισπράττεται, το οποίο είναι μια αποζημίωση στην περίπτωση πτώσης της τιμής της υποκείμενης επένδυσης. Από την άλλη πλευρά, τα κέρδη, που θα προέρχονταν από μία αύξηση της τιμής του υποκείμενου τίτλου πάνω από την τιμή εξάσκησης, χάνονται. Αυτή η στρατηγική ενδείκνυται και για μακροπρόθεσμους επενδυτές που θέλουν να αυξήσουν την απόδοση της επένδυσης σε μια μετοχή σε περιόδους στασιμότητας της τιμής (προσδοκία χαμηλής μεταβλητότητας). Αν ο επενδυτής δε σκοπεύει να ρευστοποιήσει τις μετοχές του, μπορεί να χρησιμοποιήσει συστηματικά αυτή την στρατηγική, κάνοντας μετακύλιση της θέσης του, πριν τη λήξη των δικαιωμάτων, σε συμβόλαια μακρύτερης λήξης και πιθανά υψηλότερης τιμής εξάσκησης. Η στρατηγική της καλυμμένης πώλησης δικαιωμάτων αγοράς μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για αντιστάθμιση κινδύνου από ενδεχόμενη μικρή πτώση της τιμής της μετοχής. Η πώληση καλυμμένων δικαιωμάτων αγοράς δεν προσφέρει πλήρη προστασία καθώς μία μεγάλη πτώση στην τιμή του υποκείμενου τίτλου μπορεί να προκαλέσει ζημιές, όπου θα ήταν προτιμότερη η αγορά δικαιωμάτων πώλησης. Αν ο επενδυτής φοβάται μια προσωρινή μείωση της τιμής της μετοχής πιθανά να επιλέξει να πουλήσει δικαιώματα με τιμή εξάσκησης λίγο πιο χαμηλά από την τρέχουσα τιμή.

### 3.2.3 Collar

Η στρατηγική Collar πραγματοποιείται με την ταυτόχρονη πώληση ενός δικαιώματος αγοράς εκτός της χρηματικής αξίας (OTM) και την αγορά ενός δικαιώματος πώλησης εντός της χρηματικής του αξίας (ITM). Ο συγκεκριμένος επενδυτής αποδέχεται να περιορίσει τα δυνητικά του κέρδη αν η αγορά ανέβει σε αντάλλαγμα όμως καταφέρνει να περιορίσει τις δυνητικές του ζημιές αν η αγορά πέσει. Ο εν λόγω επενδυτής πληρώνει κάποια χρήματα για την αγορά πώλησης και συγχρόνως εισπράττει κάποια από την πώληση του δικαιώματος αγοράς. Ανάλογα με τις τιμές εξάσκησης που θα επιλέξει, η στρατηγική Collar μπορεί να είναι μηδενικού κόστους.

## 3.3 Χρήση ΣΜΕ σε δείκτη για την αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου

Ένας διαχειριστής χαρτοφυλακίου ο οποίος θέλει να μεταβάλει την έκθεση στο κίνδυνο της αγοράς μπορεί να το επιτύχει προσαρμόζοντας το βήτα (beta) του χαρτοφυλακίου. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί εξισσοροπώντας τις αναλογίες των μετοχών, αυτή η αναπροσαρμογή του χαρτοφυλακίου φέρει σημαντικά κόστη συναλλαγών (transaction costs). Εξαιτίας της μόχλευσης η οποία είναι έμφυτη στα ΣΜΕ, ο διαχειριστής μπορεί να χρησιμοποιήσει ΣΜΕ σε δείκτη για να πετύχει το ιδανικό βήτα με πολύ χαμηλότερα κόστη. Με την αγορά ΣΜΕ σε δείκτη επιτυγχάνεται η αύξηση του Βήτα του χαρτοφυλακίου, ενώ με την πώληση μειώνεται.

Η μεγαλύτερη οικονομική λειτουργία της αγοράς των ΣΜΕ είναι να μεταφέρει το κίνδυνο της τιμής από τους αντισταθμιστές στους κερδοσκόπους (Fabozzi, 2009). Η αντιστάθμιση είναι η πρόσληψη των ΣΜΕ σαν ένα υποκατάστατο για τις συναλλαγές που πρέπει να γίνουν στην αγορά μετρητών (cash or spot market). Εάν οι αγορές μετρητών και ΣΜΕ συγκλίνουν, οποιαδήποτε ζημία πραγματοποιείται από τον αντισταθμιστή (ανεξαρτήτως αν είναι από μετρητά ή συμβόλαια) θα αντισταθμίζεται από το κέρδος κάποια άλλης θέσης.

### 3.3.1 Αντιστάθμιση Πώλησης και Αντιστάθμιση Αγοράς (Short Hedge and Long Hedge)

Short hedge χρησιμοποιείται από τον αντισταθμιστή για να προστατευτεί ενάντια σε μία μείωση τιμών των υποκείμενων τίτλων που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο του. Για την εκτέλεση του Short Hedge, ο αντισταθμιστής πουλάει ΣΜΕ. Με την εγκαθίδρυση ενός short hedge, ο αντισταθμιστής έχει σταθεροποιήσει την μελλοντική τιμή και έχει μεταφέρει το κίνδυνο της ιδιοκτησίας στον αγοραστή του συμβολαίου. Long hedge αναλαμβάνεται για την προστασία έναντι της αύξησης της τιμής των μελλοντικών αγορών που θέλει να πραγματοποιήσει ο αντισταθμιστής. Στην αντιστάθμιση αγοράς πραγματοποιείται αγορά ΣΜΕ για να οριστικοποιηθεί η τιμή στην οποία ο αντισταθμιστής επιθυμεί να αγοράσει ένα κεφαλαιουχικό στοιχείο.

### 3.3.2 Συντελεστής αντιστάθμισης (Hedge Ratio)

Για την υλοποίηση μίας στρατηγικής αντιστάθμισης, είναι απαραίτητο να επιλεγεί όχι μόνο οι δείκτης στο ΣΜΕ που θα χρησιμοποιηθεί, αλλά και σε πόσα συμβόλαια πρέπει να ληφθεί θέση. Ο αριθμός των συμβολαίων εξαρτάται από την σχετική μεταβλητότητα των αποδόσεων του

χαρτοφυλακίου. Ο συντελεστής αντιστάθμισης είναι η αναλογία μεταξύ της μεταβλητότητας του χαρτοφυλακίου και του δείκτη του ΣΜΕ.

Είναι δελεαστική η χρησιμοποίηση του βήτα του χαρτοφυλακίου σαν συντελεστή αντιστάθμισης καθώς αποτελεί δείκτη ευαισθησίας των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου σε σχέση με τις αποδόσεις του δείκτη. Ωστόσο, εφαρμόζοντας σχετικό βήτα σε ένα δείκτη μετοχών για την προσαρμογή ευαισθησίας σε ένα μετοχικό δείκτη ΣΜΕ υποθέτει ότι ο δείκτης και το ΣΜΕ έχουν την ίδια μεταβλητότητα. Εάν τα συμβόλαια πάντα πωλούσαν σε δίκαιη τιμή, θα ήταν μία λογική υπόθεση. Ωστόσο, η λανθασμένη τιμολόγηση είναι ένα επιπλέον στοιχείο της μεταβλητότητας των μετοχικών δεικτών των ΣΜΕ. Από την στιγμή που τα ΣΜΕ είναι πιο ευμετάβλητα από τον υποκείμενο δείκτη, η χρησιμοποίηση του βήτα του χαρτοφυλακίου για την προσαρμογή της ευαισθησίας θα έχει σαν αποτέλεσμα την παρα-αντιστάθμιση (overhedged) του χαρτοφυλακίου (Fabozzi, 2009).

Η πιο ακριβής προσαρμογή ευαισθησίας θα ήταν το βήτα του χαρτοφυλακίου να σχετίζεται με αυτό του ΣΜΕ. Μπορεί ναδειχθεί ότι το βήτα ενός χαρτοφυλακίου το οποίο είναι σχετικό με το ΣΜΕ είναι ισοδύναμη σχέση που υπάρχει μεταξύ χαρτοφυλακίου-υποκείμενου δείκτη και μεταξύ του βήτα δείκτη και του ΣΜΕ (Fabozzi, Peters, 1987). Το βήτα σε κάθε περίπτωση υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την ανάλυση της παλινδρόμησης όπου τα δεδομένα είναι ιστορικές αποδόσεις του χαρτοφυλακίου που θα αντισταθμιστεί, του δείκτη μετοχών, και του δείκτη του συμβολαίου.

Η παλινδρόμηση που υπολογίζεται είναι:

$$r_P = a_P + B_{PI}r_I + e_P \text{ όπου,}$$

$r_P$  = η απόδοση του χαρτοφυλακίου που θα αντισταθμιστεί,

$r_I$  = η απόδοση του δείκτη,

$B_{PI}$  = το βήτα του χαρτοφυλακίου σχετικά με τον δείκτη,

$a_P$  = η σταθερά της σχέσης (intercept of relationship),

$e_P$  = το σφάλμα

και

$$r_I = a_I + B_{IF}r_F + e_I \text{ όπου,}$$

$r_F$  = η απόδοση του δείκτη του συμβολαίου,

$B_{IF}$  = το βήτα του δείκτη του συμβολαίου,

$a_I$  = σταθερός όρος της συσχέτισης,

$e_I$  = το σφάλμα.

Δεδομένου των  $B_{IF}$  και  $B_{PI}$ , ο συντελεστής αντιστάθμισης ελαχιστοποιημένου κινδύνου μπορεί να εκφραστεί ως:

$$\text{Hedge Ratio} = B_{IF} \times B_{PI}$$

Ο συντελεστής αποφασιστικότητας της παλινδρόμησης (R-squared) θα υποδείξει πόσο καλή είναι η συσχέτιση δίνοντας στον διαχειριστή μία εικόνα για το πόσο πετυχημένη μπορεί να είναι η αντιστάθμιση. Ο αριθμός των συμβολαίων που χρειάζονται μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τα  $B_{IF}$  και  $B_{PI}$ .

Αρχικά επιλέγεται ο ισοδύναμος δείκτη τεμαχίων της αγοράς (equivalent market index unit) διαιρώντας την αγοραία αξία (spot price) του χαρτοφυλακίου που θα αντισταθμιστεί με την τωρινή τιμή του δείκτη του συμβολαίου.

$$\text{Equivalent market index units} = (\text{Market value of portfolio}) / (\text{Current index value of the futures}).$$

Έπειτα το γινόμενο Equivalent market index με το Hedge Ratio ισούται με το βήτα-προσαρμοσμένο δείκτη τεμαχίων:

$$\text{Beta-adjusted equivalent market units} = B_{IF} \times B_{PI} \times \text{Equivalent market index units}.$$

Τέλος ο αριθμός των συμβολαίων είναι το πηλίκο της διαίρεσης Beta-adjusted equivalent index units προς τον πολλαπλασιαστή του συμβολαίου (Multiple of the contract).

$$\text{Αριθμός συμβολαίων} = \text{Beta-adjusted equivalent index units} / \text{Multiple of the contract}.$$

### 3.3.3 Κίνδυνος βάσης (Basis Risk)

Ιδιαίτερη σημασία στην ανάλυση της αντιστάθμισης είναι η εξέταση της έννοιας της βάσης, την οποία χρησιμοποιούμε στον προσδιορισμό της άριστης θέσης αντιστάθμισης. Ουσιαστικά, η εξασφάλιση από τον κίνδυνο περιλαμβάνει την υποκατάσταση του κινδύνου από μη αναμενόμενες μεταβολές των τιμών (price risk) με τον κίνδυνο μη αναμενόμενων μεταβολών της βάσης (basis risk).

Η βάση είναι μια από τις σημαντικότερες έννοιες στην αγορά των ΣΜΕ. Η βάση ορίζεται ως η διαφορά της τιμής του ΣΜΕ από την τρέχουσα τιμή του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου του εν λόγω συμβολαίου (S-F). Όταν η τιμή του ΣΜΕ υπερβαίνει τη spot τιμή η αγορά χαρακτηρίζεται ως contango ( $F > S$ ). Αντίθετα, όταν η τιμή του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης είναι μικρότερη από τη τρέχουσα τιμή, η αγορά βρίσκεται σε κατάσταση backwardation ( $F < S$ ). Μια μείωση της τιμής του ΣΜΕ σε σχέση με τη τρέχουσα τιμή χαρακτηρίζεται ως ενδυνάμωση ή αλλιώς επέκταση της βάσης, ενώ μια αύξηση της τιμής του ΣΜΕ σε σχέση με τη τρέχουσα τιμή χαρακτηρίζεται ως αποδυνάμωση ή περιορισμός της βάσης. Όσο ένα ΣΜΕ πλησιάζει την ημερομηνία παράδοσης, η τιμή του συμβολαίου θα συγκλίνει στην τιμή της τρέχουσας αγοράς ώσπου η τιμή της βάσης να γίνει ίση με μηδέν. Υπάρχουν βέβαια περιπτώσεις όπου η βάση τη χρονική στιγμή παράδοσης, δεν ίση με το μηδέν, λόγω διαφορών στο υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο του ΣΜΕ και του περιουσιακού στοιχείου που υπόκειται σε αντιστάθμιση κινδύνου. Η κατανόηση της διαδικασίας αντιστάθμισης κινδύνου εξαρτάται

από την κατανόηση της έννοιας της βάσης. Στην πραγματικότητα η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης εξαρτάται από το βαθμό που ο κίνδυνος μεταβολής της τιμής, ο οποίος συνδέεται με τη θέση στο συμβόλαιο, αντισταθμίζει τον κίνδυνο μεταβολής της τιμής, ο οποίος συνδέεται με τη θέση στο υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο του εν λόγω συμβολαίου. Η αντιστάθμιση κινδύνου με ΣΜΕ δεν είναι συνήθως πλήρως αποτελεσματική και αυτό οφείλεται στον κίνδυνο βάσης ο οποίος δημιουργείται μέσω της διαδικασίας αντιστάθμισης. Εάν ο κίνδυνος της βάσης είναι μικρότερος του κινδύνου μεταβολής της τιμής που συνδέεται με τη θέση στο υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο του ΣΜΕ, η αντιστάθμιση είναι τουλάχιστον μερικώς αποτελεσματική.

Ο κίνδυνος της βάσης ορίζεται ως η διακύμανση της βάσης τη χρονική στιγμή παράδοσης, όπως την αναμένει ο επενδυτής τη χρονική στιγμή που προβεί σε αντιστάθμιση κινδύνου. Η διακύμανση της βάσης τείνει να μειώνεται καθώς πλησιάζει η ημερομηνία παράδοσης που ορίζει το ΣΜΕ, χωρίς να γίνεται μηδενική η βάση παράδοσης.

Παρακάτω θα εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο η τιμή της βάσης επηρεάζει το αποτέλεσμα της αντιστάθμισης, ορίζοντας αρχικά τις παρακάτω μεταβλητές:

$T$  = περίοδος μέχρι τη λήξη (σε έτη),

$t$  = χρονική στιγμή πριν τη λήξη (όταν  $t=0$  υποδηλώνει το «σήμερα»),

$S_t = S_{\text{spot}}$  τιμή την χρονική στιγμή  $t$ ,

$F_t$  = τιμή συμβολαίου τη χρονική στιγμή  $t$ .

Έστω ένας επενδυτής, τη χρονική στιγμή  $t = 0$  αποφασίζει να επενδύσει σε ένα περιουσιακό στοιχείο, δηλαδή να λάβει θέση αγοράς στην τρέχουσα αγορά. Για να αντισταθμίσει τον κίνδυνο αυτής της επένδυσης, την ίδια χρονική στιγμή θα λάβει θέση πώλησης σε συμβόλαια μελλοντική εκπλήρωσης.

Το κέρδος που θα αποκομίσει από αυτή την στρατηγική θα ισούται με:

$$\Pi_{\text{short hedge}} = (S_T - S_0) + (F_0 - F_T),$$

Όπου οι  $S_T$  και  $F_T$  αποτελούν στοχαστικές μεταβλητές τη χρονική στιγμή  $T$ . Αντίστοιχα, όταν ένας επενδυτής προβεί σε πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου τη στιγμή  $0$ , και ταυτόχρονα ανησυχεί πως οι τιμές στο μέλλον θα αυξηθούν, λαμβάνει θέση αγοράς σε ΣΜΕ. Το κέρδος από αυτή τη στρατηγική ισούται με:

$$\Pi_{\text{long hedge}} = (S_0 - S_T) + (F_T - F_0),$$

Την ημερομηνία παράδοσης, αυτός που θα προβεί σε αγορά συμβολαίου, αναμένει άμεση παράδοση του προϊόντος επομένως η τιμή του συμβολαίου στη λήξη θα ισούται με  $F_T = S_T$ . Επομένως το κέρδος από τη στρατηγική πώλησης και αγοράς θα είναι αντίστοιχα:

$\Pi_{\text{short hedge}} = F_0 - S_0$ , που σημαίνει πως η αντιστάθμιση, συνεπάγεται την αγορά του περιουσιακού στοιχείου στην τιμή  $S_0$  και ταυτόχρονα κλειδώνει σε τιμή πώλησης  $F_0$ .

$\Pi_{\text{long hedge}} = S_0 - F_0$ , που σημαίνει πως η αντιστάθμιση θα συνεπάγεται την πώληση του περιουσιακού στοιχείου στην τιμή  $S_0$  και ταυτόχρονα εγγυάται την αγορά του περιουσιακού στοιχείου σε τιμή  $F_0$ .



Θέτοντας τη βάση τη χρονική στιγμή  $t$  ίση με:  $b_t = S_t - f_t$ . Οι παραπάνω σχέσεις κέρδους μπορούν να γραφτούν και ως:

$$\Pi_{\text{short hedge}} = (S_T - S_0) + (F_0 - F_T) = (S_T - F_T) + (S_0 - F_0) = b_T - b_0,$$

$$\Pi_{\text{long hedge}} = (S_0 - S_T) + (F_T - F_0) = (S_0 - F_0) + (S_T - F_T) = b_0 - b_T,$$

Σε αυτό το σημείο γίνεται εμφανές πως τα κέρδη από τη στρατηγική αντιστάθμισης, εξαρτώνται αποκλειστικά και μόνο από τις μεταβολές του επιπέδου βάσης. Η αβεβαιότητα αυτή ονομάζεται κίνδυνος βάσης (risk basis). Το αποτέλεσμα της αντιστάθμισης επομένως είναι η υποκατάσταση του κινδύνου ανεπιθύμητης μεταβολής της τιμής, με το κίνδυνο μεταβολής του επιπέδου βάσης. Από τη στιγμή που τα επίπεδα της βάσης ενέχουν πολύ μικρή αβεβαιότητα άρα και χαμηλότερο ρίσκο, η αντιστάθμιση μπορεί να θεωρηθεί μια κερδοσκοπική διαδικασία που ενέχει χαμηλότερο κίνδυνο άρα και χαμηλότερη απόδοση από μια μη εξασφαλισμένη από κίνδυνο επένδυση.

Η αντιστάθμιση κινδύνου μπορεί επίσης να θεωρηθεί σαν μια συναλλαγή μέσω της οποίας γίνεται πρόβλεψη της αναμενόμενης μελλοντικής τιμής του περιουσιακού στοιχείου. Αυτό σημαίνει πως μια στρατηγική πώλησης/αγοράς θα καθορίζει την αναμενόμενη μελλοντική τιμή πώλησης/αγοράς. Για παράδειγμα, δείξαμε προηγουμένως πως τα κέρδη από μια πώληση αντιστάθμισης η οποία τερματίζεται τη χρονική στιγμή  $t$  ισούνται με:

$$\Pi_{\text{short hedge}} = (S_t - S_0) + (F_0 - F_t) = F_0 + (S_t - F_t) - S_0.$$

Όταν η τιμή αγοράς είναι  $S_0$ , η αναμενόμενη τιμή πώλησης θα ισούται με:  $F_0 + (S_t - F_t) = F_0 + b_t$ .

Δηλαδή η αναμενόμενη τιμή θα ισούται με την τρέχουσα τιμή του συμβολαίου και την βάση την χρονική στιγμή παράδοσης. Από τη στιγμή που η τρέχουσα τιμή  $F_0$  είναι γνωστή, η μόνη αβεβαιότητα για το μελλοντικό επίπεδο της τιμής αντανακλάται στην αβεβαιότητα της βάσης τη χρονική στιγμή  $t$ . Στη λήξη όπου θεωρείται πως  $b_T = 0$ , η αναμενόμενη τιμή πώλησης στο μέλλον θα είναι  $F_0$ .

Αν η Spot τιμή αυξηθεί πάνω από την τιμή του συμβολαίου, «ενισχύεται» η βάση:  $b_t = S_t - F_t$ . Άρα θα βελτιώσει την απόδοση με μία αντιστάθμιση πώλησης αφού το κέρδος ισούται με  $b_t - b_0$ , ενώ αντίθετα θα μειώσει την απόδοση μιας αντιστάθμισης αγοράς της οποίας το κέρδος ισούται με  $b_0 - b_t$ . Ομοίως, αν η τιμή του συμβολαίου κινηθεί υψηλότερα της spot τιμής, θα μειώσει το επίπεδο της βάσης, με αποτέλεσμα να βελτιώσει την απόδοση της αντιστάθμισης αγοράς και να εξασθενίσει την απόδοση της αντιστάθμισης πώλησης.

Στην περίπτωση που κρατήσουμε τα συμβόλαια έως τη λήξη, η βάση θα ισούται με μηδέν,  $b_T = 0$ . Αυτό σημαίνει πως το κέρδος από την αντιστάθμιση πώλησης θα ισούται με  $-b_0$ , και  $b_0$  αντίστοιχα, για την αντιστάθμιση αγοράς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

---

Το κεφάλαιο αυτό χωρίζεται σε δύο μέρη :

- Στο Α μέρος στο οποίο υλοποιείται αντιστάθμιση μια ατομικής μετοχής με την χρήση δικαιωμάτων προαίρεσης,
- και στο Β μέρος στο οποίο υλοποιείται αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ σε δείκτη.

Για την εξαγωγή των εκτιμήσεων και των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε Excel 2007, Matlab 2017a και E-Views 9.5.

#### ΜΕΡΟΣ Α

##### **Αντιστάθμιση κινδύνου ατομικής μετοχής με τη χρήση δικαιωμάτων προαίρεσης**

Στο χρηματιστήριο παραγώγων Αθηνών (2018) διαπραγματεύονται δικαιώματα προαίρεσης για τις μετοχές: ΑΛΦΑ, ΔΕΗ, ΕΤΕ, ΟΠΑΠ, ΟΤΕ και ΠΕΙΡ. Στο συγκεκριμένο σημείο θα γίνει αντιστάθμιση κινδύνου της μετοχής της ΔΕΗ, αρχικά εξετάζοντας την μεταβλητότητα και έπειτα λήψη θέση σε δικαιώματα προαίρεσης.

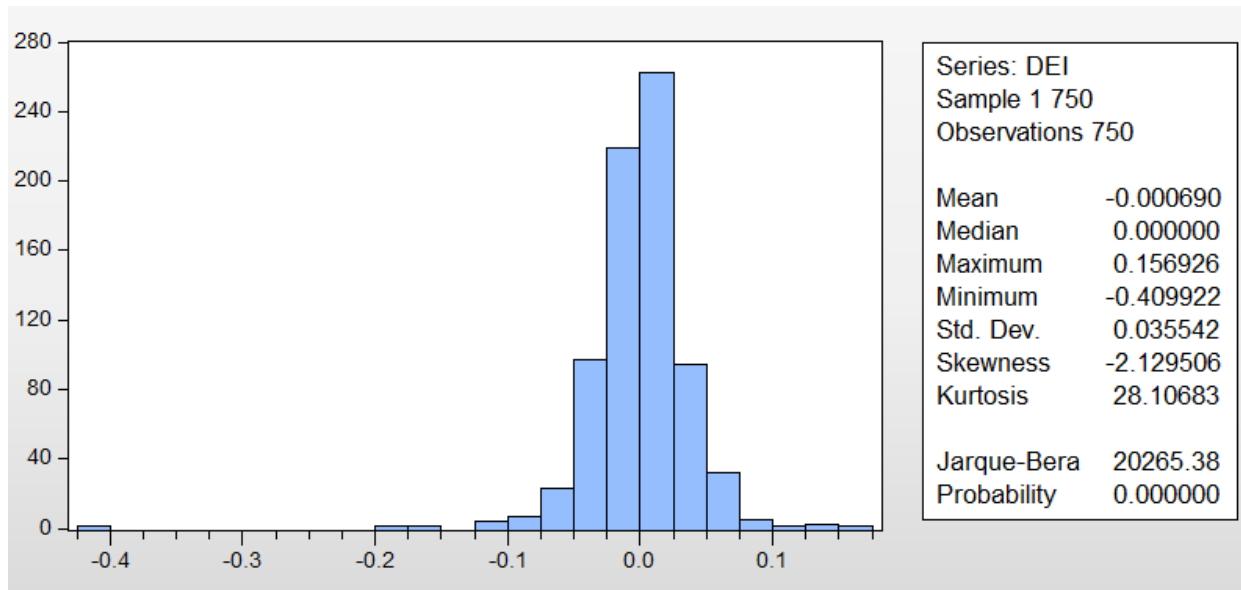
##### **4.1 Εξέταση στατιστικών στοιχείων χρονολογικής σειράς πριν την περίοδο αντιστάθμισης**

Για την λήψη απόφασης της αντιστάθμισης θα χρησιμοποιηθούν οι απλές αποδόσεις τριών χρόνων (19/8/2015 έως 17/8/2018), σύνολο 750 παρατηρήσεων. Η περίοδος που θα αντισταθμιστεί η μετοχή θα είναι για 50 μέρες συναλλαγών από 20/8/2018 έως 26/10/2018.

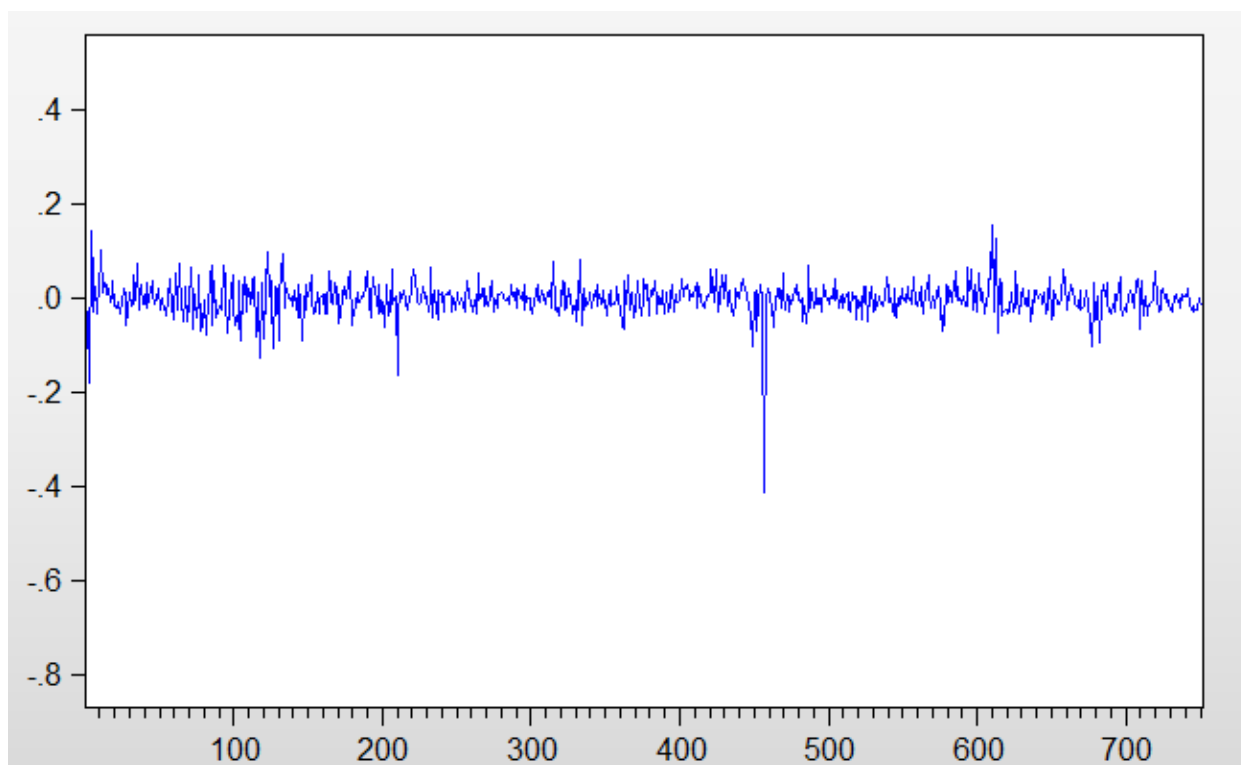
Από Διάγραμμα 4.1 η μέση τιμή των ημερησίων αποδόσεων είναι αρνητική, ο μέσος ημερήσιος κίνδυνος (τυπική απόκλιση) είναι αρκετά υψηλός 3,5%, οι τιμές της ασυμμετρίας και της κυρτότητας αποκλίνουν πολύ από αυτές της κανονικής κατανομής κάτι το οποίο φαίνεται και από την τιμή Jarque-Bera, όπου Probability = 0 < 5%.

Από το Διάγραμμα 4.2 διακρίνεται σε πολλά σημεία η έντονη συσταδοποίηση της μεταβλητότητας, καθώς ακόμα διακρίνεται μείωση της μεταβλητότητας στις τελευταίες 50 παρατηρήσεις κάτι το οποίο είναι πολύ σημαντικό για την επιλογή της στρατηγική αντιστάθμισης.

Στην συνέχεια γίνεται έλεγχος μοναδιαίας ρίζας (unit root test) με την μέθοδο επαυξητικού Dickey-Fuller (Πίνακας 4.1) και διαπιστώνεται η χρονολογική σειρά είναι στάσιμη (έχει μία μοναδική ρίζα) καθώς η τιμή του ADF κατά απόλυτο είναι μεγαλύτερη από όλα τα επίπεδα σημαντικότητας.



Διάγραμμα 4.1 Στατιστικά στοιχεία μετοχής της ΔΕΗ από 19/8/2015 έως 17/8/2018.



Διάγραμμα 4.2 Μεταβλητότητας της μετοχής.

Πίνακας 4.1 Αποτελέσματα ADF test

Null Hypothesis: DEI has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-27.72294	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.438854	
5% level	-2.865183	
10% level	-2.568766	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## 4.2 Εκτίμηση της μεταβλητότητας

Για την επιλογή μιας αποτελεσματικής στρατηγικής αντιστάθμισης αναγκαίο είναι η σωστή εκτίμηση της μεταβλητότητας του υποκείμενου τίτλου. Η εκτίμηση της μεταβλητότητας υλοποιείται παρακάτω με πέντε τρόπους:

### Εκτίμηση της μεταβλητότητας με την μέση τιμή (750 obs)

Ο πιο συνηθισμένος και απλός τρόπος είναι η εκτίμηση της μεταβλητότητας με την μέση τιμή όπου έχει υπολογιστεί στο διάγραμμα 4.1, η μέση ημερήσια τυπική απόκλιση  $\sigma_{\text{ημερήσια}} = 3,554\%$ , άρα για 50 μέρες συναλλαγών αναμένεται μεταβλητότητα της τάξης:  $50^{1/2} * 3,554\% = 25,13\%$ .

### Εκτίμηση της μεταβλητότητας με το μοντέλο της απλής παλινδρόμησης (simple regression model, SMR)

Το υπόδειγμα της απλής παλινδρόμησης, παλινδρομούνται οι απλές αποδόσεις με την τους διαφορά. Ταυτόχρονα γίνεται και η διερεύνηση για ετεροσκεδαστικότητα και αυτοσυσχέτιση με το ARCH test και Breusch-Godfrey test αντίστοιχα για τρεις υστερήσεις (3 lags). Τα αποτελέσματα των ελέγχων στο Πίνακα 4.2, δείχνουν ότι δεν υπάρχει αυτοσυσχέτιση ούτε ετεροσκεδαστικότητα καθώς και στις δύο περιπτώσεις ο συντελεστής Prob-Chi-Squared είναι πολύ μεγαλύτερος του 5%. Το υπόδειγμα απλής παλινδρόμησης έχει κακή προβλεπτική ικανότητα σύμφωνα με τις τιμές t-Statistic που είναι κατά απόλυτο μικρότερες του δύο και φυσικά το R-squared βρίσκεται πολύ κοντά στο μηδέν, συνεπώς το υπόδειγμα θεωρείται άχρηστο. Για τον υπολογισμό της μεταβλητότητας χρειάζεται και η μέση ημερήσια τυπική απόκλιση του προηγούμενου 50ημέρου συναλλαγών 8/6/2018 έως 17/8/2018,  $\sigma_{701-750} = 2,22\%$ . Διάγραμμα 4.3, μία αξιοσημείωτη παρατήρηση είναι ότι η κατανομή τις τελευταίες 50 μέρες είναι περίπου κανονική. Σύμφωνα με το υπόδειγμα:

$\sigma_{\text{ημερήσια}} = \text{abs}(-0,0662\% + (-0,0139 * 2,22\%)) = 0,097\%$ , η τιμή είναι αρνητική που σημαίνει ότι το συγκεκριμένο μοντέλο δεν δίνει καλή εκτίμηση,

για 50 μέρες  $\sigma_{50} = 50^{1/2} * 0,097\% = 0,686\%$ .

### Εκτίμηση μεταβλητότητας με το μοντέλο του τυχαίου περιπάτου (Random Walk)

Εκτίμηση με Random Walk, γίνεται η υπόθεση ότι η μεταβλητότητα θα είναι ίδια με αυτή της προηγούμενης περιόδου, άρα από Διάγραμμα 4.3:

$$\sigma_{\text{μέσο ημερήσιο 701-750}} = 2,22\% , \text{ για } 50 \text{ ημέρες } \sigma_{50} = 50^{1/2} * 2,22\% = 15,7\% .$$

### Εκτίμηση της μεταβλητότητας με το μοντέλο ARCH(1,0)

Το μοντέλο ARCH(1,0) είναι το πιο απλό μοντέλο της οικογένειας GARCH. Το μοντέλο ARCH είναι σαν μια αυτοπαλίνδρομη διαδικασία 1<sup>ης</sup> τάξης στα τετράγωνα των καταλοίπων, η διακύμανση της επόμενης περιόδου εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από το τετράγωνο των καταλοίπων της τελευταίας περιόδου. Σε περιόδους κρίσεων, όπου προκαλείται μεγάλη αύξηση στα κατάλοιπα, το μοντέλο ARCH δεν θα δείξει την επιμονή (persistence) κατά την διάρκεια κρίσεων, δηλαδή όταν υπάρχουν μεγάλες διαταραχές (shocks) επηρεάζονται έντονα οι προβλέψεις των επόμενων περιόδων. Στον πίνακα 4.2 τα αποτελέσματα ARCH με αρνητικό R-squared που καθιστά το υπόδειγμα πολύ κακό στην προβλεπτική του ικανότητα. Σύμφωνα με το μοντέλο η μακροχρόνια ημερήσια διακύμανση είναι:

$$\text{Var}(u_t) = a_0/(1-a_1) = \{0,001217/(1-0,03645)\} = 0,001263,$$

η μεταβλητότητα για 50 μέρες  $\sigma_{\text{ημερήσια}} = 50^{1/2} * 0,001263^{1/2} = 25,13\%$  όπου είναι ίδια με αυτή της μέσης τιμής.

### Εκτίμηση της μεταβλητότητας με το μοντέλο GARCH(1,1)

Στο μοντέλο GARCH οι μεγάλες διαταραχές, αρνητικές ή θετικές, γίνονται τμήμα της πληροφορίας που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθεί η πρόβλεψη της διακύμανσης της επόμενης περιόδου. Με αυτό τον τρόπο οι μεγάλες διαταραχές μπορούν να επηρεάσουν τις προβλέψεις της διακύμανσης των επόμενων περιόδων δηλαδή το μοντέλο GARCH δείχνει επιμονή σε σχέση με το μοντέλο ARCH(1,0). Το μοντέλο GARCH είναι μια επέκταση του μοντέλου ARCH, στην γενική του μορφή υπολογίζει την διακύμανση από τις περισσότερες πρόσφατες αποδόσεις και τις περισσότερες πρόσφατες εκτιμήσεις της διακύμανσης, υποθέτει ότι οι αποδόσεις περιγράφονται από το μοντέλο του τυχαίου περιπάτου με χρονικά μεταβαλλόμενη διακύμανση. Συνεπώς η πρόβλεψη για την διακύμανση της επόμενης περιόδου εξαρτάται από την πρόβλεψη της διακύμανσης της τελευταίας περιόδου. Από τον πίνακα 4.2 παρατηρείται αρνητικό R-squared συνεπώς δεν μπορούμε να βασιστούμε στο μοντέλο. Η μακροχρόνια διακύμανση υπολογίζεται:

$$h = a_0/(1-a_1-b_1) = 0,000663/(1-0,147636-0,840623) = 0,05647,$$

η μεταβλητότητα  $\sigma_{50} = 50^{1/2} * 0,05647^{1/2} = 166\%$ .

Πίνακας 4.2 Απλή παλινδρόμηση ARCH(1,0), GARCH(1,1)

Απλή παλινδρόμηση με την προηγούμενη υστέρηση και αποτελέσματα Arch test και Breusch-Godfrey test

Dependent Variable: DEI  
Method: Least Squares  
Sample (adjusted): 2 750  
Included observations: 749 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000662	0.001300	-0.509236	0.6107
DEI(-1)	-0.013904	0.036573	-0.380178	0.7039
R-squared	0.000193	Mean dependent var		-0.000653
Adjusted R-squared	-0.001145	S.D. dependent var		0.035551
S.E. of regression	0.035571	Akaike info criterion		-3.831882
Sum squared resid	0.945199	Schwarz criterion		-3.819549
Log likelihood	1437.040	Hannan-Quinn criter.		-3.827129
F-statistic	0.144535	Durbin-Watson stat		2.000907
Prob(F-statistic)	0.703922			

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.067027	Prob. F(3,742)	0.9774
Obs*R-squared	0.202110	Prob. Chi-Square(3)	0.9772

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test.

F-statistic	0.371696	Prob. F(3,744)	0.7735
Obs*R-squared	1.120903	Prob. Chi-Square(3)	0.7720

Αποτελέσματα ARCH(1)

Dependent Variable: DEI  
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS /Marquardt steps)  
Sample: 1750  
Included observations: 750  
Convergence achieved after 11 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.000781	0.001475	-0.529284	0.5966

Variance Equation

C	0.001217	1.90E-05	64.01431	0.0000
RESID(-1)^2	0.039450	0.016845	2.163846	0.0305

R-squared	-0.000007	Mean dependent var	-0.000690
Adjusted R-squared	-0.000007	S.D. dependent var	0.035542
S.E. of regression	0.035542	Akaike info criterion	-3.834008
Sum squared resid	0.946156	Schwarz criterion	-3.815528
Log likelihood	1440.753	Hannan-Quinn criter.	-3.826887
Durbin-Watson stat	2.026812		

Αποτελέσματα ARCH-GARCH(1,1)

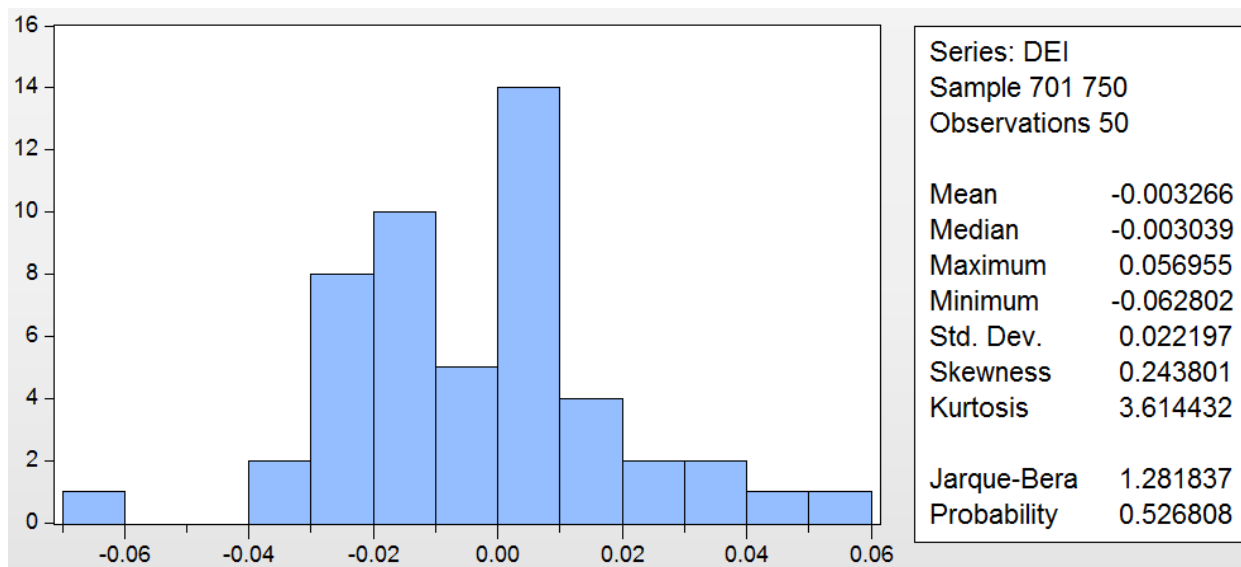
Dependent Variable: DEI  
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS /Marquardt steps)  
Sample: 1750  
Included observations: 750  
Convergence achieved after 20 iterations  
Coefficient covariance computed using outer product of gradients  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
GARCH = C(2) + C(3)\*RESID(-1)^2 + C(4)\*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.000663	0.001221	0.543346	0.5869

Variance Equation

C	4.61E-05	1.31E-05	3.529944	0.0004
RESID(-1)^2	0.147636	0.030293	4.873633	0.0000
GARCH(-1)	0.840623	0.025400	33.09576	0.0000

R-squared	-0.001451	Mean dependent var	-0.000690
Adjusted R-squared	-0.001451	S.D. dependent var	0.035542
S.E. of regression	0.035568	Akaike info criterion	-3.928826
Sum squared resid	0.947522	Schwarz criterion	-3.904185
Log likelihood	1477.310	Hannan-Quinn criter.	-3.919331
Durbin-Watson stat	2.023889		



Διάγραμμα 4.3 Στατιστικών τελευταίων 50 ημερών πριν την υλοποίηση αντιστάθμισης.

### 4.3 Επιλογή στρατηγικής αντιστάθμισης βάση της εκτιμηθείσας μεταβλητότητας της μέσης τιμής (750 obs)

Βασικό κριτήριο για μια αποτελεσματική αντιστάθμιση χρησιμοποιώντας δικαιώματα προαίρεσης είναι η επιλογή της τιμής εξάσκησης. Η τιμή της μετοχής στις 17/8/2018 ανέρχεται στα \$1,66. Για την επιλογή στρατηγικής γίνονται οι παρακάτω υποθέσεις:

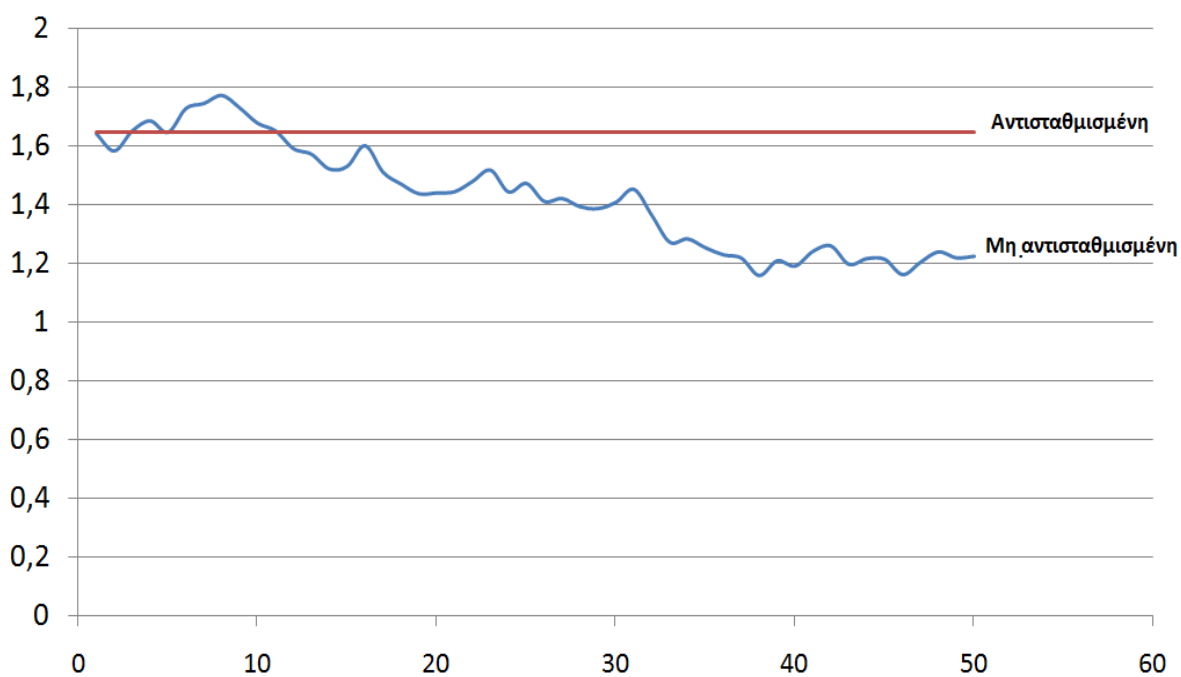
- ότι ο ασφαλισμένος δεν μεταπουλάει το συμβόλαιο μέχρι την λήξη, έχει μόνο το δικαίωμα εξάσκησης του δικαιώματος (συμβολαίου),
- δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών για την αγοραπωλησία δικαιωμάτων,
- η αναλογία κατοχής μετοχής και κάθε ίδιου τύπου δικαιωμάτων είναι ένα προς ένα,
- ο αντισταθμιστής προσπαθεί να πετύχει τέλεια αντιστάθμιση δηλαδή να διατηρήσει τη θέση του από την μεταβολή της τιμής όσο πιο κοντά γίνεται στο ίδιο επίπεδο δηλαδή δίνει μεγαλύτερη έμφαση στον περιορισμό της ζημίας παρά στα δυνητικά κέρδη.

Η τιμή κλεισίματος στις 17/8/2018 είναι \$1,66, σύμφωνα με την προβλεπόμενη μεταβλητότητα πρέπει να γίνει κάλυψη της θέσης για  $(25,13\% * \$1,66) = \$0,42$  πτώσης της τιμής. Παρατηρώντας τον Πίνακα 4.3 διακρίνουμε πως για τις στρατηγικές protective put και covered call κανένας συνδυασμός τιμής (αξίας του δικαιώματος) και τιμής εξάσκησης δεν δίνει κάλυψη για 0,42\$ ζημία. Για αυτό το λόγο η ιδανικότερη στρατηγική είναι η Collar με τα δύο συμβόλαια να έχουν την ίδια τιμή εξάσκησης (strike price) \$1,7 με κόστος  $\$0,165 - \$0,113 = \$0,052$ . Η στρατηγική αυτή έχει αποτέλεσμα η τιμή της μετοχής να κλειδώσει στα  $(\$1,7 - \$0,052) = \$1,648$  και η θέση να έχει σταθερή αξία με ζημία \$0,012 ή -0,72%.

Το Διάγραμμα 4.4 δείχνει την αξία της αντισταθμισμένης και μη θέσης από τις 20/8/2018 έως τις 26/10/2018. Η μέση αξία της μετοχής στην περίοδο αντιστάθμισης είναι \$1,43.

Πίνακας 4.3 Σειρά Νοεμβρίου τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης (20/8/2018). Πηγή: capital.gr

ΔΕΗ		Νοεμβρίου 2018 (16/11/2018)	
Τιμή Call option	Strike Price	Τιμή Put option	
	0,850		
	0,900		
	0,950		
	1,000		
0,548	1,100	0,004	
0,454	1,200	0,008	
0,364	1,300	0,018	
0,285	1,400	0,038	
0,216	1,500	0,069	
0,159	1,600	0,111	
0,113	1,700	0,165	
0,078	1,800	0,231	
0,053	1,900	0,306	
0,035	2,000	0,388	
0,014	2,200	0,568	
0,005	2,400	0,761	
	2,600		



Διάγραμμα 4.4 Αξία (σε ευρώ) αντισταθμισμένης και μη αντισταθμισμένης θέσης για διάρκεια 50 ημερών



#### 4.4 Σύγκριση μεταξύ πραγματοποιηθείσας και εκτιμηθείσας μεταβλητότητας

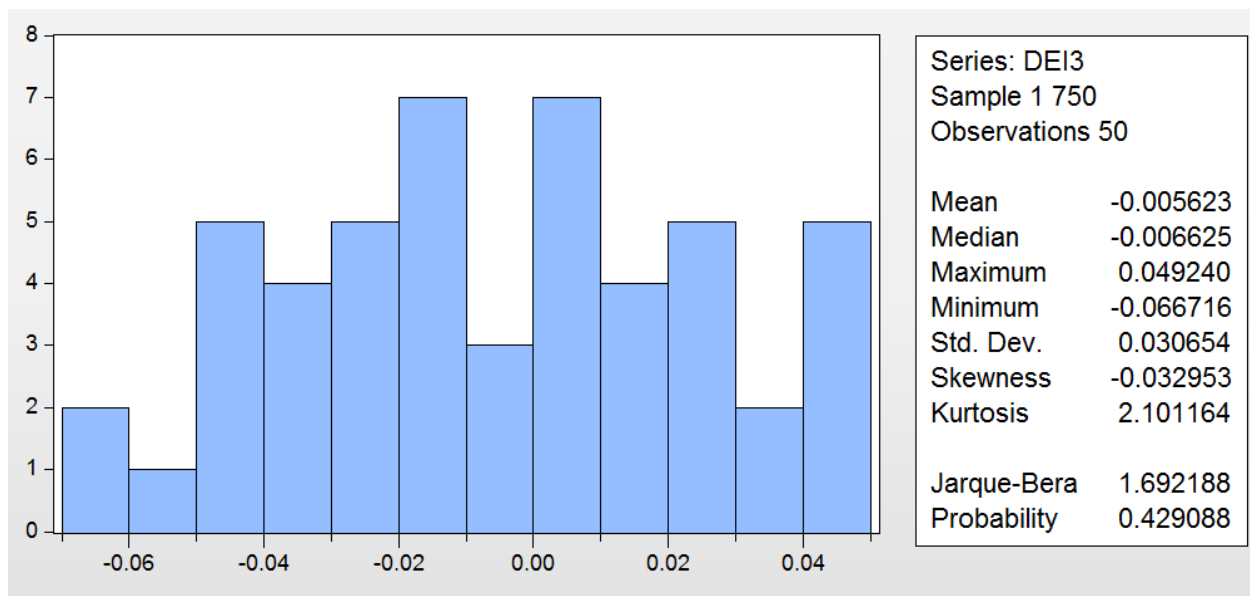
Η μέση πραγματοποιηθείσα μεταβλητότητα σύμφωνα με την μέση ημερήσια τυπική απόκλιση (Διάγραμμα 4.5) της περιόδου αντιστάθμισης είναι:

$$\sigma_{\text{ημερήσια}}=3,06\%, \text{ για } 50 \text{ ημέρες } \sigma_{50}=50^{1/2} * 3,06\% = 21,13\%,$$

ενώ σύμφωνα με την μικρότερη τιμή κλεισίματος που σημείωσε η μετοχή κατά την διάρκεια των 50 ημερών είναι \$1,16, συνεπώς η μέγιστη τιμή  $\sigma_{\text{MAX}} = (1,66-1,16)/1,16=30,12\%$ .

Σύμφωνα με τα μέτρα (Πίνακας 4.4) ME (mean error), MAE (mean absolute error) και MSE (mean squared error) τις καλύτερες εκτιμήσεις με τα μικρότερα σφάλματα με την σειρά τα έχει:

1. ο Μέσος με το μοντέλο ARCH(1,0),
2. Random Walk,
3. το μοντέλο της απλή παλινδρόμησης με την πρώτη διαφορά,
4. και τέλος η χειρότερη εκτίμηση με μεγάλη διαφορά το μοντέλο GARCH(1,1)



Διάγραμμα 4.5 Στατιστικά αποδόσεων κατά την περίοδο αντιστάθμισης

Πίνακας 4.4 Σφαλμάτων

Μεθοδολογία	Πρόβλεψη	Για μέση πραγματοποιηθείσα μεταβλητότητα 21,13%			Για μέγιστη 30,12%		
		ME	MAE	MSE	ME	MAE	MSE
Μέση 750Obs	25,13%	4,00%	0,04	0,0016	-4,99%	0,0499	0,00249
Random Walk	15,70%	-5,43%	0,0543	0,00295	-14,42%	0,1442	0,02079
ARCH(1)	25,13%	4,00%	0,04	0,0016	-4,99%	0,0499	0,00249
GARCH(1,1)	166%	144,87%	1,4487	2,09873	135,88%	1,3588	1,84634
Παλινδρόμηση	0,69%	-20,44%	0,20444	0,0418	-29,43%	0,29434	0,08664

## ΜΕΡΟΣ Β

### Υλοποίηση αντιστάθμισης χαρτοφυλακίου

Στο σημείο αυτό θα γίνει μια πρακτική εφαρμογή αντιστάθμισης χαρτοφυλακίου χρησιμοποιώντας ΣΜΕ σε δείκτη.

Αρχικά θα γίνει επιλογή μετοχών από το Χρηματιστήριο Αθηνών, με συγκεκριμένα κριτήρια, έπειτα η δημιουργία χαρτοφυλακίου όπου θα καθοριστούν τα βάρη της κάθε μετοχής. Στην συνέχεια χρησιμοποιώντας ΣΜΕ στον δείκτη MID CAP του ΧΑ θα υλοποιηθεί αντιστάθμιση, χρησιμοποιώντας βασική οικονομετρία θα πραγματοποιηθεί απόπειρα υπολογισμού του συντελεστή αντιστάθμισης. Τέλος, θα γίνει σύγκριση των θέσεων (αντισταθμισμένου και μη) καθώς και της VAR για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

#### 4.5 Επιλογή μετοχών με κριτήρια τους δείκτες P/E και μερισματικής απόδοσης

Η επιλογή μετοχών θα γίνει με βάση δύο κριτήρια, κατά πρώτον με την μερισματική απόδοση της τελευταίας πενταετίας (2014-2018) και κατά δεύτερον με τον δείκτη θεμελιώδης ανάλυσης P/E .

Ο δείκτης P/E είναι η διαίρεση της τρέχουσας τιμής της μετοχής (P) προς τα κέρδη ανά μετοχή (E). Ο λόγος P/E δείχνει το ποσό που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν οι επενδυτές για την απόκτηση μιας μετοχής για κάθε ένα ευρώ καθαρά κέρδη ανά μετοχή που πραγματοποιεί η εισηγμένη εταιρία.

Ο δείκτης αυτός τόσο στην ελληνική όσο και στην ξένη αγορά αποτελεί ένα δημοφιλή τρόπο αξιολόγησης της μετοχής μιας εταιρίας σε σχέση με άλλες μετοχές. Είναι ένας από τους κυριότερους δείκτες της θεμελιώδης ανάλυσης που χρησιμοποιούνται για να καθοριστεί αν μια μετοχή είναι υποτιμημένη ή υπερτιμημένη.

Η λογική για την χρησιμότητα του P/E έγκειται στο γεγονός ότι η τιμή της μετοχής μια εταιρίας πρέπει να αντανakλά την κερδοφορία της. Άρα μια εταιρία που έχει πολύ ψηλά κέρδη ανά μετοχή θα πρέπει επίσης να έχει και μεγάλη χρηματιστηριακή αξία. Μια εταιρία με χαμηλά κέρδη ή ζημιές πρέπει να έχει μικρή χρηματιστηριακή αξία.

Ένας χαμηλός δείκτης P/E, σε συνδυασμό με μια χαμηλή τιμή μετοχής και μεγάλα κέρδη αποτελεί ένδειξη ότι η μετοχή είναι υποτιμημένη. Μια εταιρία με υψηλή χρηματιστηριακή αξία και χαμηλά κέρδη είναι υπερτιμημένη και η τιμή της λογικά θα πρέπει να υποχωρήσει. Στην πράξη είναι πολύ δύσκολο να φτάσουμε σε κάποιο χρήσιμο ή οριστικό συμπέρασμα απλά με την χρήση του P/E μιας εταιρίας χωρίς να κάνουμε κάποιες συγκρίσεις και χωρίς να χρησιμοποιήσουμε και άλλα κριτήρια. Για παράδειγμα, θα είναι λάθος να καταλήξουμε στο απόλυτο συμπέρασμα ότι ένα P/E της τάξης του 10 σημαίνει ότι η μετοχή είναι σίγουρα υποτιμημένη και ότι πρέπει να αγοραστεί διότι θα ανέβει στο μέλλον ή ότι μια μετοχή με P/E 30 είναι υπερτιμημένη και θα πρέπει να πωληθεί γιατί δεν δείχνει να έχει άλλα περιθώρια ανόδου.

Γενικά ο δείκτης αυτός είναι πολύ χρήσιμος σαν ένα εργαλείο σύγκρισης. Οι επενδυτές κάνουν τις τρεις ακόλουθες συγκρίσεις: Πρώτον, ανάμεσα στο P/E μια συγκεκριμένης μετοχής και στο μέσο P/E των άλλων εταιριών που συμμετέχουν στον ίδιο κλάδο. Η σύγκριση μεταξύ των εταιριών του ίδιου κλάδου είναι χρήσιμη και ουσιαστική. Δεύτερον, ανάμεσα στο τρέχον P/E μιας συγκεκριμένης μετοχής και το μέσο ιστορικό P/E μιας πενταετίας της ίδιας εταιρίας. Εάν το

τρέχον P/E απέχει πάρα πού από τον μέσο όρο, τότε αυτό αποτελεί ένδειξη ότι η τρέχουσα τιμή είναι είτε υποτιμημένη είτε υπερτιμημένη. Τρίτον, ανάμεσα μιας συγκεκριμένης μετοχής και το μέσο P/E όλων των μετοχών που διαπραγματεύονται στο συγκεκριμένο χρηματιστήριο. Η σύγκριση αυτή δείχνει, σε γενικές γραμμές, αν η μετοχή είναι υποτιμημένη ή υπερτιμημένη σε σχέση με τις άλλες μετοχές της ίδιας χρηματιστηριακής αγοράς.

Η αξιολόγηση της μετοχής για τον εάν είναι υποτιμημένη ή υπερτιμημένη, χαρακτηρίζεται από το στοιχείο της υποκειμενικότητας. Το πρόβλημα σχετικά με την αιτιολόγηση του βαθμού στον οποίο μια μετοχή έχει υψηλή ή χαμηλή τιμή είναι οι μελλοντικές προοπτικές κερδοφορίας που ανοίγονται για την εταιρία, τις οποίες, ενδεχομένως ο καθένας να τις βλέπει με διαφορετικό μάτι. Η πιο χαρακτηριστική περίπτωση υψηλών P/E αφορά εταιρίες που χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης. Ο λόγος είναι ότι οι επιδόσεις τους, όσο αφορά τα μελλοντικά τους κέρδη, αναμένεται να είναι σημαντικά μεγαλύτερες σχετικά με τις επιδόσεις των τελευταίων ετών.

Ακόμα ο δείκτης P/E θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή για τους παρακάτω λόγους :

- Καθώς ο υπολογισμός του δείκτη γίνεται με κέρδη που έχουν καταγράψει οι εταιρίες στο πρόσφατο παρελθόν, στερείται της πρόβλεψης των μελλοντικών κερδών που έχουν οι εταιρίες. Κατά συνέπεια θα ήταν καλύτερα να χρησιμοποιούμε τα αναμενόμενα και τα ιστορικά κέρδη.
- Πολλές εταιρίες ενδέχεται σε κάποια χρήση να είχαν κάποια έκτακτα κέρδη ή ζημιές που δεν σχετίζονται με τα λειτουργικά έσοδα ή έξοδα της εταιρίας. Άρα υπάρχει πιθανότητα λανθασμένης αξιολόγησης.
- Σε περίπτωση αρνητικών κερδών ο συγκεκριμένος δείκτης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Επίσης, η τιμή του δείκτη παύει να αποτελεί μέτρο σύγκρισης για εταιρίες που προχωρούν σε συνεχή επενδυτικά προγράμματα, όπου το κόστος χρηματοδότης και οι αποσβέσεις επηρεάζουν τα κέρδη σε μεσοπρόθεσμο διάστημα.
- Ο δείκτης επηρεάζεται και από τις εφαρμοζόμενες λογιστικές αρχές (FIFO & LIFO) ιδιαίτερα σε περιόδους πληθωρισμού. Δηλαδή, τα κέρδη μπορούν να αλλάξουν όχι λόγω της πραγματικής αλλαγής της δραστηριότητας αλλά λόγω των λογιστικών αρχών.

Τα συμπεράσματα από όλα αυτά είναι ότι θα πρέπει να κοιτάζουμε την διαχρονική εξέλιξη του δείκτη τόσο σε απόλυτο όσο και σε σχετικό μέγεθος.

Η μερισματική απόδοση είναι ο λόγος του μερίσματος ανά μετοχή προς την χρηματιστηριακή αξία της μετοχής. Ο δείκτης της μερισματικής απόδοσης συγκαταλέγεται στους σπουδαιότερους χρηματιστηριακούς δείκτες επηρεάζοντας αναλυτές και επενδυτές. Όσο μεγαλύτερος είναι αυτός ο δείκτης τόσο αποδοτικότερη θεωρείται η επένδυση σε αυτή την μετοχή. Η υψηλή μερισματική απόδοση αποτελεί ένα σημαντικό κριτήριο προκειμένου η μετοχή να επιλεγεί και να συμπεριληφθεί στο χαρτοφυλάκιο του επενδυτή. Συνήθως οι επενδυτές που αγοράζουν μετοχές με σταθερό εισόδημα δηλαδή με καλή μερισματική απόδοση είναι οι «φτωχοί επενδυτές» και παραμένουν σε αυτές κατά 70% ακλόνητοι (Νούλας Α., 2016).

Βασικότεροι λόγοι που επενδυτές θέλουν υψηλά μερίσματα ή μερισματική απόδοση:

- Ένας επενδυτής που θέλει να λαμβάνει ένα εισόδημα έχει την επιλογή να αγοράσει μετοχές οι οποίες δίνουν μερίσματα ή να αγοράζει μετοχές που δεν δίνουν μερίσμα και να πωλούν μέρος του χαρτοφυλακίου για να εισπράξουν το χρηματικό ποσό που επιθυμούν. Για έναν μικρο-επενδυτή τα κόστη συναλλαγών για την είσπραξη των μερισμάτων είναι πολύ μικρότερα σχετικά με την πώληση μέρους του χαρτοφυλακίου

(Allen & Michaely,2003). Τα κόστη συναλλαγών αποτελούν σημαντικό ρόλο για την επιλογή μετοχών με καλή μερισματική απόδοση (Ming Dong,2005)

- Οι επενδυτές σαν μέτοχοι της εταιρίας προτιμούν μερισματική πολιτική Gordon(1961,1962). Καθώς προτιμούν ένα μέρισμα σήμερα παρά από ένα υψηλό αβέβαιο κέρδος σε κεφάλαιο από μία μελλοντική επένδυση, αυτή η θεωρία είναι γνωστή κάλιο πέντε και στο χέρι (bird in the hand) (Barberis & Thaller, 2003).
- Οι εταιρίες που πληρώνουν υγιειά μερίσματα αντιλαμβάνονται σχετικά πιο ελκυστικές στις οικονομικές τους καταστάσεις δηλαδή η πληρωμή υψηλών μερισμάτων είναι ένας δείκτης αξιοπιστίας ότι οι εταιρίες δείχνουν τα πραγματικά τους νούμερα και δεν μαγειρεύουν τα βιβλία.

Ένα μειονέκτημα του δείκτη αυτού είναι ότι υπολογίζεται με βάση το μέρισμα της προηγούμενης χρήσης και όχι της τρέχουσας με αποτέλεσμα αν τα προβλεπόμενα μερίσματα είναι υψηλότερα ή χαμηλότερα από την προηγούμενη χρήση ο δείκτης να υποεκτιμά ή υπερεκτιμά αντίστοιχα τη μερισματική απόδοση.

Ο πίνακας 4.5 αποτελείται από τις μετοχές του Χρηματιστηρίου Αθηνών οι οποίες έχουν σημειώσει την μεγαλύτερη μέση μερισματική απόδοση την τελευταία πενταετία σε συνδυασμό το P/E (πηγή: investing.com).

Πίνακας 4.5 Επιλεγμένων μετοχών πηγή: investing.com 15/10/2018

Εταιρίες	Μέση Μερισματική Απόδοση	Τελευταίο Μέρισμα (ευρώ)	P/E	Βήτα
Lykos Inform (ΛΥΚ)	22,53%	0,1	-	0,25
PAPERPACK (ΚΟ) (ΠΠΑΚ)	8,15%	0,2	9,34	0,51
Mermeren Combinat (ΜΕΡΚΟ)	8,12%	1,73	10,07	-
Autohellas (ΟΤΟΕΛ)	6,91%	1,1	7,75	0,47
ΟΡΑΡ (ΟΠΑΡ)	6,86%	1,1	21,58	0,76
Aegean Airlines (ΑΡΑΙΓ)	6,44%	0,55	7,67	0,48
ThesKI Port (ΟΛΘ)	4,83%	0,45	30,89	0,77
ThesKí Water (ΕΥΑΠΣ)	4,10%	0,22	9,02	0,76
Athens Water (ΕΥΔΑΠ)	4,10%	0,2	11,03	0,84
Hellenic Petroleum (ΕΛΠΕ)	3,46%	0,4	5,04	1,03
Motor Oil Hellas (ΜΟΗ)	3,46%	1,3	8,46	0,82
Thrace Plastic (ΠΛΑΘ)	3,01%	0,05	7,89	0,58

Η μέση μερισματική απόδοση (5 έτη, 2013-2017 ή 2014-2018) των περισσότερων μετοχών είναι μεγαλύτερη από την μερισματική απόδοση του Χρηματιστηρίου Αθηνών όπου είναι λίγο πάνω από 3% για το 2018 και μεγαλύτερη από την μέση μερισματική απόδοση του Χρηματιστηρίου Αθηνών που είναι 2,2% την τελευταία πενταετία (2014-2018) σύμφωνα με το Athex Group.

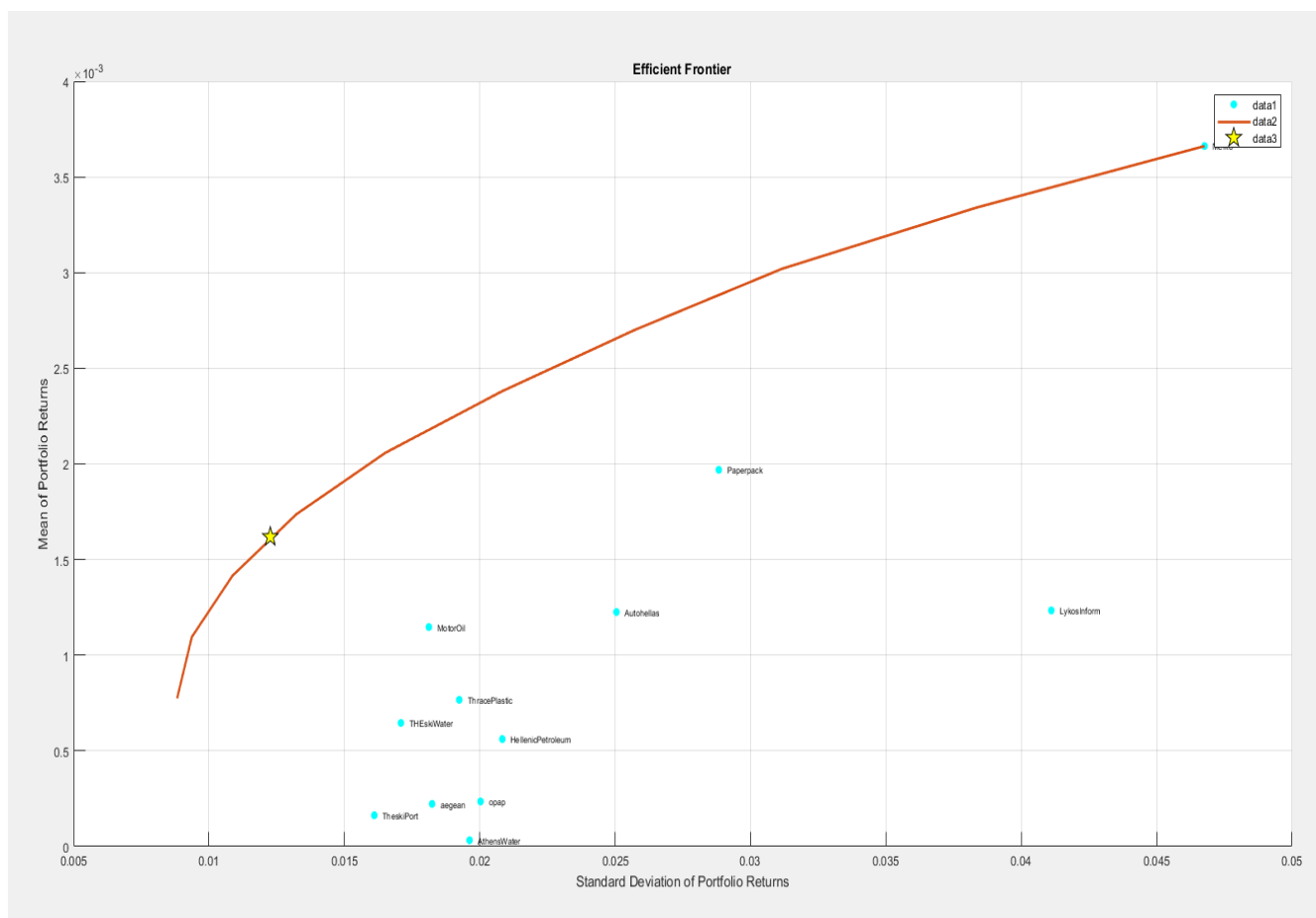
## 4.6 Εύρεση Αποτελεσματικού συνόρου και δημιουργία χαρτοφυλακίου με την μεγιστοποίηση του δείκτη Sharpe

Η δημιουργία χαρτοφυλακίου, δηλαδή το ποσοστό κεφαλαίου (βάρη) που θα επενδυθεί σε κάθε μετοχή, θα πραγματοποιηθεί αρχικά με την εύρεση αποτελεσματικού συνόρου (χωρίς short selling και χωρίς αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου,  $r_f = 0\%$ ) χρησιμοποιώντας τον μέσο και την τυπική απόκλιση των απλών αποδόσεων των χρονολογικών σειρών των μετοχών (H. Markowitz, 1952) της περιόδου 30/9/2015 έως 28/9/2018, σύνολο 750 παρατηρήσεων και στην συνέχεια με την επιλογή του συνδυασμού κινδύνου-απόδοσης ο οποίος μεγιστοποιεί τον δείκτη Sharpe (Sharpe W., 1966,1994).

- Αποτελεσματικό σύνορο λέγεται το σύνολο όλων των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων που περιλαμβάνουν ένα συγκεκριμένο αριθμό χρεογράφων. Αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο (mean-variance efficient portfolio) λέγεται το χαρτοφυλάκιο το οποίο σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου παρέχει την μεγαλύτερη απόδοση και σε δεδομένη απόδοση έχει τον μικρότερο κίνδυνο.
- Ο δείκτης Sharpe είναι το πηλίκο της διαφορά της μέσης απόδοσης χαρτοφυλακίου και απόδοσης του χρεογράφου μηδενικού κινδύνου με την τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου, η σχέση αυτή δείχνει την επιπλέον απόδοση ανά μονάδα κινδύνου, όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης Sharpe τόσο το καλύτερο. Στην περίπτωση του συγκεκριμένου παραδείγματος επειδή δεν υπάρχει χρεόγραφο μηδενικού κινδύνου (π.χ. δεκαετές ομόλογο) δηλαδή  $r_f = 0\%$ .

Παρατηρούμε από το Διάγραμμα 4.6 αποτελεσματικού συνόρου και τον πίνακα κατανομής κεφαλαίων ότι οι μετοχές ΑΡΑΙΓ, ΟΠΑΠ, ΕΛΠΕ και ΕΥΔΑΠ δεν έγιναν αποδεκτές για την δημιουργία αποτελεσματικού συνόρου και συνεπώς έλαβαν βάρος μηδέν. Σύμφωνα με το MATLAB το βέλτιστο σημείο του αποτελεσματικού συνόρου (χωρίς short selling) είναι (αστερίσκος στο Διάγραμμα 4.6) για επίπεδο κινδύνου 1,23% και απόδοση 0,16%. Επομένως ο δείκτης Sharpe του χαρτοφυλακίου ισούται  $(0,16/1,23) = 0,13$ , πρόκειται για ένα πολύ χαμηλό δείκτη Sharpe αλλά μην ξεχνάμε ότι είναι για ημερήσια δεδομένα και ότι υπάρχει και η μερισματική απόδοση. Η μέση ετήσια μερισματική απόδοση της τριετίας του χαρτοφυλακίου είναι 7,95% .

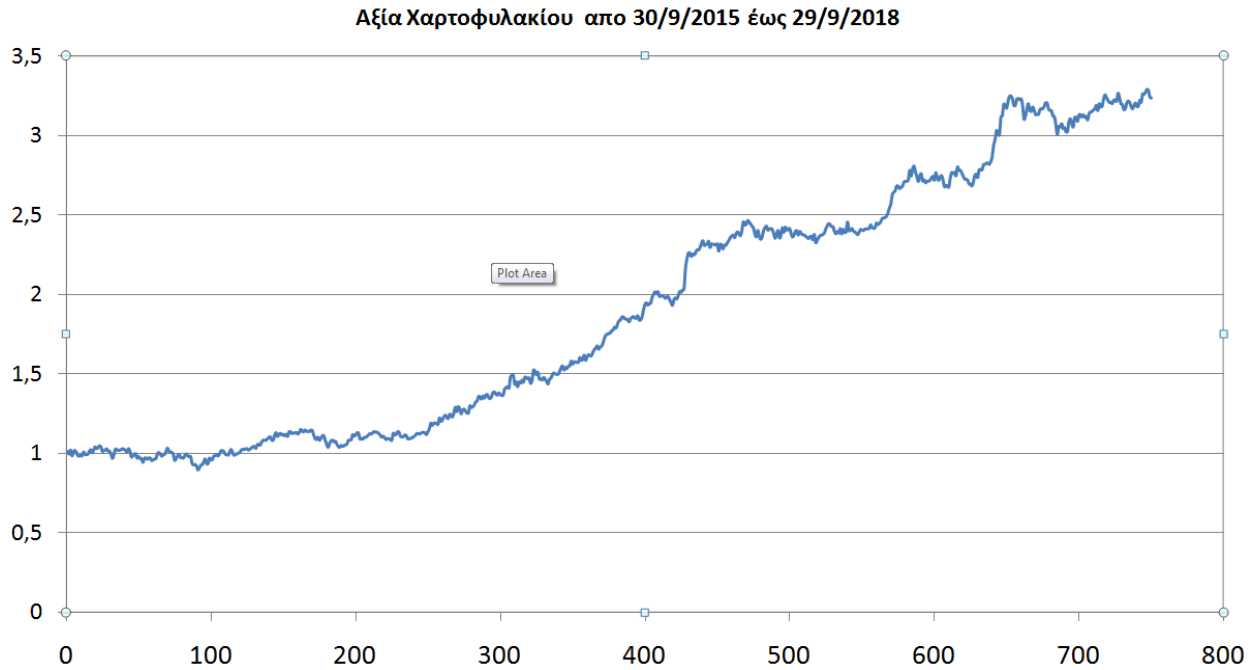
Το Διάγραμμα 4.7 δείχνει πως μεταβάλλεται η αξία του χαρτοφυλακίου στις 750 ημέρες συναλλαγών, είναι εμφανής η ανοδική τάση του. Μέσα σε τρία χρόνια η αξία του χαρτοφυλακίου υπερτριπλασιάζεται, θα μπορούσε κανείς να πει πως το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο δεν χρειάζεται αντιστάθμιση καθώς αποτελείται από αμυντικές μετοχές, δεν έχει μεγάλες διακυμάνσεις (μεταβλητότητα) και επιπλέον η υψηλή μερισματική απόδοση (7,95%) που έχει λειτουργεί σαν ένα «μαξιλάρι» στις πτώσεις του χαρτοφυλακίου. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα δείξουμε ότι υπάρχουν περιθώρια για αντιστάθμιση της κεφαλαιακής αξίας του χαρτοφυλακίου. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία αντιστάθμισης κάποια σημαντικά στατιστικά στοιχεία Διάγραμμα 4.8.



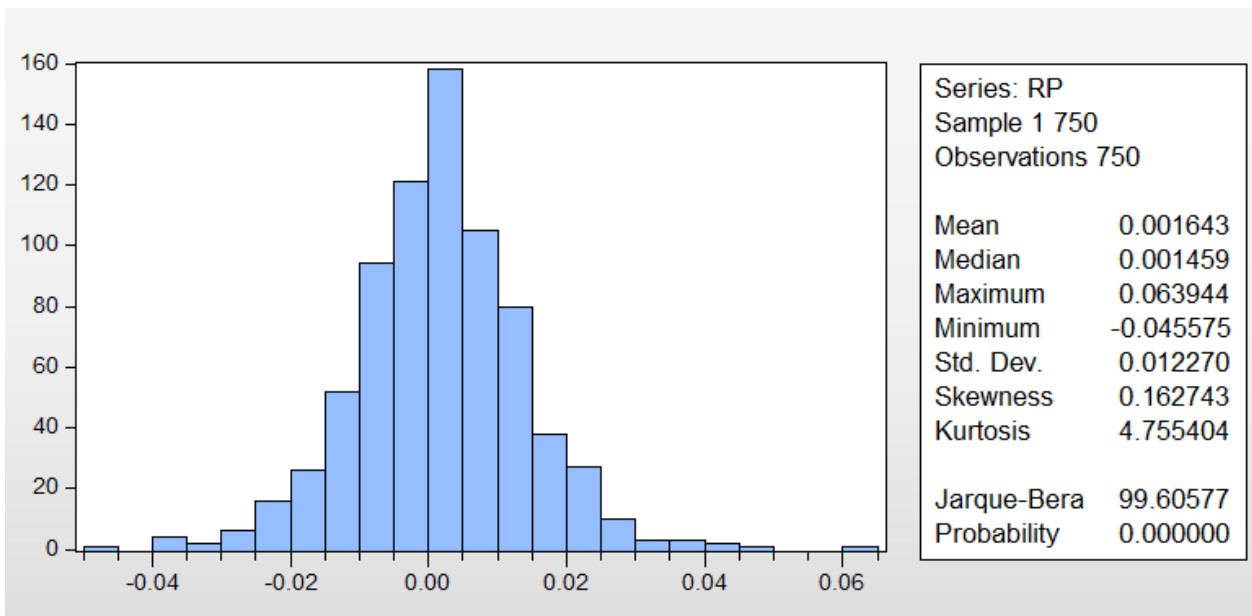
Διάγραμμα 4.6 Αποτελεσματικού συνόρου (Mean Portfolio Returns-Standard Deviation Returns)

Πίνακας 4.6 Κατανομή κεφαλαίων (βάρη κάθε μετοχής Sharpe-maximization) και μέσης μερισματικής απόδοσης χαρτοφυλακίου.

Εταιρίες	Μέση Μερισματική Απόδοση 2016-2018	Βάρη
Lykos Inform (ΛΥΚ)	9,66%	5,98%
Paperpack (ΠΠΑΚ)	11,27%	19%
Mermeren Combinat (ΜΕΡΚΟ)	11,02%	15,06%
Autohellas (ΟΤΟΕΛ)	4,55%	15%
TheskiPort (ΟΛΘ)	2,10%	0,47%
TheskiWater (ΕΥΑΠΣ)	5,22%	7,60%
Motor Oil (ΜΟΗ)	8,80%	27,80%
Thrace Plastic (ΠΛΑΘ)	0,75%	9,40%
<b>ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ</b>	<b>7,95%</b>	<b>100,00%</b>



Διάγραμμα 4.7 Αξίας χαρτοφυλακίου (750 obs)



Διάγραμμα 4.8 Κατανομής απλών αποδόσεων χαρτοφυλακίου.

## **Έλεγχος κανονικότητας της χρονολογικής σειράς των απλών αποδόσεων του χαρτοφυλακίου**

Αρχικά, η ασυμμετρία (Skewness) η οποία χαρακτηρίζει το βαθμό έλλειψης συμμετρίας της κατανομής των αποδόσεων γύρω από την μέση τιμή της, είναι κοντά στο μηδέν περίπου σαν κανονική κατανομή ελαφρώς θετική που υποδηλώνει κατανομή με ασύμμετρη ουρά που εκτείνεται προς τα δεξιά, περισσότερο προς θετικές τιμές.

Η κύρτωση, η οποία χαρακτηρίζει τη σχετική οξύτητα ή ομαλότητα της κατανομής των αποδόσεων σε σχέση με την κανονική κατανομή, είναι θετική που υποδηλώνει κατανομή με σχετικές οξύνσεις, στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι πολύ μεγαλύτερη από το 2 και δεν χαρακτηρίζεται κανονική.

Ο δείκτης Jarque-Bera έχει την τιμή Probability μηδέν άρα απορρίπτουμε την μηδενική υπόθεση περί κανονικής κατανομής.

### **4.7 Υπολογισμός συντελεστή αντιστάθμισης και αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου**

Η αντιστάθμιση του χαρτοφυλακίου θα υλοποιηθεί με την λήψη θέσης σε ΣΜΕ σε δείκτη, για την ευκολία των υπολογισμών και απλοποίηση του παραδείγματος θα υποθέσουμε:

- Η τιμή του συμβολαίου συμμεταβάλλεται με την τιμή του υποκείμενου δείκτη. Με άλλα λόγια, ο δείκτης και το ΣΜΕ που διαπραγματεύεται στον δείκτη έχουν ακριβώς την ίδια τιμή-αξία από το άνοιγμα μέχρι και το κλείσιμο της θέσης (δεν υπάρχει κίνδυνος βάσης).
- Η αξία του χαρτοφυλακίου και του ΣΜΕ είναι ιδανικές δηλαδή για την αντιστάθμιση θα χρειαστεί μόνο ένα συμβόλαιο καθώς η μόνη άγνωστη μεταβλητή θα είναι ο συντελεστής αντιστάθμισης που θα υπολογιστεί στην συνέχεια.

Για τον υπολογισμό του συντελεστή αντιστάθμισης θα χρησιμοποιηθούν οι χρονολογικές σειρές των αποδόσεων για 20 μήνες συναλλαγών από 10/12/2015 έως 10/8/2017 και η περίοδος αντιστάθμισης θα είναι για 50 μέρες συναλλαγών από 11/8/2017 μέχρι 20/10/2017. Η αντιστάθμιση θα υλοποιηθεί με λήψη σε συμβόλαιο το οποίο έχει υποκείμενο δείκτη τον FTSE XA MID CAP (FTSEM).

### **Έλεγχος μοναδιαίας ρίζας**

Ξεκινώντας την μεθοδολογία αντιστάθμισης θα γίνει έλεγχος στασιμότητας ή έλεγχος μοναδιαίας ρίζας των χρονολογικών σειρών με τον έλεγχο επαυξητικού Dickey-Fuller (stationarity test or unit root test ADF).

Στον Πίνακα 4.7 βλέπουμε με την σειρά τα αποτελέσματα του ADF test των χρονολογικών σειρών του χαρτοφυλακίου και του δείκτη FTSEM, και στις δύο περιπτώσεις το t-statistic ADF είναι μεγαλύτερο από τα επίπεδα σημαντικότητας που σημαίνει ότι οι χρονολογικές σειρές είναι στάσιμες άρα δεν μπορεί να επιτευχθεί έλεγχος συνολοκλήρωσης για την μακροχρόνια σχέση τους (Engle, Granger, 1987). Παρ' όλα αυτά γνωρίζοντας ότι οι αποδόσεις είναι στάσιμες, αυξάνεται ο βαθμός αξιοπιστίας του R-squared των παλινδρομήσεων, δηλαδή το υπόδειγμα έχει πολύ μικρότερες πιθανότητες να είναι φιδολό (spurious model) (Granger, Newbold, 1974).



## Υπολογισμός συντελεστή αντιστάθμισης με την μέθοδο της ελάχιστης διακύμανσης

Ο Πίνακας 4.8 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης των αποδόσεων χαρτοφυλακίου-FTSEM με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων όπου σύμφωνα με το θεώρημα των Gauss-Markov, για το κλασικό γραμμικό υπόδειγμα, οι εκτιμητές που προκύπτουν από τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων είναι οι καλύτεροι γραμμικοί αμερόληπτοι συντελεστές (Best Linear Unbiased Estimators-BLUE). Έπειτα γίνονται οι δύο σημαντικοί έλεγχοι:

- Ο έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας (heteroscedastisity test) όπου στο κλασικό γραμμικό υπόδειγμα γίνεται η υπόθεση ότι ο διαταρακτικός όρος (κατάλοιπα της παλινδρόμησης) είναι μια τυχαία μεταβλητή που κατανέμεται με μέσο το μηδέν και σταθερή τη διακύμανση. Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιείται το Arch test για τρεις υστερήσεις (lags) όπου τα αποτελέσματα είναι στο Πίνακα 4.8. Εξετάζοντας τα αποτελέσματα καθώς έχουμε 414 παρατηρήσεις μεγαλύτερο του 40, το Prob-chi-square είναι μεγαλύτερο από 5% άρα δεν υπάρχει ετεροσκεδαστικότητα.
- Έλεγχος αυτοσυσχέτισης (autocorellation test), δηλαδή της υπόθεσης ότι οι τιμές του διαταρακτικού όρου δεν αυτοσυσχετίζονται με την συνδιακύμανση τους να είναι μηδεν. Το Prob-Chi-Squared είναι μικρότερο του 5% άρα υπάρχει αυτοσυσχέτιση.

Όσο αφορά συντελεστή βήτα (hedge ratio) είναι στατιστικά σημαντικός με την απόλυτη τιμή του t-statistic να είναι μεγαλύτερη του 2. Υποθέτοντας ότι διορθώναμε το πρόβλημα αυτοσυσχέτισης με Robust regression των Newey & West (1987) θα χαμήλωνε ακόμα περισσότερο την τιμή του R-squared.

Ο αντισταθμιστής για να προστατευτεί από αναμενόμενες πτώσεις της αγοράς θα πωλήσει ένα συμβόλαιο και από τις υποθέσεις η αξία του χαρτοφυλακίου είναι ιδανική. Στις 10/8/2017 η αξία της θέσης (κέρδη-ζημίες) του είναι μηδενική και ο δείκτης είναι στις 1140 μονάδες.

Τα χαρακτηριστικά του συμβολαίου είναι μέγεθος μεταβολής της τιμής \$6 ανά μονάδα του δείκτη και πολλαπλασιαστικής ίσος με \$5. Από τον τύπο του τρίτου κεφαλαίου έχουμε:

$1 = (0,2169/5) * (V_{portfolio}/V_{ftse})$ , όπου  $V_{ftse} = 1140 * 6 = \$6.840$ , αντικαθιστώντας στην σχέση  $V_{portfolio} = \$157.676,35$ .

## Ανάλυση αποτελεσμάτων αντιστάθμισης χαρτοφυλακίου

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα Διάγραμμα 4.9, η μέση τιμή της θέσης χωρίς αντιστάθμιση είναι \$23 ζημία ενώ με την αντιστάθμιση \$1.993 κέρδος. Το εύρος της θέσης με αντιστάθμιση κυμαίνεται από -2.687\$ έως +6.483\$, ενώ η θέση χωρίς από -3.113\$ έως +3.093\$. Το εύρος της διαφοράς των δύο θέσεων (αντισταθμισμένη – μη αντισταθμισμένη, δηλαδή μόνο το συμβόλαιο) είναι από -920\$ έως +4.284\$, σε απόδοση η θέση με αντιστάθμιση -0,58% έως +2,71% σε σχέση με την αρχική θέση, με άλλα λόγια η επιπλέον απόδοση λόγω της αντιστάθμισης, η πιθανότητα εμφάνισης θετικής απόδοσης είναι 94%.

Είναι εμφανή από τα παραπάνω τα οφέλη της αντιστάθμισης, όσο αφορά το τελικό αποτέλεσμα πολύ σημαντικό ρόλο παίζει και η ικανότητα του διαχειριστή να επιλέξει την κατάλληλη στιγμή για το κλείσιμο της θέσης (superior timing).

Πίνακας 4.7 Ελέγχου στασιμότητας των απλών αποδόσεων (χαρτοφυλακίου, FTSEM ).

Null Hypothesis: RP has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

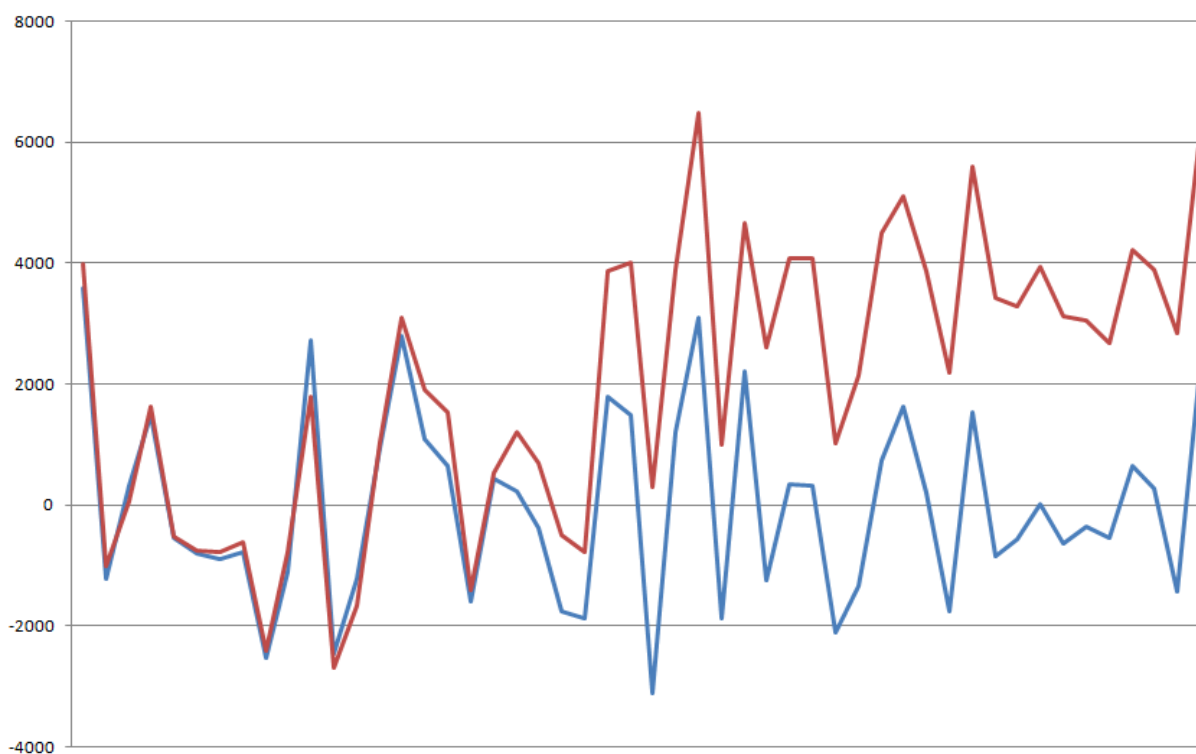
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-22.35702	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.438865	
5% level	-2.865188	
10% level	-2.568768	

Null Hypothesis: RFM has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=19)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-9.977743	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.438854	
5% level	-2.865183	
10% level	-2.568766	



Διάγραμμα 4.9 Θέση με αντιστάθμιση (κόκκινο) και χωρίς αντιστάθμιση (μπλε), κέρδη-ζημιές.

Πίνακας 4.8 Αποτελεσμάτων παλινδρόμησης, ελέγχου αυτοσυσχέτισης και ετεροσκεδαστικότητας (χαρτοφυλάκιο-δείκτης MID CAP).

**Method: Least Squares**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002035	0.000628	3.238933	0.0013
RFM	0.216919	0.036996	5.863379	0.0000
R-squared	0.076674	Mean dependent var		0.002286
Adjusted R-squared	0.074444	S.D. dependent var		0.013292
S.E. of regression	0.012788	Akaike info criterion		-5.875901
Sum squared resid	0.067697	Schwarz criterion		-5.856523
Log likelihood	1224.187	Hannan-Quinn criter.		-5.868239
F-statistic	34.37922	Durbin-Watson stat		2.242094
Prob(F-statistic)	0.000000			

**Heteroskedasticity Test: ARCH**

F-statistic	0.433618	Prob. F(3,409)		0.7290
Obs*R-squared	1.309410	Prob. Chi-Square(3)		0.7269
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000149	2.14E-05	6.979393	0.0000
RESID^2(-1)	0.007646	0.049383	0.154824	0.8770
RESID^2(-2)	0.020407	0.049360	0.413435	0.6795
RESID^2(-3)	0.051565	0.049369	1.044467	0.2969
R-squared	0.003170	Mean dependent var		0.000162
Adjusted R-squared	-0.004141	S.D. dependent var		0.000332
S.E. of regression	0.000333	Akaike info criterion		-13.16749
Sum squared resid	4.53E-05	Schwarz criterion		-13.12852
Log likelihood	2723.086	Hannan-Quinn criter.		-13.15208
F-statistic	0.433618	Durbin-Watson stat		2.004136
Prob(F-statistic)	0.729044			

**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	6.136741	Prob. F(3,411)		0.0004
Obs*R-squared	17.83528	Prob. Chi-Square(3)		0.0005
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.66E-05	0.000617	-0.026823	0.9786
RFM	0.008913	0.036455	0.244487	0.8070
RESID(-1)	-0.145807	0.049509	-2.945048	0.0034
RESID(-2)	-0.169620	0.049167	-3.449859	0.0006
RESID(-3)	-0.012818	0.049368	-0.259645	0.7953
R-squared	0.042873	Mean dependent var		-2.67E-19
Adjusted R-squared	0.033558	S.D. dependent var		0.012772
S.E. of regression	0.012556	Akaike info criterion		-5.905297
Sum squared resid	0.064795	Schwarz criterion		-5.856852
Log likelihood	1233.302	Hannan-Quinn criter.		-5.886142
F-statistic	4.602556	Durbin-Watson stat		1.999663
Prob(F-statistic)	0.001205			

## Συμπεράσματα

Η μέτρηση και η παρακολούθηση των κινδύνων αποτελούν σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση μιας πιο ολοκληρωμένης εικόνας για την λήψη αποφάσεων του επενδυτή-διαχειριστή. Στο τελευταίο τμήμα της εργασίας, έγινε πρακτική εφαρμογή της θεωρίας αντιστάθμισης, όπως αυτή παρουσιάζεται στα κεφάλαια 2 και 3 με την χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων. Στόχος της εφαρμογής αυτής ήταν η εξακρίβωση του βαθμού αποτελεσματικότητας της διαχείρισης του κινδύνου με την υλοποίηση αντιστάθμισης σε μια ατομική μετοχή και σε ένα αποδοτικό μετοχικό χαρτοφυλάκιο.

Στην περίπτωση της ατομικής μετοχής, η αξία της μετοχής παρουσίαζε πτωτική τάση σε συνδυασμό με τις έντονες διακυμάνσεις, οι οποίες εξομαλύνθηκαν επιτυχώς με το διαχειριστή να αποδέχεται ζημία τάξης 0,72% της αξίας έναντι της μη αντισταθμισμένης θέσης η οποία είχε πολύ μεγαλύτερες απώλειες. Είναι προφανές πως δεν επιτυγχάνθηκε τέλεια αντιστάθμιση αλλά έγινε μια τεράστια μείωση της δυνητικής ζημίας. Μπορεί με σιγουριά να ειπωθεί ότι σε περιόδους πτωτικής τάσης και υψηλής μεταβλητότητας η χρήση παραγώγων και οι στρατηγικές αντιστάθμισης παίζουν πολύ μεγάλο ρόλο στην ελαχιστοποίηση της ζημίας.

Από την πρακτική εφαρμογή αντιστάθμισης χαρτοφυλακίου εξάγεται το συμπέρασμα πως μέχρι και τα καλύτερα χαρτοφυλάκια τα οποία έχουν μικρές διακυμάνσεις και σταθερή άνοδο της αξίας στον χρόνο μπορούν να επωφεληθούν από την χρήση αντιστάθμισης χωρίς να ακυρώνουν τα δυνητικά κέρδη αποφέροντας μία μικρή επιπλέον απόδοση στον επενδυτή-αντισταθμιστή ο οποίος έχει αμφιβολίες για το που θα κινηθεί η αγορά σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο του.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Alexander, C and C. Leigh (1997). "On the Covariance Matrices", *Journal of Derivatives* 4, pp. 50-62.
- Allen, F., Michaely, R. (2003). "Payout policy", *Corporate Finance*, pp337-429.
- Barberis, N., Thaler, R. (2003). "A survey of behavioral finance", *Financial Markets and Asset Pricing*, pp. 1053-1128.
- Beckstorm, R., and A. Campbell (1995). "Value at Risk: Theoretical Foundations", pp. 42-52.
- Beder, T. (1995). "VAR: seductive but dangerous", *Financial Analysts Journal*, pp. 12-24.
- Black, F., and M. Scholes (1973). "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy* pp.637-59.
- Bollerslev, T. (1986). "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity", *Journal Of Econometrics* pp.307-27.
- .Bollerslev, T. (1990). "Modeling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model", *Review of Economics and Statistics* 78, pp.498-505.
- Choudry, Moorad, 2006. *An introduction to Value at Risk*, John Wiley & Sons, West Essex, England.
- Clark-Murphy, M., & Soutar, G. (2005). Individual Investor Preferences: A Segmentation Analysis. *Journal of Behavioral Finance*, 6(1), 6–14.
- Culp, C., M. Miller, and A. Neves (1998). "Value at Risk: Uses and Abuses", *Journal of Applied Corporate Finance* pp. 26-38.
- Dong M, 2005. Why individual investors want dividends, [http://www.accounting.uwaterloo.ca/seminars/old\\_papers/ming\\_dong\\_why\\_do\\_investors\\_want\\_dividends.pdf](http://www.accounting.uwaterloo.ca/seminars/old_papers/ming_dong_why_do_investors_want_dividends.pdf), [10/10/2018].
- Dong-Hyun Ahn, Jakob Boudouki, Richardson M., Whitelaw R.F, (1999). "Optimal Risk Management Using Options", *The Journal of Finance*, vol. LIV, NO.1, pp. 359-375.
- Duffie, D., and J. Pan (1997). "An overview of VAR", *Journal of Derivatives* 4, pp 7-49.
- Elliott, G.; Rothenberg, T. J.; Stock, J. H. (1996). "Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root". *Econometrica*. pp. 813–836.
- Engle, Granger (1987). "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing", *Econometrica*, Vol. 55, pp. 251-276.

- Engle, R.F. (1982). "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with estimates of the variance of U.K Inflation", *Econometrica* 50, pp.987-1008.
- Fabozzi F.J. (2009). *Capital Markets, Financial Management, and Investment Management*, John Wiley & Sons.
- Fabozzi, F. J., and E. Peters (1989). Hedging with stock index futures. In F.J. Fabozzi and G.M. Fuller, W. A. (1976). *Introduction to Statistical Time Series*, New York: John Wiley and Sons.
- G30 (July 1993). "Recommendations for derivatives practices and principles", 1729 M Street, N.W., Suite 200, Washington, DC 20036.
- Gordon, M. (1961). *The investment, Financing, and Valuation of the Corporation*, 2013 Reprint of 1962 Edition, Martino Publishing.
- Gordon, M. (1962). "The saving, investment, and valuation of a corporation", *The Review of Economics and Statistics*, Vol 44, pp.37-51.
- Hendricks, D. (1996). "Evaluation of VaR Models using Historical Data", Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review.
- Hopper, G. (1996). "Value at Risk: A new methodology Measuring Portfolio Risk", Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review app. 19-30.
- Hull, J.C (2012). *Options, Futures and Other Derivatives* , Prentice Hall.
- Jorion, P. (1996). "*Value at Risk: The new benchmark for controlling market risk*", Irwin Professional Publishing .
- Kipnis (eds.), *The handbook of Stock Index Futures and Options*. (pp. 188-222). Homewood, IL: Richard D. Irwin.
- Marilyn Clark-Murphy & Geoffrey Soutar (2005). "Individual Investor Preferences: A segmentation Analysis", *Journal of behavioral Finance*, 6(1), pp.6-14.
- Markowitz H., (1952), "Portfolio Selection", *The journal of finance* 7.1, p.77-91.
- Markowitz H., (1959), *Portfolio selection: Efficient Diversification of Investments*, John Wiley & Sons.
- Meegan, C.(1995). "Market risk management: the concept of VAR", Technical paper 3/RT/95, Central Bank of Ireland.

Castelino MG. (1992).” Hedge effectiveness: Basis Risk and minimum-variance hedging”, Journal of Futures Markets, Vol 12 , Issue 2, pp. 187-201.

Newbold P., Granger C.WJ. (1973).”Spurious Regressions in Econometrics”, Journal of Econometrica 2, pp 111-120.

Newey & West (1987).”Hypothesis Testing with Efficient Method of Moments Estimation”, International Economic Review, Vol. 28, pp. 777-787.

Risk Metrics TM-technical document, Morgan Guaranty Trust Company (1995), Global research, New York.

Rissin, D (1997). “Monte Carlo and VAR calculations”, Derivatives Strategy 2.

Sharpe W. (1966). “Mutual fund performance”, The Journal of Business, Vol 39, pp 119-138.

Sharpe W. (1994).”The Sharpe ratio”, The journal of Portfolio Management, [https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as\\_sdt=0%2C5&q=Sharpe+W.+%281994%29.%E2%80%9DThe+Sharpe+ratio&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Sharpe+W.+%281994%29.%E2%80%9DThe+Sharpe+ratio&btnG=), [5/10/2018].

Βασιλείου Δ., Ηρειώτης Ν. (2009), *Ανάλυση Επενδύσεων Και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου*, Α έκδοση, Rosili.

Ζαπράνης Α. (2009). *Διαχείριση Χρηματοοικονομικών Κινδύνων με το Matlab Μια Εφαρμοσμένη προσέγγιση*, Α έκδοση, Κλειδάριθμος.

Καινούργιος Δ. (2002). “VAR μεθοδολογία εκτίμησης του κινδύνου αγοράς και VAR παράγωγα εργαλεία”, Ένωση Ελληνικών Τραπεζών.

Νούλας, Α. (2016). *Αγορές Χρήματος και Κεφαλαίου*, β’ Έκδοση, Ανικούλα.

## INTEPNET

Euro2Day.gr

Eviews.com

Hba.gr

Helex.gr

Investing.com

Investopedia.com

Mathworks.com

Naftemporiki.gr

Riskmetrics.com

Scholar.google.com

Wallstreetmojo.com

Wikipedia.com

Fairlynerdy.com

