

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ
ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ

Κοτσώνης Νικόλαος

Διπλωματική Εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική

Πειραιάς Ελλάδα, Φεβρουάριος 2021

UNIVERSITY OF PIRAEUS

DEPARTMENT OF ECONOMICS



MASTER PROGRAM IN ECONOMIC AND BUSINESS

STRATEGY

RESEARCH ON CASUALITY BETWEEN STOCK INDICES

AND DERIVATIVES

Kotsonis Nikolaos

Master Thesis submitted to the Department of Economics of the University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Economic and Business Strategy

Piraeus, Greece, February 2021

Αφιερωμένο στην οικογένειά μου

και στην φίλη μου Ανδρονίκη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους καθηγητές μου, που άμεσα ή έμμεσα, συνέβαλαν με τη βοήθειά τους, ώστε να φέρω εις πέρας τις μεταπτυχιακές μου σπουδές στο πρόγραμμα Οικονομική και Επιχειρησιακή Στρατηγική του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Χρήστος Ν. Αγιακλόγλου, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας.

ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΔΕΙΚΤΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ

Περίληψη

Στα πλαίσια της λειτουργίας των αποτελεσματικών αγορών, οι αποδόσεις των παραγώγων αλλά και των υποκείμενων περιουσιακών τους στοιχείων είναι άμεσα συσχετιζόμενες. Σε περίπτωση, ωστόσο, που εντοπισθεί κάποια ατέλεια της αγοράς, η μία αγορά μπορεί να ενσωματώνει πιο εύκολα την πληροφόρηση από την άλλη, έτσι λέμε πως η μία αγορά – η πρώτη - οδηγεί την άλλη. Θα αναλυθεί η αλληλεπίδραση της χρονικής συσχέτισης μεταξύ του δείκτη S&P500 και των παραγώγων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν πάνω σε αυτόν. Θα διερευνηθούν τα παράγωγα, οι ιδιότητές τους και ταυτόχρονα θα αναλυθεί ο δείκτης S&P500. Θα χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα EViews με σκοπό την ανάλυση οικονομικών δεδομένων, για τη παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε γραφική μορφή και την κατασκευή οικονομετρικών υποδειγμάτων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να αποδειχθεί η έρευνά μας.

RESEARCH ON CASUALITY BETWEEN STOCK INDICES AND DERIVATIVES

Abstract

In the frame of efficient markets operations, the performance of derivatives and their dependent assets are directly correlated. However, in cases where a market inefficiency exists, the market can easily incorporate the information from other markets, so the former leads the route of the latter. We will investigate the relationship and the correlation lead lag between S&P500 index and the derivatives which are commonly used in it. We will observe the derivatives, their characteristics and at the same time we will analyse S&500 index. We will use EViews software with the purpose of analyzing financial data, the presentation of our results in graphics and the construction of econometric models which can be used so that our research comes to a result.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	ix
Abstract	xi
Κατάλογος Πινάκων	xiv
Κατάλογος Διαγραμμάτων	xv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	1
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ	1
1.1 Εισαγωγή	1
1.2 Διακρίσεις αγορών και Κεφαλαιαγοράς	1
1.3 Ανάλυση Αγοράς Παραγώγων	4
1.4 Η Αποτελεσματικότητα των αγορών	11
1.5 Διαχείριση Χαρτοφυλακίου Συστηματικού Κινδύνου με τη χωρίς παράγωγα	13
1.6 Ανακεφαλαίωση	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	15
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ	15
2.1 Εισαγωγή	15
2.2 Standard & Poors 500	15
2.3 Στάθμισή του Δείκτη	17
2.4 Υπολογισμός S&P 500 και εμπορία του δείκτη	18
2.5 Δείκτης S&P Futures	19
2.6 Chicago Mercantile Exchange	20
2.7 Δείκτης Μεταβλητότητας	21
2.8 Black – Scholes – Merton - Υπόδειγμα	23
2.9 Στρατηγικές Αντιστάθμισης Κινδύνου και Κέρδους	26
2.9 Ανακεφαλαίωση	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	31
ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	31
3.1 Εισαγωγή	31
3.2 Εμπειρική μελέτη των Koutmos και Tucker	31
3.3 Εμπειρική μελέτη των Gwilym και Buckle	33
3.4 Εμπειρική μελέτη των Qin και Heob	34
3.5 Έννοια και Ορισμός VAR	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	41
ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ	41

4.1. Εισαγωγή	41
4.2 Μεθοδολογία εννοιών	41
4.3 Εμπειρική Διερεύνηση και Ανάλυση	43
4.4. Εκτίμηση σχέσης αιτιότητας και τις αποδόσεις του δείκτη	51
Ξένη Βιβλιογραφία	55
Ελληνική Βιβλιογραφία	56

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1 Έλεγχος Dickey Fuller στις τιμές του S&P500	44
Πίνακας 4.2 Έλεγχος Dickey Fuller για τιμές του Option	45
Πίνακας 4.3 Έλεγχος Dickey Fuller για να παρατηρήσουμε την στάσιμη σειρά	47
Πίνακας 4.4 Αποτελέσματα του VAR Model από E-views	49
Πίνακας 4.5 Έλεγχος Αιτιότητας κατά Granger	50
Πίνακας 4.6 Έλεγχος μεταβλητή input και incall για στασιμότητα	51
Πίνακας 4.7 Έλεγχος μεταβλητή incall	52
Πίνακας 4.8 Έλεγχος granger cointegration test	52
Πίνακας 4.9 Έλεγχος για την στασιμότητα	53
Πίνακας 4.10 Έλεγχος αιτιότητας κατά granger με τη χρήση του e-EViews	53

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1 Long Straddle & Short Straddle	29
Διάγραμμα 2.2 Διάγραμμα Straddle & Straddle	30
Διάγραμμα 4.1 Integrated LNSP500	45
Διάγραμμα 4.2 Στασιμότητα - LNSPX	46
Διάγραμμα 4.3 Time varying variance RSP500	47
Διάγραμμα 4.4 Διαγραμματική απεικόνιση απόδοσης 2000-2013 RSPX	48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

1.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί αναλυτικά η έννοια της χρηματαγοράς και πιο συγκεκριμένα οι διακρίσεις των χρηματαγορών και παραγώγων. Η χρηματαγορά είναι η αγορά στην οποία διαπραγματεύονται απαιτήσεις που είναι στενά υποκατάστατα του χρήματος. Οι τίτλοι που διαπραγματεύονται έχουν μεγάλες ονομαστικές αξίες, χαμηλό κίνδυνο αθέτησης και είναι πολύ εύκολα ρευστοποιήσιμοι. Οι κύριοι εκδότες τέτοιων εργαλείων της χρηματαγοράς είναι οργανισμοί που χρηματοδοτούνται από το κράτος, μεγάλες εγχώριες η ξένες τράπεζες και μεγάλες βιομηχανικές επιχειρήσεις. Σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της χρηματαγοράς κατέχουν οι χρηματιστές που εξειδικεύονται σε ιδιαίτερους τίτλους και οι έμποροι χρεογράφων οι οποίοι αγοράζουν και πωλούν τα αποθέματα των χρεογράφων και έτσι στην ουσία δημιουργούν την αγορά. Αυτό το πετυχαίνουν με το να είναι έτοιμοι σε κάθε στιγμή να πωλήσουν η να αγοράσουν θεωρητικά οποιαδήποτε ποσότητα του χρεογράφου σε μια δεδομένη τιμή προσφοράς ή ζήτησης (Σ. Θωμαδάκης – Μ. Ξανθάκης, 2006).

Οι αγορές χρηματοπιστωτικών προϊόντων λειτουργούν ως μηχανισμός διευκόλυνσης συναλλαγών με υποκείμενο εμπόρευμα τα αξιόγραφα. Οι αγορές αυτές δεν έχουν συγκεκριμένη τοποθεσία αλλά λειτουργούν μέσα από επικοινωνιακά συστήματα, υπολογιστές και δίκτυα. Με τον όρο χρηματοοικονομικές αγορές αναφερόμαστε σε κάθε αγορά όπου αντικείμενο εμπορίας αποτελούν τα χρεόγραφα, συμπεριλαμβανομένων των μετοχών, ομολόγων, νομισμάτων και παραγώγων. Ορισμένες χρηματοοικονομικές αγορές είναι αρκετά μικρές, δηλαδή παρουσιάζουν χαμηλή δραστηριότητα, ωστόσο υπάρχουν και οι αρκετά μεγάλες αγορές οι οποίες παρουσιάζουν δραστηριότητα τρισεκατομμυρίων δολαρίων σε ημερήσια βάση, όπως για παράδειγμα το χρηματιστήριο αξιών της Νέας Υόρκης.

1.2 Διακρίσεις αγορών και Κεφαλαιαγοράς

Το χρηματοοικονομικό σύστημα περιλαμβάνει αγορές και διάφορους χρηματοπιστωτικούς διαμεσολαβητές που βοηθούν στη μεταφορά χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων από τον έναν επενδυτή στον άλλον. Οι μεταφορές έχουν διευκολυνθεί με τη εξέλιξη της τεχνολογίας καθώς πατώντας ένα κουμπί μπορούν να πραγματοποιηθούν μεταφορές και

ανταλλαγές περιουσιακών στοιχείων. Αυτές οι συναλλαγές εμπεριέχουν ομόλογα, μετοχές, παράγωγα νομίσματα κ.α..

Ο σκοπός των συναλλαγών που γίνονται από επενδυτές ή από άλλες οντότητες αποσκοπεί στην κερδοσκοπία. Οι βασικές λειτουργίες του χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι να διευκολυνθούν οι χρήστες για την επίτευξη των σκοπών τους. Το χρηματοοικονομικό σύστημα διευκολύνει τη διαχείριση κινδύνων όταν υπάρχουν ρευστές αγορές στις οποίες οι διαχειριστές που διατρέχουν κάποιο κίνδυνο μπορούν να ανταλλάσσουν διάφορα μέσα που σχετίζονται με τους κινδύνους που τους αφορούν. Αυτοί οι κίνδυνοι περιλαμβάνουν τον κίνδυνο αθέτησης και τον κίνδυνο αλλαγών στα επιτόκια, τις συναλλαγματικές ισοτιμίες τις τιμές των πρώτων υλών και τις τιμές πώλησης. Αντιμετωπίζονται συχνά με συμβόλαια συναλλαγών που χρησιμεύουν ως αντιστάθμιση (hedgers) για τους κινδύνους. Οι αντισταθμίσεις χρησιμοποιούνται συχνά για τη μείωση των κινδύνων που προκύπτουν από τις επιλογές των επενδυτών. Εξαιρέση αποτελούν τα προθεσμιακά συμβόλαια τα οποία ενδέχεται να χρησιμοποιούν συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης ώστε να εξαλείψουν τον κίνδυνο.

Κεφαλαιαγορά

Η αγορά κεφαλαίου είναι η αγορά στην οποία διαπραγματεύονται χρηματοοικονομικά κεφάλαια καθώς και χρηματοοικονομικά προϊόντα με μακροχρόνιο επενδυτικό χαρακτήρα, άνω του έτους, σε αντίθεση με τις χρηματαγορές όπου διαπραγματεύονται εργαλεία με λήξη μικρότερη του ενός έτους. Η διακίνηση αυτών των τίτλων ενέχουν περισσότερο κίνδυνο αθέτησης αλλά και αβεβαιότητα ως προς τις τιμές τους.

Οργανισμοί του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, συνήθως πωλούν χρεόγραφα στις αγορές κεφαλαίου έτσι ώστε να αυξήσουν τα χρηματικά τους διαθέσιμα και να χρηματοδοτήσουν τις μακροχρόνιες επενδύσεις τους. Τα συχνότερα εργαλεία που διαπραγματεύονται στις αγορές κεφαλαίων είναι οι απλές μετοχές, οι ομολογίες, τα στεγαστικά δάνεια και οι δημοτικές ομολογίες.

Κοινές μετοχές

Οι κοινές μετοχές (Common Stock Equity) αποτελούν μερίδια ιδιοκτησίας σε μια επιχείρηση. Αντιπροσωπεύουν απαιτήσεις πάνω στα στοιχεία ενεργητικού και εισοδήματος της προσφέροντας στους επενδυτές την συμμετοχή στα κεφάλαια της και με αυτό τον τρόπο η επιχείρηση χρηματοδοτείται αντίστοιχα με τα απαιτούμενα για επενδύσεις κεφάλαια. Η τιμή τους εξαρτάται από τα προσδοκώμενα κέρδη της επιχείρησης και αυξομειώνονται όταν

αλλάζουν οι προοπτικές της. Συνεπώς, η απόδοση των μετόχων αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση του καθαρού εισοδήματος της επιχείρησης. Όμως, οι κάτοχοι τίτλων κοινών μετοχών συμμετέχουν και στις ζημιές. Μια άλλη μορφή μετοχών αποτελούν οι προνομιούχες μετοχές των οποίων οι κάτοχοι δεν συμμετέχουν στην λήψη αποφάσεων αλλά λαμβάνουν σταθερή απόδοση όσο υπάρχουν κέρδη και η τιμή τους συνδέεται με τις μεταβολές επιτοκίων.

Η αγορά μετοχών επιτρέπει στους επενδυτές να αγοράσουν και να πουλήσουν μετοχές από ιδιωτικές εταιρείες οι οποίες τις διαθέτουν δημοσίως στο χρηματιστήριο αξιών. Μπορεί να χωριστεί σε δύο τομείς, την κύρια και την δευτερεύουσα αγορά όπου στην πρώτη συμμετέχουν οι μετοχές οι οποίες προσφέρονται για πρώτη φορά και όλες οι μεταγενέστερες συναλλαγές ολοκληρώνονται στη δευτερογενή αγορά.

Ομόλογα

Τα ομόλογα (Corporate bonds) αποτελούν μακροπρόθεσμες επενδύσεις χρέους με τα οποία ένας επενδυτής έχει απαίτηση στα στοιχεία ενεργητικού της επιχείρησης. Εν αντιθέσει με τις μετοχές οι αποδόσεις τους είναι σταθερές και σε περίπτωση αδυναμίας εξόφλησης του οφειλέτη (επιχείρησης) κηρύσσεται σε πτώχευση (Default on debt). Η διάρκεια τους (maturity) κυμαίνεται από 5 έως 30 χρόνια ενώ η δευτερογενής αγορά τους δεν είναι τόσο ενεργή όσο των μετοχών. Κάποιες ομολογίες δίνουν επίσης το δικαίωμα να μετατραπούν σε κοινές ή προνομιούχες μετοχές σε προκαθορισμένη τιμή. Οι κύριες κατηγορίες ομολόγων είναι τα εταιρικά ομόλογα, τα κρατικά ομόλογα, τα ομόλογα της Αμερικανικής κυβέρνησης (Treasury Bonds) και τα γνωστά στην αγορά ως “Treasuries”.

Στεγαστικά δάνεια

Τα στεγαστικά δάνεια (Mortgages) είναι τρόπος χρηματοδότησης με εμπράγματα υποθήκη. Στην πλειοψηφία τους χρησιμοποιούνται για την χρηματοδότηση κατοικιών ενώ χρησιμοποιούνται και για κτίρια εταιρειών και αγροτικές κατασκευές. Λόγω του ότι τα στεγαστικά δάνεια έχουν συνήθως μικρές και διαφορετικές αξίες, για την διευκόλυνση της διαπραγμάτευσης τους στην δευτερογενή αγορά είναι προτιμότερο να ομαδοποιούνται ως ανεξάρτητα συμβόλαια ώστε να δημιουργηθεί ένα ενοποιημένο χρεόγραφο.

Δημοτικές Ομολογίες

Οι δημοτικές ομολογίες (Municipal Bonds) αποτελούν μακροπρόθεσμους τίτλους εκδιδόμενους από τις πολιτειακές ή δημοτικές αρχές και χρηματοδοτούν δημόσιες επενδύσεις.

Το εισόδημα που αποφέρουν εκπίπτει συνήθως της φορολογίας και γι' αυτό οι αγοραστές τους κυρίως είναι επιχειρήσεις ή ιδιώτες με υψηλούς φορολογικούς συντελεστές.

Αγορά Χρήματος

Η αγορά χρήματος αποτελεί τομέα της χρηματοοικονομικής αγοράς στον οποίο εμπορεύονται χρηματοπιστωτικά προϊόντα με υψηλή ρευστότητα και πάρα πολύ μικρό χρονικό όριο λήξης. Βασικό χαρακτηριστικό της αγοράς χρήματος είναι πως οι συμμετέχοντες πραγματοποιούν ανταλλαγές για σύντομο χρονικό διάστημα με μέγιστο το ένα έτος.

Τα βραχυχρόνια χρεόγραφα της αγοράς χρήματος αποτελούνται κυρίως από τα:

- Έντοκα γραμμάτια του Δημοσίου
- Εμπορικά χρεόγραφα
- Πιστοποιητικά καταθέσεων
- Repos & Reverse Repos
- Διαθέσιμα της Κεντρικής Τράπεζας
- Commercial Papers, Bills of Exchange & Swaps
- Χρεόγραφα Τραπεζικής Αποδοχής

Οι επενδύσεις στην αγορά χρήματος θεωρούνται επενδύσεις ρευστότητας λόγω της μικρής τους χρονικής διάρκειας. Η αγορά χρήματος παρουσιάζεται όλους τους μήνες ως μία ασφαλή αγορά για τοποθέτηση χρημάτων λόγω του ότι προσφέρουν σταθερή και γνωστή εκ των προτέρων απόδοση κυρίως σε περιόδους οικονομικής σταθερότητας.

1.3 Ανάλυση Αγοράς Παραγώγων

Οι αγορές παραγώγων αποτελούν χρηματοοικονομικά μέσα τα οποία αντλούν την απόδοση τους από τα υποκείμενα περιουσιακά στοιχεία. Ένας τίτλος παραγώγου δημιουργείται με την μορφή νομικών συμβάσεων και περιλαμβάνει δύο μέρη – τον αγοραστή και τον πωλητή. Ο αγοραστής (κάτοχος) αποκτά long position και ο πωλητής αποκτά short position. Η υποχρέωση κάθε μέρους ενός παραγώγου συμβολαίου καθορίζεται από τα δικαιώματα που έχει ο αγοραστής ή ο πωλητής. Οι συμβάσεις προορίζονται να είναι σχεδόν πάντα αναγνωρίσιμες από το νομικό σύστημα ως εμπορικές συμβάσεις που ο καθένας αναμένεται να τηρήσει την συμφωνία που έχει συνάψει. Η αγορά παραγώγων περιλαμβάνει οργανωμένα χρηματιστήρια και έξω-χρηματιστηριακές αγορές (Over the counter - OTC) που είναι ευρέως

διαδεδομένες. Τα παράγωγα δημιουργούνται μέσα σε αυτές και είναι τυποποιημένα προϊόντα ενώ στις έξω-χρηματιστηριακές αγορές είναι προσαρμοσμένα.

Οι στρατηγικές παραγώγων λειτουργούν κυρίως με τρόπους που προέρχονται από τα υποκείμενα προϊόντα και τα ειδικά χαρακτηριστικά των παραγώγων. Το ερώτημα που μπορεί να θέσει κάποιος είναι το γιατί ένας επενδυτής μετοχών να επιλέξει να επενδύσει σε ένα μέσο (παράγωγο) του οποίου η αξία εξαρτάται από την απόδοση ενός άλλου προϊόντος και να μην επενδύσει στο ίδιο προϊόν εξαρχής. Στην συνέχεια της παρούσης διπλωματικής εργασίας θα διερευνηθεί κατά πόσο είναι πιθανό οι αγορές παραγώγων εκτός από την αντιστάθμιση κινδύνου να μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση του χαρτοφυλακίου. Συχνά τα παράγωγα χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία στρατηγικών οι οποίες δεν μπορούν να υλοποιηθούν μόνο με μετοχές. Τα παράγωγα είναι διαπραγματεύσιμα σε χαμηλότερη αξία συγκριτικά με τις ανάλογες συναλλαγές μετοχών και είναι συχνά πιο ρευστά από τα υποκείμενα τους επομένως επιτυγχάνεται με χαμηλότερο κόστος η διασπορά του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου. Με την επιλογή των ανάλογων παραγώγων σε ένα προσεκτικά δομημένο χαρτοφυλάκιο θα μπορούσε να εξαλειφθεί η έκθεση κινδύνου που διατρέχει στην αγορά.

Οι αγορές OTC (Over – The – Counter) που αναφέρθηκαν παραπάνω διαπραγματεύονται περιουσιακά στοιχεία εταιρειών που δεν είναι εισηγμένες σε επίσημο χρηματιστήριο καθώς και τα περιουσιακά στοιχεία που διαπραγματεύονται μέσω ενός δικτύου χρηματιστηριακών αντιπροσώπων. Οι εμπορικές συναλλαγές πραγματοποιούνται μέσω του πίνακα ανακοινώσεων Over the Counter (OTCB) ή των υπηρεσιών καταχώρησης. Το OTCB είναι μια ηλεκτρονική υπηρεσία προσφοράς και διαπραγμάτευσης που διευκολύνει την υψηλότερη ρευστότητα και την καλύτερη ανταλλαγή πληροφοριών.

Ένα από τα χαρακτηριστικά της έξω-χρηματιστηριακής αγοράς είναι ο υψηλός πιστωτικός κίνδυνος με σχέση με τις άλλες αγορές. Οι συναλλαγές αποτιμώνται καθημερινά και υπάρχουν καθημερινές πληρωμές με διακυμάνσεις που εναλλάσσονται από το ένα μέλος στο άλλο. Εάν ένας συμμετέχων στην έξω-χρηματιστηριακή αγορά δεν αποτελεί ο ίδιος μέλος ενός κεντρικού αντισυμβαλλόμενου, μπορεί να κανονίσει να εκκαθαρίσει τις συναλλαγές του μέσω ενός μέλους του κεντρικού αντισυμβαλλόμενου. Στη συνέχεια θα πρέπει να παρέχει περιθώριο στο Central Counterparty Clearing (CCP). Η σχέση του με το μέλος του CCP είναι παρόμοια με τη σχέση μεταξύ ενός μεσίτη και ενός μέλους εκκαθάρισης μελλοντικής ανταλλαγής.

Τα σημαντικότερα είδη των παραγώγων είναι τα παρακάτω:

- **Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης**

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (Futures) είναι από τα πιο γνωστά είδη παραγωγών και ποιο συγκεκριμένα είναι εξειδικευμένες εκδόσεις προθεσμιακών συμβολαίων. Τα τυποποιημένα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, τα οποία είναι γνωστά και ως futures, αποτελούν μία συμφωνία μεταξύ δύο μερών για την αγορά ενός περιουσιακού στοιχείου μελλοντικής εκπλήρωσης σε μία προσυμφωνημένη τιμή σε μια μεταγενέστερη ημερομηνία και υπάρχει καθημερινός διακανονισμός κερδών και ζημιών και πιστωτική εγγύηση από το συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης μέσω του εκκαθαριστικού του.

Διαπραγματεύονται συνήθως σε οργανωμένα χρηματιστήρια. Οι περισσότερες ανταλλαγές στις οποίες διαπραγματεύονται τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης πραγματοποιούνται στο Chicago Mercantile Exchange (CME). Η ανταλλαγή προσφέρει μια διευκόλυνση με τη μορφή φυσικής θέσης και ηλεκτρονικού συστήματος καθώς και ρευστότητας που παρέχεται από εξουσιοδοτημένους εκπροσώπους της αγοράς.

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης απαιτούν πρώτα την ύπαρξη συμβολαίων Futures exchanges και μίας νομικά αναγνωρισμένης οντότητας που παρέχει προς αγορά για διαπραγμάτευση αυτών των συμβολαίων και ρυθμίζονται σε μεγάλο βαθμό σε εθνικό επίπεδο σε όλες τις χώρες. Σε αυτές της ανταλλαγές όπως σε όλο τον κόσμο υπάρχει ευρύ φάσμα εμπορευμάτων και χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων που αποτελούν τα υποκείμενα περιουσιακά στοιχεία. Μπορεί να περιλαμβάνει δείκτες μετοχές, νομίσματα και κρατικά ομόλογα.

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι ο καθημερινός διακανονισμός κερδών και ζημιών με την πιστωτική εγγύηση που παρέχεται από την ανταλλαγή. Κάθε φορά που ένα συμβαλλόμενο μέρος αγοράζει συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης, δεσμεύεται να αγοράσει το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο σε μεταγενέστερη ημερομηνία και σε τιμή που συμφωνήθηκε κατά την έναρξη της σύμβασης. Ο πωλητής αναλαμβάνει την αντίθετη δέσμευση, μια συμφωνία για την πώληση του υποκειμένου περιουσιακού στοιχείου σε μεταγενέστερη ημερομηνία και σε τιμή που συμφωνήθηκε κατά την έναρξη της σύμβασης και αυτή η συμφωνημένη τιμή ονομάζεται τιμή futures.

Επιπρόσθετα τα συμβόλαια ανταλλάσσονται σε συνεχή βάση σε διαφορετικές τιμές που αντικατοπτρίζουν την ζήτηση στην αγορά. Με αυτό τον τρόπο οι επενδυτές προσπαθούν να κερδοσκοπήσουν παίρνοντας τις σωστές αποφάσεις ανάλογα τη στρατηγική που ακολουθούν.

Η τιμή καθορίζεται με έναν μέσο όρο των τελικών συναλλαγών μελλοντικής εκπλήρωσης κάθε μέρα και αυτή ορίζεται ως τιμή διακανονισμού.

Άλλες υποκατηγορίες των futures το «future margin» που είναι ένα ομόλογο απόδοσης η ένα χρηματικό ποσό που τοποθετείται σε έναν λογαριασμό που καλύπτει πιθανές μελλοντικές απώλειες. Από την άλλη, το «maintenance margin» είναι ένα χρηματικό ποσό που οι συμβαλλόμενοι διατηρούν στον λογαριασμό μετά την έναρξη της συναλλαγής και είναι πάντα μικρότερο από το αρχικό περιθώριο. Με τις προθεσμιακές συμβάσεις δεν υπάρχει υποχρέωση να πληρωθούν χρήματα στον άλλον κατά την έναρξη της σύμβασης. Η αξία αυτή συσσωρεύεται καθώς αλλάζει η τιμή των μελλοντικών συμβολαίων, αλλά στο τέλος κάθε ημέρας η διαδικασία mark-to-market διευθετεί τα κέρδη και τις ζημιές, επαναφέροντας αποτελεσματικά την τιμή για κάθε συμβαλλόμενο μέρος στο μηδέν. Το κέντρο εκκαθάρισης μεταφέρει χρήματα μεταξύ των συμμετεχόντων, πιστώνοντας κέρδη σε αυτόν που έβγαλε κέρδος και χρεώνοντας τις απώλειες στον χαμένο. Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται καθημερινά βάση όπου τα κέρδη και οι απώλειες είναι συνήθως μικρά και τα υπόλοιπα των περιθωρίων βοηθούν να διασφαλιστεί ότι στο εκκαθαριστικό κέντρο γίνονται σωστά οι συναλλαγές. Εάν ο συμβαλλόμενος δεν μπορεί να πληρώσει, ο εκκαθαριστής παρέχει μια εγγύηση ότι θα καλύψει την απώλεια που διατηρεί ένα ασφαλιστικό ταμείο για τέτοιες σπάνιες περιπτώσεις. Επιπρόσθετα υπάρχει ένας τρίτος φορέας, το clearinghouse που εγγυάται σε κάθε συμβαλλόμενο μέρος ότι διασφαλίζει έναντι της αθέτησης πληρωμής του άλλου μέρους. Ο αριθμός των εκκρεμών συμβολαίων ονομάζεται open interest. Ο αριθμός του Open interest αλλάζει καθημερινά καθώς ορισμένα μέρη ανοίγουν νέες θέσεις ενώ άλλα μέρη αντισταθμίζουν τις παλιές θέσεις.

Οι εθνικές ρυθμιστικές αρχές υποχρεούνται να εγκρίνουν νέα χρηματιστήρια μελλοντικής εκπλήρωσης και ακόμη και νέα συμβόλαια που προτείνονται από υπάρχουσες ανταλλαγές, καθώς και αλλαγές στις απαιτήσεις περιθωρίου, όρια τιμών και τυχόν σημαντικές αλλαγές στις διαδικασίες διαπραγμάτευσης. Οι παραβιάσεις των προθεσμιακών κανονισμών ενδέχεται να υπόκεινται σε κυβερνητική δίωξη. Οι μελλοντικές τιμές, ο όγκος και το ανοιχτό ενδιαφέρον αναφέρονται ευρέως και αποκτώνται εύκολα. Οι μελλοντικές τιμές των κοντινών συμβολαίων που λήγουν συχνά χρησιμοποιούνται ως πληρεξούσιοι για τις τιμές spot, ιδίως σε αποκεντρωμένες spot αγορές, όπως ο χρυσός, ο οποίος διαπραγματεύεται σε spot τιμές σε όλο τον κόσμο. Όπως οι προθεσμιακές αγορές, οι μελλοντικές αγορές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αντιστάθμιση ή κερδοσκοπία.

- **Προθεσμιακό συμβόλαιο**

Τα προθεσμιακά συμβόλαια (Forwards) είναι συμφωνίες μεταξύ εμπόρων με τους παραγωγούς εμπορευμάτων και αποτελούν ένα ειδικά σχεδιασμένο συμβόλαιο μεταξύ δύο μερών για την αγορά ή την πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου σε μία προκαθορισμένη τιμή σε μία μελλοντική ημερομηνία στην οποία συμφωνούν όταν υπογράφεται σύμβαση. Ένα προθεσμιακό συμβόλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιστάθμιση ή την κερδοσκοπία αλλά συνήθως είναι πιο κατάλληλο για την αντιστάθμιση του κινδύνου.

Η συμφωνία αφορά την τιμή στην οποία θα πωληθεί το περιουσιακό στοιχείο σε μεταγενέστερη ημερομηνία και άλλα θέματα όπως το συγκεκριμένο είδος του υποκειμένου, πότε θα παραδοθεί κ.α.. Τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι δέσμευση ότι θα εκπληρώσει την ευθύνη του το κάθε μέλος που συμμετέχει σε αυτή την πράξη. Επειδή η αποπληρωμή του προθεσμιακού συμβολαίου μπορεί να γίνει με μετρητά και δεν διαπραγματεύονται σε κάποιο κεντρικό χρηματιστήριο, για αυτό τον λόγο θεωρούνται ως έξω- χρηματιστηριακά (OTC) ομόλογα. Ενώ η έξω-χρηματιστηριακή τους φύση διευκολύνει την προσαρμογή των όρων, η έλλειψη κάποιου κέντρου εκκαθάρισης συνεπάγεται επίσης υψηλότερο βαθμό κινδύνου αθέτησης. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό είναι ότι το αληθινό μέγεθος της αγοράς των προθεσμιακών συμβολαίων δεν μπορεί να εκτιμηθεί, επειδή οι πληροφορίες για τα προθεσμιακά συμβόλαια δεν είναι γνωστές στους αγοραστές και στους πωλητές και επίσης δεν δημοσιεύονται.

Για να κατανοηθούν καλύτερα τα προθεσμιακά συμβόλαια θα αναλυθούν περαιτέρω οι αποδόσεις τους που είναι και το πιο σημαντικό κομμάτι τους. Όλα τα παράγωγα παίρνουν τις αποδόσεις τους από την απόδοση του υποκειμένου περιουσιακού στοιχείου που αφορούν. Επιπλέον υπάρχουν ενδείξεις πως τα παράγωγα μετασχηματίζουν την απόδοση του υποκειμένου. Ο σκοπός της διαδικασίας αυτής είναι η τιμή του υποκειμένου να αυξηθεί πάνω από την προθεσμιακή τιμή, ενώ οι η άλλη πλευρά ότι η τιμή του υποκειμένου θα πέσει κάτω από την τιμή προθεσμίας. Εκτός της περιπτώσεως ότι η αρχική τιμή του υποκειμένου ισούται με την τελική τιμή της προθεσμίας, θα υπάρξει κάποιος που θα κερδοσκοπήσει και κάποιος που θα ζημιωθεί.

Επιπρόσθετα, στις προθεσμιακές συμβάσεις δεν πραγματοποιούνται συναλλαγές μεταξύ των μερών κατά την έναρξη της σύμβασης. Σε αντίθεση με την αγορά και την πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου, δεν υπάρχει αξία ανταλλαγής στην αρχή της διαδικασίας. Αυτό συμβαίνει γιατί στην αρχή έχουν μηδενική αξία λόγω του ότι δεν είναι ούτε προθεσμιακά

συμβόλαια ούτε υποχρεώσεις. Κατά την λήξη τους θα έχουν όμως σχεδόν πάντα μη μηδενικές τιμές. Οι προθεσμιακές συμβάσεις δομούνται κατά αυτό τον τρόπο ώστε να δημιουργούν μια αντιστάθμιση παρέχοντας την ασφάλιση ότι το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο μπορεί να αγοραστεί ή να πωληθεί σε μια συγκεκριμένη τιμή που είναι γνωστή κατά την έναρξη της σύμβασης. Παράλληλα υπάρχουν παραλλαγές προθεσμιακών συμβολαίων που ανταλλάσσονται με ανταλλαγή και παίρνουν την ονομασία συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης ή απλά συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης.

- **Συμβόλαια Ανταλλαγής**

Μια συμφωνία ανταλλαγής (SWAPS) είναι μια σύμβαση παραγώγου μέσω της οποίας δύο μέρη ανταλλάσσουν χρηματοπιστωτικά προϊόντα. Οι ανταλλαγές υλοποιούν βασικές λειτουργίες των αγορών, όπως η εξισορροπητική κερδοσκοπία, η απόκτηση πρόσβασης στις αγορές και η διαχείριση κινδύνων. Κάθε χρηματοροή κινείται από μία κίνηση ανταλλαγής. Σε ένα συμβόλαιο ανταλλαγής η χρηματοροή είναι προσυμφωνημένη ενώ όλα τα υπόλοιπα στοιχεία, όπως είναι το επιτόκιο αναφοράς, η κυμαινόμενη συναλλαγματική ισοτιμία ή τιμή του δείκτη ποικίλουν. Οι ανταλλαγές επιτοκίων όπου ανταλλάσσεται σταθερό (swap rate) με κυμαινόμενο επιτόκιο ονομάζονται ανταλλαγές κουπονιών (coupon swaps). Από τα πιο γνωστά είδη ανταλλαγών είναι:

- A) Money market swap για ανταλλαγές διάρκειας μέχρι 2 έτη
- B) Term swap για ανταλλαγές διάρκειας πέραν των 2 ετών
- C) Basis swap αναφέρεται σε ανταλλαγή κυμαινόμενων επιτοκίων
- D) Currency swap για ανταλλαγή επιτοκίων όπου οι τόκοι σε διαφορετικά νομίσματα

Κατά τη διάρκεια του συμβολαίου ο συναλλασσόμενος αντιμετωπίζει τον κίνδυνο η διαφορά των δύο επιτοκίων να μεταβληθεί. Με αυτόν τον τρόπο παρατηρείται ότι οι ανταλλαγές είναι εκτεθειμένες στον επιτοκιακό κίνδυνο (Νικολάου Θ. Μυλωνά,2005).

- **Δικαιώματα**

Τα δικαιώματα (Option) είναι μια από τις πιο γνωστές κατηγορίες παραγώγων που έχει αξιοσημείωτη ευελιξία με τους τίτλους επενδύσεων επειδή διαπραγματεύονται τόσο στα χρηματιστήρια όσο και στην έξω χρηματιστηριακή αγορά. Οι δύο βασικοί τύποι options είναι τα call και τα put options. Το call option δίνει στον κάτοχο το δικαίωμα να αγοράσει το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε μια καθορισμένη

τιμή. Αντίθετα το put option δίνει στον κάτοχο το δικαίωμα να πουλήσει το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο έως μια συγκεκριμένη τιμή. Η τιμή συμβολαίου είναι γνωστή ως τιμή άσκησης η ημερομηνία στο συμβόλαιο είναι γνωστή ως λήξη ημερομηνίας.

Τα option είναι παράγωγα των οποίων η απόδοση εξαρτάται από την τιμή ενός υποκειμένου περιουσιακού στοιχείου όπως και στα περισσότερα παράγωγα. Τα option μοιάζουν περισσότερο με τα προθεσμιακά συμβόλαια παρά με τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης λόγω του ότι είναι κυρίως μια σύμβαση έξω χρηματιστηριακή, επομένως διαπραγματεύεται ιδιωτικά και υπόκειται σε αθέτηση συμφωνίας. Στο Option στην αρχή της αγοράς του μπορεί να επιλέγει να μην δοθεί κάποιο ποσό, σε αντίθεση με τα προθεσμιακά και μελλοντικά συμβόλαια που ο κάτοχος είναι υποχρεωμένος να αγοράσει ή να πουλήσει το υποκείμενο περιουσιακό στοιχείο. Το πιο γνωστό και μεγαλύτερο χρηματιστήριο στον κόσμο για συναλλαγές Options είναι το Chicago Board Options Exchange. Τα Option που διαπραγματεύονται στην Αμερική μπορούν να ασκηθούν οποιαδήποτε στιγμή έως την ημερομηνία λήξης τους. Αντίθετα, τα Option που διαπραγματεύονται στην Ευρωπαϊκή αγορά μπορούν να ασκηθούν μόνο την ημερομηνία λήξης τους. Πρέπει να τονιστεί ότι ένα Option δίνει στον κάτοχο το δικαίωμα και όχι την υποχρέωση εξάσκησης του. Ενώ δεν υπάρχει κόστος σύναψης προθεσμιακής ή μελλοντικής εκπλήρωσης, υπάρχει κόστος για να αποκτήσει κάποιος ένα Option.

Οι επενδυτές που διαπραγματεύονται τίτλους ή κατέχουν κάποιο χαρτοφυλάκιο, εντάσσουν μέσα σε αυτό τα Option για να πετύχουν μεγαλύτερη κερδοσκοπία. Πιο συγκεκριμένα, σχηματίζουν τα χαρτοφυλάκια τους προσθέτοντας Option με σκοπό να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο και να μηδενίσουν το ρίσκο. Μέσα από την ανάλυση που γίνεται για την αγορά των Option είναι αξιοσημείωτο να αναφέρουμε τον ορισμό της τεκμαρτής μεταβλητότητας η οποία αναφέρεται στην βιβλιογραφία ως implied volatility. Η τεκμαρτή μεταβλητότητα είναι η εκτιμώμενη μεταβλητότητα της τιμής ενός τίτλου και ως μέτρηση αναφέρεται κυρίως για την τιμολόγηση των Option.

- **Πιστωτικά παράγωγα**

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 η ανάπτυξη του swaps market οδήγησε στη δημιουργία παραγώγων που θα αντιστάθμιζαν τον πιστωτικό κίνδυνο. Αυτά τα μέσα έγιναν γνωστά ως πιστωτικά παράγωγα (Credit Derivatives). Τα Credit Derivatives αποτελούνται από διαπραγματεύσιμες διμερείς συμβάσεις ιδιωτικού δικαίου δίνοντας στους επενδυτές την ευκαιρία να φτιάχνουν τις στρατηγικές στα χαρτοφυλάκια τους ώστε να διαχειρίζονται την

έκθεσή τους στον πιστωτικό κίνδυνο. Αποτελούν περιουσιακά στοιχεία όπως τα Forwards και τα Futures και η αποπληρωμή εξαρτάται από την πιστοληπτική ικανότητα μίας η περισσότερων εταιρειών. Τα Credit Derivatives διαβιβάζουν τον πιστωτικό κίνδυνο που συσχετίζεται με μια υποκείμενη οικονομική οντότητα χωρίς να μεταβιβάζουν την πραγματική υποκείμενη οικονομική οντότητα.

Το πιο δημοφιλές παράγωγο πίστωσης είναι το credit default swap (CDS). Είναι ένα συμβόλαιο που παρέχει ασφάλιση έναντι του κινδύνου αθέτησης από μια συγκεκριμένη εταιρεία. Ο αγοραστής της ασφάλισης αποκτά το δικαίωμα πώλησης ομολόγων που εκδίδονται από την εταιρεία για την ονομαστική τους αξία όταν θα συμβεί ένα πιστωτικό γεγονός. Αντίστοιχα ο πωλητής της ασφάλισης συμφωνεί να αγοράσει τα ομόλογα για την ονομαστική τους αξία όταν ένα πιστωτικό γεγονός συμβεί. Η συνολική ονομαστική αξία των ομολόγων είναι γνωστή ως πιστωτική αθέτηση. Ο αγοραστής του CDS πραγματοποιεί περιοδικές πληρωμές στον πωλητή μέχρι το τέλος της διάρκειας ζωής του CDS ή έως ότου συμβεί πιστωτικό συμβάν.

1.4 Η Αποτελεσματικότητα των αγορών

Η έννοια της αποτελεσματικότητας των αγορών αντικατοπτρίζει τον βαθμό ενσωμάτωσης των πληροφοριών της υπάρχουσας αγοράς στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Η θεωρία της αποτελεσματικότητας είναι μια οικονομική θεωρία που διατυπώθηκε το 1970 από τον Eugene Fama ο οποίος δημοσίευσε την θεωρία EMH (Efficient Market Hypothesis), λέγοντας ότι δεν είναι εφικτό για έναν επενδυτή να εκμεταλλευτεί τις διαθέσιμες πληροφορίες που είναι ήδη ενταγμένες στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Υποστήριξε ότι η διαθεσιμότητα πληροφοριών που υπάρχουν στην αγορά μπορούν να μετρηθούν για την διευκόλυνση του επενδυτή ώστε να μπορεί να φτιάξει μια στρατηγική.

Αποτελεσματική αγορά είναι η αγορά στην οποία οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων αντανακλούν της νέες πληροφορίες γρήγορα και ορθολογικά. Όλες οι πληροφορίες της αγοράς του παρελθόντος και οποιαδήποτε στιγμή σε μια αποτελεσματική αγορά αντανακλώνται στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων. Η ταχύτητα ενσωμάτωσης της πληροφορίας στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων εξαρτάται από της ταχύτητα των συναλλαγών που γίνονται σε όλο το κόσμο. Σε κάποιες αγορές, όπως το συνάλλαγμα, η αποτελεσματικότητα της αγοράς σε σχέση με συγκεκριμένους τύπους πληροφοριών έχει μελετηθεί χρησιμοποιώντας χρονικά διαστήματα ενός λεπτού ή και λιγότερα. Εάν το χρονικό πλαίσιο της προσαρμογής των τιμών

επιτρέπει σε πολλούς εμπόρους να κερδίσουν κέρδη με μικρό κίνδυνο, τότε η αγορά είναι σχετικά αναποτελεσματική. Οι επενδυτές επεξεργάζονται τις απροσδόκητες πληροφορίες και αναθεωρούν τις προσδοκίες τους αναλόγως. Οι συμμετέχοντες στην αγορά επεξεργάζονται τις ειδήσεις και πιστεύουν ότι στην τρέχουσα τιμή της αγοράς ένα περιουσιακό στοιχείο δεν προσφέρει επαρκή αποζημίωση για τον αντιληπτό κίνδυνο επομένως τείνουν να το πουλήσουν. Οι συμμετέχοντες στην αγορά με αντίθετες από τις παραπάνω απόψεις είναι οι αγοραστές. Με αυτόν τον τρόπο η αγορά καθορίζει την τιμή που εξισορροπεί τις διάφορες απόψεις μετά την αναθεώρηση των προσδοκιών.

Οι επενδυτές και οι αναλυτές ενδιαφέρονται για την αποτελεσματικότητα της αγοράς γιατί ο βαθμός στο οποίο η αγορά είναι αποτελεσματική επηρεάζει της ύπαρξη κερδοφόρων ευκαιριών. Οι προσαρμοσμένες αποδόσεις μπορούν να προτιμηθούν από μια ενεργή επενδυτική στρατηγική λόγω του χαμηλότερου κινδύνου που προσφέρουν. Αντίστροφα σε μια πολύ αναποτελεσματική αγορά ευδοκιμούν ευκαιρίες για μια ενεργητική επενδυτική στρατηγική και για την επίτευξη υψηλότερων προσαρμοσμένων στον κίνδυνο αποδόσεων σε σύγκριση με μια παθητική επενδυτική στρατηγική.

Θα διατυπωθεί η θεωρία με τρεις υποθέσεις.

(α) Μορφή Ασθενούς Αποτελεσματικότητας

Σε αυτή την μορφή οι παρελθοντικές πληροφορίες έχουν ενταχθεί στο εκάστοτε περιουσιακό στοιχείο. Οι επενδυτές δεν μπορούν να το εντάξουν στην στρατηγική τους γιατί η πληροφορία έχει ενσωματωθεί στην τιμή του περιουσιακού στοιχείου εξαιτίας της αποτελεσματικότητας της αγοράς.

(β) Μορφή Ημι-Ισχυρής Αποτελεσματικότητας

Λόγω της ημι-ισχυρής μορφής αποτελεσματικότητας, οι δημοσιευμένες πληροφορίες καθρεφτίζονται στις παρούσες τιμές και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους επενδυτές για να προβλέψουν τις μελλοντικές τιμές.

(γ) Μορφή Ισχυρής Αποτελεσματικότητας

Αποτελεί την πιο σπάνια μορφή αποτελεσματικότητας που ακόμα και η μη-δημοσιευμένες πληροφορίες έχουν ενταχθεί ήδη στην τιμή του περιουσιακού στοιχείου.

1.5 Διαχείριση Χαρτοφυλακίου Συστηματικού Κινδύνου με τη χωρίς παράγωγα

Η πρακτική διαχείρισης κινδύνων έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στις χρηματοοικονομικές αγορές προσφέροντας τη δυνατότητα σε μια εταιρία ή έναν επενδυτή να προκαθορίσει το επίπεδο κινδύνου που είναι διατεθειμένος να αναλάβει και να το προσαρμόζει ανάλογα με τις προτιμήσεις του. Η ανάληψη κινδύνου σε ένα χαρτοφυλάκιο είναι δεδομένη, για αυτό με την χρήση παραγώγων προσπαθούν να την μειώσουν. Κάθε επενδυτής στοχεύει ώστε να σχηματίσει ένα κατάλληλο στρατηγικό σχέδιο ώστε να πετύχει το απαιτούμενο κέρδος που έχει προβλέψει. Αυτό προϋποθέτει την αποτελεσματικότητα των αγορών στην περίπτωση που θα ακολουθήσει την παθητική διαχείριση χαρτοφυλακίου. Στην παθητική διαχείριση χρησιμοποιούνται στρατηγικές αγοράς και διακράτησης, όπως είναι η δημιουργία ενός καλώς διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου και η κατανομή πόρων ανάμεσα σε μη σχετιζόμενους πόρους όπως ομολογίες ή εμπορεύματα και δικαιώματα.

Εναλλακτικά, η Ενεργητική διαχείριση χαρτοφυλακίου αναφέρεται στην δόμηση ενός χαρτοφυλακίου από τον επενδυτή ανάλογα τις προσωπικές του ανάγκες:

α) Σχηματισμός πλάνου όπου προγραμματίζεται όλη η διαδικασία μέχρι την αναμενόμενη απόδοση

β) Επιλογή της κατάλληλης στρατηγικής για την επίτευξη του επιλεγμένου επιπέδου κινδύνου (Επιθετική, Συντηρητική, Ουδέτερη στον κίνδυνο)

γ) Κατανομή των περιουσιακών στοιχείων ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο σημείο απόδοσης

δ) Προετοιμασία δήλωσης επενδυτικής πολιτικής (Investment Policy Statement - IPS)

ε) Ασφάλιση του χαρτοφυλακίου ή δημιουργία / επιλογή κατάλληλου παραγώγου

ζ) Οριστικοποίηση και δημιουργία του χαρτοφυλακίου - παρακολούθηση και λήψη αποφάσεων - μέτρηση και αναφορά απόδοσης

Η δήλωση επενδυτικής πολιτικής Investment Policy Statement - IPS. Ο επενδυτής θα πρέπει να κατανοήσει της στρατηγική που θα πρέπει να ακολουθήσει ώστε να επιτευχθεί ο στόχος του. Το IPS είναι η ανάλυση που περιγράφει τους επενδυτικούς στόχους και τους περιορισμούς που θα τεθούν. Δηλαδή είναι ένα σημείο αναφοράς, όπως ένα συγκεκριμένο ποσοστό απόδοσης για την απόδοση ενός συγκεκριμένου δείκτη αγοράς, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο στάδιο ανατροφοδότησης για την αξιολόγηση της απόδοσης των επενδύσεων και την

αξιολόγηση του κατά πόσον έχουν επιτευχθεί οι στόχοι. Το IPS μπορεί συνεχώς να επανεξετάζεται και να ενημερώνεται βάση ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος. Ξεκινώντας την δομή για το χαρτοφυλάκιο με βάση το IPS του πελάτη η διαδικασία της επιλογής της κατανομής των περιουσιακών στοιχείων θα καθορίσει την μεταβλητή ισορροπίας των κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων που θα ενταχθούν στο χαρτοφυλάκιο. Αυτή η διαδικασία αποτελείται από την επιλογή και την αγορά μεμονωμένων επενδυτικών τίτλων. Η κατανομή επενδύσεων μπορεί να γίνει μέσω Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης Σ.Μ.Ε. επειδή προσφέρει αυξημένη ρευστότητα με χαμηλό κόστος και γρήγορη εφαρμογή.

Τα παράγωγα μοιάζουν σαν ιδέα με την ασφάλιση, καθώς και τα δύο επιτρέπουν τη μεταφορά κινδύνου από το ένα μέρος στο άλλο. Η πλευρά που φέρει τον κίνδυνο αγοράζει ασφαλιστήριο συμβόλαιο, το οποίο μεταβιβάζει τον κίνδυνο στο άλλο μέρος, τον ασφαλιστή, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Ο κίνδυνος δεν εξαφανίζεται, απλά μεταφέρεται. Τα παράγωγα επιτρέπουν την αντίστοιχη μεταφορά κινδύνου. Ένας τύπος παραγώγου, και συγκεκριμένα η επιλογή put όπως αναφέρεται παραπάνω, όταν συνδυάζεται με μια θέση εκτεθειμένη στον κίνδυνο, λειτουργεί σχεδόν ακριβώς όπως η ασφάλιση. Όμως τα παράγωγα μπορούν με αυτή τη λογική να χρησιμοποιηθούν για να μειωθεί ο κίνδυνος σε περίπτωση ζημιάς. Αν και τα πιο συχνά παράγωγα είναι οι μετοχές, τα χρεόγραφα, τα εμπορεύματα και τα νομίσματα, άλλα υποκείμενα παράγωγα περιλαμβάνουν και τα επιτόκια, πίστωση, καιρό, ενέργεια παράγωγα που δεν θεωρούνται ως περιουσιακά στοιχεία. Με αυτό τον τρόπο τα παράγωγα αποδίδονται βάσει μιας πηγής κινδύνου, η οποία είναι συχνά, αλλά όχι πάντα, η αξία ενός υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου.

1.6 Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκαν οι διακρίσεις των κεφαλαιαγορών και της αγοράς παραγώγων ώστε να κατανοηθεί η χρησιμότητά τους στο χρηματοοικονομικό σύστημα. Παρατηρείται ότι αποτελείται από μεγάλο αριθμό περιουσιακών στοιχείων και παραγώγων που οι επενδυτές μπορούν να τα αξιοποιήσουν ανάλογα την στρατηγική που αναπτύσσουν. Επιπρόσθετα διατυπώνεται η τεράστια εξέλιξη των παραγώγων και η σημασία τους στην διαμόρφωση του χρηματοοικονομικού συστήματος. Ακόμα αναλύθηκε η αποτελεσματικότητα της αγοράς στην οποία οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων αντανακλούν τις νέες πληροφορίες γρήγορα και ορθολογικά. Στην διαχείριση Χαρτοφυλακίου συστηματικού κινδύνου με η χωρίς παράγωγα παρατηρήθηκε ότι με την χρήση παραγώγων επιτυγχάνεται να μειωθεί ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Η χρήση των παραγώγων μοιάζουν σαν ασφάλιση πάνω σε οποιοδήποτε χαρτοφυλάκιο επειδή ο κίνδυνος δεν εξαφανίζεται, απλά μεταφέρεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ

2.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί αναλυτικά η έννοια του Χρηματοοικονομικού Δείκτη και ποιο συγκεκριμένα για τον δείκτη Standard & Poors 500 (S&P 500). Αναφέρεται ο τρόπος στάθμισης και υπολογισμού του δείκτη και πως επιτυγχάνεται η διατήρηση της σταθερότητας του ως αποτέλεσμα εταιρικών χρηματοοικονομικών ενεργειών. Τα S&P Futures αποτελούν το μέσο αντιστάθμισης και εκτίμησης της μελλοντικής αξίας διαφόρων στοιχείων του S&P 500 τα οποία διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο εμπορευμάτων του Σικάγο (CME) για το οποίο ακολουθεί ιστορική αναδρομή της λειτουργίας του.

Στην ακολουθεί ανάλυση του δείκτη μεταβλητότητας VIX που υποδηλώνει την μεταβλητότητα των options τριάντα ημερών υπό την χρήση του υποδείγματος Black, Scholes & Merton. Οι Black, Scholes & Merton κατάφεραν να δημιουργήσουν ένα μοντέλο που διευκόλυνε την τιμολόγηση και αντιστάθμιση των παραγώγων με βάση συγκεκριμένες υποθέσεις οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά. Τέλος περιγράφονται οι διάφορες στρατηγικές αντιστάθμισης και κινδύνου και κέρδους με την χρήση forwards και options.

2.2 Standard & Poors 500

Ένας χρηματιστηριακός δείκτης αποτελεί ένα σύνολο μετοχών από εισηγμένες εταιρείες σε μία ή περισσότερες χρηματιστηριακές αγορές οι οποίες έχουν επιλεγεί με συγκεκριμένα κριτήρια. Ο δείκτης αντικατοπτρίζει τις ανοδικές και καθοδικές αξίες των μετοχικών τιμών των εταιρειών που τον απαρτίζουν.

Υπάρχουν δύο είδη χρηματιστηριακών δεικτών:

- 1) Οι πολυκλαδικοί δείκτες οι οποίοι παρακολουθούν την πορεία συγκεκριμένων εταιρειών διαφορετικών κλάδων
- 2) Οι κλαδικοί ή συγκεντρωτικοί δείκτες οι οποίοι παρακολουθούν την πορεία συγκεκριμένων μετοχών ενός κλάδου ή μετοχές εταιρειών με κοινά χαρακτηριστικά.

Υπάρχουν δύο τρόποι υπολογισμού της τιμής ενός χρηματιστηριακού δείκτη

- 1) Με στάθμιση των μετοχών κατά την κεφαλαιοποίηση τους όπου η στάθμιση κάθε μετοχής υπολογίζεται ως το πηλίκο της κεφαλαιοποίησης της μετοχής προς την συνολική κεφαλαιοποίηση όλων των μετοχών του δείκτη
- 2) Με στάθμιση των μετοχών κατά την τιμή τους όπου η στάθμιση κάθε μετοχής υπολογίζεται ως το πηλίκο της τιμής της διά το άθροισμα των τιμών όλων των μετοχών του δείκτη

Ο χρηματιστηριακός δείκτης Standard & Poors 500 (S & P 500 , ή απλά S & P), δημιουργήθηκε το 1957 από την Αμερικάνικη εταιρεία παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών Standards & Poor LLC και έχει ευρέως αναγνωριστεί ως ένα από τα πιο κοινά σημεία αναφοράς για τις ευρύτερες χρηματιστηριακές αγορές των ΗΠΑ. Ο S & P είναι ο σταθμισμένος δείκτης κεφαλαιοποίησης των 500 μεγαλύτερων εισηγμένων εταιρειών στο NYSE ή NASDAQ με βάση την αγοραία αξία τους, επομένως οι κεφαλαιοποιήσεις των εταιρειών προσαρμόζονται με βάση τον αριθμό των μετοχών που δημοσίως διαπραγματεύονται. Μπορεί να συνδέεται πολλές φορές με σύμβολα Ticker όπως GSPC, INX, και \$ SPX Τα στοιχεία του δείκτη S & P 500 και οι διορθωτικοί συντελεστές τους καθορίζονται από τους δείκτες S & P Dow Jones. Προτιμάται από τους επενδυτές σε σχέση με τους άλλους χρηματιστηριακούς δείκτες των ΗΠΑ, όπως ο Dow Jones Industrial Average ή ο δείκτης Nasdaq Composite καθώς συμπεριλαμβάνει περισσότερες μετοχές από όλους τους τομείς της οικονομίας.

Τα εταιρείες που συμπεριλαμβάνονται στον S & P 500 επιλέγονται από μια επιτροπή. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι παρόμοια με άλλων δεικτών όπως του Dow Jones Industrial Average , αλλά είναι διαφορετική από άλλες όπως του Russell 1000, όπου η επιλογή βασίζεται αποκλειστικά σε κανόνες. Η διαδικασία επιλογής μίας προσθήκης στον δείκτη S & P 500, περιλαμβάνει την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων της κάθε υποψήφιας εταιρείας με χρήση οκτώ κριτηρίων:

- κεφαλαιοποίηση της αγοράς
- ρευστότητα
- έδρα
- δημόσιος πλούτος
- ταξινόμηση τομέα
- οικονομική βιωσιμότητα και
- χρονικό διάστημα δημόσιας διαπραγμάτευσης και χρηματιστηρίου

Για κάθε ένα από τα παραπάνω κριτήρια θα πρέπει να ικανοποιούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις ώστε να πληρούνται. Ενδεικτικά, με βάση την ρευστότητα προκειμένου να προστεθεί στον δείκτη, μια εταιρεία θα πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις μεγέθους:

- Κεφαλαιοποίηση της αγοράς μεγαλύτερη ή ίση με 6,1 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ
- Ετήσια αξία δολαρίου που διαπραγματεύεται στην κεφαλαιοποίηση της κεφαλαιακής επάρκειας προσαρμοσμένη στο επίπεδο του επιτοκίου μεγαλύτερη από 1,0
- Ελάχιστος μηνιαίος όγκος συναλλαγών 250.000 μετοχών σε κάθε εξάμηνο που προηγείται της ημερομηνίας αξιολόγησης

Επιπλέον η επιτροπή επιλέγει τις εταιρείες του δείκτη S & P 500, με τέτοιο τρόπο ώστε αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο τμήμα των βιομηχανιών της οικονομίας των Ηνωμένων Πολιτειών. Οι υποψήφιες εταιρείες θα πρέπει να είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο της NYSE (συμπεριλαμβανομένης της NYSE Area ή της NYSE MKT) ή της NASDAQ (NASDAQ Global Select Market, NASDAQ Select Market ή NASDAQ Capital Market).

2.3 Στάθμισή του Δείκτη

Για τον υπολογισμό του δείκτη Standard & Poor's η τιμή κάθε μιας μετοχής από τις 500 πολλαπλασιάζεται με την αξία αγοράς των εταιρικών μετοχών σε κυκλοφορία και διαιρείται με το άθροισμα της αξίας αγοράς των 500 εταιρειών. Επομένως ο δείκτης παραδοσιακά έχει σταθμιστεί με βάση την κεφαλαιοποίηση. Δηλαδή οι μεταβολές των τιμών των μετοχών με υψηλότερες κεφαλαιοποιήσεις στην αγορά (η τιμή της μετοχής με τον αριθμό των μετοχών σε κυκλοφορία) είχαν μεγαλύτερο αντίκτυπο στην αξία του δείκτη από ό, τι οι εταιρείες με μικρότερα ανώτατα όρια στην αγορά. Όμως ο δείκτης δεν περιλαμβάνει τα μερίσματα, επομένως ο υπολογισμός του αντικατοπτρίζει τον ρυθμό ανατίμησης των τιμών και όχι ως ρυθμός απόδοσης.

Διατήρηση Σταθερότητας

Για την επίτευξη της διατήρησης της σταθερότητας του S & P 500 με την πάροδο του χρόνου, προσαρμόζεται έτσι ώστε να απεικονίζει τις εταιρικές πράξεις που επηρεάζουν την

κεφαλαιοποίηση της αγοράς, όπως η έκδοση πρόσθετων μετοχών, τα μερίσματα και οι αναδιαρθρώσεις, όπως είναι οι συγχωνεύσεις ή οι διασπάσεις (Spin off).

Για να αποφευχθεί η αλλαγή της αξίας του Δείκτη απλώς και μόνο ως αποτέλεσμα εταιρικών χρηματοοικονομικών ενεργειών, όλες αυτές οι ενέργειες που επηρεάζουν την αγοραία αξία του Δείκτη απαιτούν προσαρμογή του διαιρέτη. Επίσης, όταν μια εταιρεία αποσύρεται και αντικαθίσταται από μια άλλη με διαφορετική κεφαλαιοποίηση της αγοράς, ο διαιρέτης πρέπει να προσαρμοστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε η τιμή του δείκτη S & P 500 να παραμείνει σταθερή. Όλες οι προσαρμογές διαιρέτων πραγματοποιούνται μετά το κλείσιμο των συναλλαγών και μετά τον υπολογισμό της τιμής κλεισίματος του δείκτη S & P 500. Υπάρχει μια μεγάλη γκάμα διαφορετικών εταιρικών ενεργειών που μπορούν να απαιτήσουν την προσαρμογή του διαιρέτη.

2.4 Υπολογισμός S&P 500 και εμπορία του δείκτη

Για να υπολογίσει την αξία του δείκτη S & P 500, το άθροισμα της προσαρμοσμένης κεφαλαιοποίησης των χρηματιστηρίων και των 500 αποθεμάτων διαιρείται με έναν παράγοντα. Για παράδειγμα, εάν το συνολικό προσαρμοσμένο ανώτατο όριο των 500 μετοχών είναι 13 τρισεκατομμύρια δολάρια και ο διαιρέτης ορίστηκε στα 8,933 δισεκατομμύρια, τότε ο δείκτης S & P 500 θα ήταν 1.455,28. Ωστόσο, η αξία του Δείκτη είναι περίπου 8,9 δισ. Ευρώ. Ο τύπος για τον υπολογισμό της τιμής δείκτη S & P 500 είναι:

$$\text{Index Level} = \frac{\sum (P_i \cdot Q_i)}{\text{Divisor}}$$

όπου P είναι η τιμή κάθε μετοχής στο δείκτη και Q είναι ο αριθμός των μετοχών που διατίθενται δημοσίως για κάθε απόθεμα. Ο διαιρέτης προσαρμόζεται στην περίπτωση εκδόσεων μετοχών, spin-off ή παρόμοιων διαρθρωτικών αλλαγών, για να διασφαλιστεί ότι τέτοια γεγονότα δεν θα επηρεάσουν την αριθμητική αξία του Δείκτη.

Συνήθως, η εταιρεία της οποίας η μετοχή προστίθεται στον κατάλογο των μετοχών της S & P 500 μπορεί να δει την άνοδο της τιμής της μετοχής της, καθώς τα χρηματιστήρια του δείκτη πρέπει να αγοράσουν το απόθεμα αυτής της εταιρείας για να συνεχίσουν την παρακολούθηση του δείκτη S & P 500. Ομοίως, οι διαχειριστές αμοιβαίων κεφαλαίων παρέχουν κεφάλαια

δεικτών που παρακολουθούν το S & P 500, το πρώτο από τα οποία ήταν το Vanguard 500 της The Vanguard Group το 1976.

Εκτός από την επένδυση σε αμοιβαίο κεφάλαιο που κατατάσσεται στον δείκτη S & P 500, οι επενδυτές μπορούν επίσης να επενδύουν σε μετοχές χρηματιστηρίων που διαπραγματεύονται σε χρηματιστήριο (ETF) το οποίο αντιπροσωπεύει την κυριότητα ενός χαρτοφυλακίου μετοχικών τίτλων που αποτελούν τον δείκτη Standard & Poor's 500. Αυτά τα χρηματιστήρια που διαπραγματεύονται σε χρηματιστήριο παρακολουθούν τον δείκτη S & P 500 και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εμπορία του δείκτη.

Στην αγορά παραγώγων, το Chicago Mercantile Exchange (CME) προσφέρει συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (σύμβολα ticker / SP για το συμβόλαιο πλήρους μεγέθους και / ES για το συμβόλαιο E-mini που είναι το ένα πέμπτο του μεγέθους / SP) και το εμπόριο στο χώρο ανταλλαγής σε μια ανοιχτή δημοπρασία καταδίκης ή στην πλατφόρμα Globex της CME και είναι το πιο δημοφιλές προϊόν του χρηματιστηρίου. Επιπρόσθετα, το Exchange Board Options Exchange (CBOE) προσφέρει επιλογές για τα S & P 500, καθώς και τα S & P 500 ETF, τα αντίστροφα ETF και τα μοχλευμένα ETF. Ο χρηματιστηριακός δείκτης S & P 500, ο οποίος διατηρείται από τους δείκτες S & P Dow Jones, περιλαμβάνει 505 κοινές μετοχές που εκδίδονται από 500 μεγάλες εταιρείες και διαπραγματεύονται σε αμερικανικά χρηματιστήρια και καλύπτει περίπου το 80% της αμερικανικής αγοράς μετοχών με κεφαλαιοποίηση. Ο δείκτης σταθμίζεται με κεφαλαιοποίηση αγοράς ελεύθερου επιτοκίου, επομένως οι πιο πολύτιμες εταιρείες αντιπροσωπεύουν σχετικά μεγαλύτερο μέρος του δείκτη. Τα συστατικά στοιχεία του δείκτη και τα σταθμισμένα βάρη ενημερώνονται τακτικά χρησιμοποιώντας κανόνες που δημοσιεύονται από τους δείκτες της S & P Dow Jones. Αν και ο δείκτης ονομάζεται S & P "500", ο δείκτης περιέχει 505 μετοχές επειδή περιλαμβάνει δύο κατηγορίες μεριδίων μετοχών από 5 από τις εταιρείες του.

2.5 Δείκτης S&P Futures

Τα S & P Futures είναι χρηματοοικονομικά συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης που επιτρέπουν σε έναν επενδυτή να αντισταθμίσει ή να εικάζει για τη μελλοντική αξία διαφόρων στοιχείων του δείκτη της αγοράς S & P 500 Index. Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης S & P 500 εισήχθησαν για πρώτη φορά από την CME (Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων του Σικάγου) το 1982. Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης που προέρχονται από το δείκτη S

& P 500 είναι τα E-mini S & P Futures. Η CME πρόσθεσε την επιλογή e-mini το 1997. Το "e" στο e-mini αναφέρεται στο ηλεκτρονικό.

Το «πραγματικό» συμβόλαιο S & P Futures αρχικά είχε ως βάση τον πολλαπλασιασμό της τιμής συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης κατά 500. Ενδεικτικά, αν η S & P διαπραγματευόταν στα 1000 δολάρια, η αξία της σύμβασης ήταν 500.000 δολάρια ή 500 x 1000 δολάρια. Εν τέλει, η CME ελάττωσε τον πολλαπλασιαστή της σύμβασης σε 50% έως 250% φορές την τιμή του δείκτη συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Τα E-mini S & P Futures αποτελούν το ένα δέκατο της αξίας του «πραγματικού» συμβολαίου. Εάν η τιμή συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης S & P 500 είναι 1000 δολάρια, αυτό οδηγεί σε ένα e-mini αξίας 500.000 δολαρίων.

Για την λήψη θέσης οι επενδυτές λαμβάνουν υπόψιν μόνο ένα κλάσμα της αξίας της σύμβασης, όπως συμβαίνει με όλα τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης. Αυτό αντικατοπτρίζει το περιθώριο της προθεσμιακής σύμβασης. Αυτά τα περιθώρια διαφέρουν από τα περιθώρια για την εμπορία μετοχών. Τα περιθώρια μελλοντικής εκπλήρωσης δείχνουν τι πρέπει να αντισταθμιστεί ή να διευθετηθεί. Όλες οι μελλοντικές συμβάσεις που προέρχονται από την S & P αποτελούν προϊόντα του Χρηματιστηρίου Εμπορευμάτων του Σικάγου (CME). Οι συμβάσεις έχουν λήξη ανά ημερολογιακό τρίμηνο (Μάρτιο, Ιούνιο, Σεπτέμβριο και Δεκέμβριο) και διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο CME Globex σχεδόν 24 ώρες την ημέρα, από το απόγευμα της Κυριακής έως Παρασκευή το απόγευμα.

Η ελάχιστη τιμή του συμβολαίου του S & P 500 Futures (ticker: SP) είναι 0,25 σημεία δείκτη = 62,50 δολάρια. Ενώ οι απαιτήσεις ομολόγων απόδοσης ποικίλλουν από μεσίτη σε μεσίτη, η CME απαιτεί 21.000 δολάρια για να διατηρήσει τη θέση της. Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης S & P χρησιμοποιούνται για αντιστάθμιση επενδυτικού κινδύνου από ιδιοκτήτες αγαθών (π.χ. αγρότες) ή χαρτοφυλακίων με ανεπιθύμητη έκθεση κινδύνου που αντισταθμίζεται από τη θέση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης.

2.6 Chicago Mercantile Exchange

Το Chicago Mercantile Exchange (CME) αποτελεί ένα διεθνές χρηματιστήριο παραγώγων με έδρα στο Σικάγο. Το CME δραστηριοποιήθηκε το 1898 ως ένα χρηματιστήριο αγροτικών προϊόντων, το Chicago Butter and Egg Board. Αργότερα ιδιωτικοποιήθηκε το Νοέμβριο του 2000, εξέδωσε μετοχές (Initial Public Offering) τον Δεκέμβριο του 2002 και συγχωνεύθηκε με

το Συμβούλιο Εμπορίου του Σικάγου τον Ιούλιο του 2007 για να καταστεί συμβεβλημένη αγορά του Ομίλου CME Inc., η οποία λειτουργεί και στις δύο αγορές. Αργότερα το 2008 οι μέτοχοι ενέκριναν τη συγχώνευση με το Χρηματιστήριο Εμπορευμάτων της Νέας Υόρκης (NYMEX) επομένως το COMEX. το MCE, η CBOT, η NYMEX και η COMEX είναι τώρα αγορές του Ομίλου CME.

Σήμερα, το CME εκπροσωπεί τον μεγαλύτερο αριθμό συμβάσεων δικαιωμάτων προαίρεσης και συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης ανοιχτού ενδιαφέροντος (αριθμός εκκρεμών συμβάσεων) οποιουδήποτε συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης στον κόσμο. Εμπορεύεται διάφορα είδη χρηματοπιστωτικών μέσων : επιτόκια , μετοχές , νομίσματα και εμπορεύματα. Προσφέρει επίσης εναλλακτικές επενδύσεις όπως οι καιρικές συνθήκες και τα παράγωγα ακίνητης περιουσίας. Ως οριζόμενος αυτορρυθμιζόμενος οργανισμός (DSRO), το CME είχε πρωταρχική εποπτική αρχή ελέγχου σε επιχειρήσεις όπως η πτώχευση MF Global . Η διαπραγμάτευση διεξάγεται με δύο μεθόδους. την ανοιχτή μορφή καταγγελίας και την ηλεκτρονική πλατφόρμα συναλλαγών της CME Globex . Περίπου το 90% του συνολικού όγκου συναλλαγών γίνεται ηλεκτρονικά στο Globex.

Στις 17 Οκτωβρίου, 2006, το Chicago Mercantile Exchange ανακοίνωσε την αγορά του Board of Trade Σικάγο για \$ 8 δισεκατομμύρια σε απόθεμα, την επανασύνδεση των δύο χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων στην CME Group Inc. Το CBOT χρησιμοποιούσε παλαιότερα τεχνολογικές πλατφόρμες με εξωτερική ανάθεση, αλλά έχει μεταφερθεί στο σύστημα εμπορίας Globex της CME. Αυτό θα προσφέρει μεγάλο μέρος των αναμενόμενων εξοικονομήσεων της συγχώνευσης. Η συγχώνευση θα ενισχύσει επίσης τη θέση της συνδυασμένης ομάδας στην παγκόσμια αγορά παραγώγων . Ολοκληρώθηκε επισήμως στις 12 Ιουλίου 2007 μετά την οποία σταμάτησαν οι μετοχές του συμβουλίου του Chicago (παλιό σύμβολο: BOT) διαπραγμάτευσης και μετατράπηκαν σε μετοχές της CME όπως συμφωνήθηκε και η κυρίαρχη εταιρεία χαρτοφυλακίου ξεκίνησε να λειτουργεί ως CME Group, CME / Chicago Board of Trade Company. Στις 13 Ιανουαρίου 2008, το ηλεκτρονικό εμπόριο στο Chicago Board of Trade μετατοπίστηκε στο σύστημα ηλεκτρονικών συναλλαγών του Εμπορικού Χρηματιστηρίου.

2.7 Δείκτης Μεταβλητότητας

Ο δείκτης μεταβλητότητας CBOE (Chicago Board Option Exchange), κοινώς αποδεκτός με το διακριτό σήμα VIX (Volatility index), είναι ένας από του πιο γνωστούς δείκτες και

χρησιμοποιείται για την λήψη επενδυτικών αποφάσεων από τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων και άλλων επενδυτών. Πιο συγκεκριμένα είναι ένας δείκτης που υποδηλώνει την μεταβλητότητα των options τριάντα ημερών στο S&P 500 που υπολογίζεται από ένα ευρύ φάσμα από calls και puts options. Ο δείκτης υποδηλώνει το επίπεδο ανησυχίας της αγοράς δηλαδή είναι ένας τρόπος υπολογισμού της δυσπιστίας και της δυσαρέσκειας για τον κίνδυνο που διακατέχει την αγορά.

Οι συναλλαγές σε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης στο VIX ξεκίνησαν το 2004. Η θεωρία πάνω στην οποία βασίστηκε αναπτύχθηκε από δύο οικονομολόγους τον Menachem Brenner και τον Dan Galai 1986 θέλοντας να αναλύσουν την μεταβλητότητα του φόβου στην αγορά. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης μεταβλητότητας διατυπώνει μια θεωρητική προσδοκία της αστάθειας της χρηματιστηριακής αγοράς στο βραχυπρόθεσμο μέλλον. Ο δείκτης VIX είναι η τετραγωνική ρίζα της ουδέτερης από πλευράς κινδύνου προσδοκίας της διακύμανσης S & P 500 για τις επόμενες 30 ημερολογιακές ημέρες και αναφέρεται ως ετήσια τυπική απόκλιση. Το VIX υποκατέστησε το VXO ως τον προτιμώμενο δείκτη μεταβλητότητας που χρησιμοποιείται από τα μέσα. Το VXO ήταν ένα μέτρο της τεκμαρτής μεταβλητότητας που υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τον τριάντα ημερών S&P100 δείκτη. Μια συναλλαγή που περιλαμβάνει συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης η options στο S&P 500 είναι ένα στοίχημα σε μελλοντικό επίπεδο που βασίζεται στην μεταβλητότητα του S&P 500. Αντίθετα ένα future η option προαίρεσης στο VIX είναι ένα στοίχημα μόνο για μεταβλητότητα.

Το Volatility swap είναι μια συμφωνία για την ανταλλαγή της πραγματικής μεταβλητότητας ενός περιουσιακού στοιχείου μεταξύ χρόνου 0 και χρόνου T για μια προκαθορισμένη σταθερή μεταβλητότητα. Ο τύπος:

$$\tilde{\sigma} = \sqrt{\frac{252}{n-2} \sum_{i=1}^{n-1} [\ln(\frac{S_{i+1}}{S_i})]^2}$$

Όπου S_i είναι η i th παρατήρηση στην τιμή. Η αποπληρωμή από την ανταλλαγή μεταβλητότητας στο χρόνο T είναι $L_{VOL}(\tilde{\sigma} - \sigma_K)$ όπου L_{VOL} είναι το ονομαστικό ποσό των εισροών και σ_K η σταθερή μεταβλητότητα.

Ενώ ένα option είναι εκτεθειμένο στην τιμή του υποκείμενου προϊόντος και τη μεταβλητότητα, το volatility swap είναι πιο απλό γιατί είναι εκτεθειμένο μόνο στην μεταβλητότητα. Αυτό συμβαίνει επειδή το ποσοστό διακύμανσης μεταξύ του χρόνου 0 και του χρόνου T μπορεί να αναπαραχθεί χρησιμοποιώντας ένα χαρτοφυλάκιο επιλογών put and call.

Οι τιμές που υπολογίζονται με την χρήση του VIX μπορούν να έχουν προγνωστική ισχύ, εφόσον υπολογίζονται με την χρήση της εξίσωσης Black-Scholes όπου χρησιμοποιούνται έγκυρες υποθέσεις της προβλεπόμενη μεταβλητότητας του υπόλοιπου χρόνου μέχρι τη λήξη. Σύμφωνα όμως με τον Robert C Merton (1973) υποστήριξε πως το να θεωρηθεί το VIX ως απόδειξη της εξίσωσης Black-Scholes θα ήταν κυκλικός συλλογισμός, καθώς και παρουσιάζουν όμοια τεκμαρτή μεταβλητότητα. Ο ίδιος επίσης αμφισβήτησε την ικανότητα του VIX να διαγνώσει τυχόν μελλοντικά σοβαρά γεγονότα λόγω του ότι απέτυχε το 1929 να προβλέψει την υψηλότερη μεταβλητότητα της Μεγάλης Ύφεσης, λόγω των ανώμαλων συνθηκών του γεγονότος.

2.8 Black – Scholes – Merton - Υπόδειγμα

Στις αρχές της δεκαετίας του 1970, οι Fischer Black, Myron Scholes και Robert Merton πέτυχαν μία σημαντική ανακάλυψη στην τιμολόγηση των ευρωπαϊκών μετοχών. Συγκεκριμένα, ανέπτυξαν ένα μοντέλο που είχε τεράστια επίδραση στον τρόπο με τον οποίο οι έμποροι τιμολογούν και αντισταθμίζουν τα παράγωγα. Η σημασία του μοντέλου αναγνωρίστηκε το 1997, όταν ο Robert Merton και ο Myron Scholes απονεμήθηκαν το βραβείο Νόμπελ για τα οικονομικά τους επιτεύγματα. Δυστυχώς, ο Fischer Black πέθανε το 1995 αλλιώς θα ήταν και αυτός ένας από τους αποδέκτες αυτού του βραβείου. Οι Black και ο Scholes χρησιμοποίησαν το περιουσιακό στοιχείο του κεφαλαίου ώστε να δημιουργήσουν το μοντέλο τιμολόγησης για να προσδιοριστεί η αξία ενός συμβολαίου δικαιώματος προαίρεσης με δικαίωμα αγοράς ενός ομολόγου στο μέλλον.

Η διαφορική εξίσωση των Black, Scholes & Merton αποτελεί μία εξίσωση η οποία να επαληθεύεται από την τιμή οποιουδήποτε παράγωγου χρηματοοικονομικού προϊόντος που ανήκει στα χρεόγραφα που δεν αποδίδουν μέρισμα. Πριν την ανάπτυξη της διαφορικής εξίσωσης θα παρουσιαστούν οι συναρτήσεις και οι υποθέσεις πάνω στις οποίες βασίστηκε το μοντέλο.

Αρχικά υπέθεσαν πως υπάρχει ένα ακίνδυνο χαρτοφυλάκιο στο οποίο εμπεριέχονται παράγωγα και μετοχές. Υπό την απουσία δυνατότητας πραγματοποίησης εξισορροπητικής κερδοσκοπίας, οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου θα έχουν επιτόκιο μηδενικού κινδύνου r .

Ο λόγος που χρησιμοποιείται ακίνδυνο χαρτοφυλάκιο είναι ότι οι τιμές της μετοχής και του παράγωγου προϊόντος δέχονται επίδραση από τις ίδιες πηγές αβεβαιότητας. Σε μικρά

χρονικά διαστήματα η τιμή του παράγωγου σχετίζεται με την τιμή της υποκείμενης μετοχής. Όταν δημιουργείται ένα κατάλληλα διαμορφωμένο χαρτοφυλάκιο από μετοχές και παράγωγα το κέρδος ή η ζημιά από την απόδοση των μετοχών αντισταθμίζει το κέρδος ή τη ζημιά από την απόδοση των παραγώγων κατά τέτοιο τρόπο ώστε η συνολική αξία του χαρτοφυλακίου για μικρό χρονικό διάστημα να μπορεί να υπολογιστεί με βεβαιότητα [John C. Hull , 2008].

Η συνεχής αναπροσαρμογή του αριθμού των μετοχών ώστε το συνθετικό χαρτοφυλάκιο να αποδίδει την ακίνδυνη απόδοση r απολήγει σε μια μερικώς διαφορική εξίσωση που λύνοντας την με την βοήθεια της εξίσωσης της θερμοδυναμικής προκύπτει η τιμή του δικαιώματος αγοράς “C” και η τιμή πώλησης ενός δικαιώματος πώλησης “p”, συναρτήσκει πέντε μεταβλητών. Οι τύποι του υποδείγματος των Black Scholes & Merton για τις τιμές σε κάποια χρονική στιγμή t ενός ευρωπαϊκού δικαιώματος αγοράς σε μια μη μερισματική μετοχή “C” και ενός ευρωπαϊκού δικαιώματος πώλησης “p” σε μια μη μερισματική μετοχή αντίστοιχα είναι :

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rt} N(d_2)$$

και
$$p = Ke^{-rt} N(-d_2) - S_0 N(-d_1)$$

όπου

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

Το μέγεθος $N(d_1)$ που εμφανίζεται στην εξίσωση (1) είναι η τιμή από την αθροιστική κανονική κατανομή που αξιολογείται στην τιμή d_1 . Αντίστοιχο είναι και το μέγεθος $N(d_2)$ που αξιολογείται στην τιμή d_2 . Οι τιμές d_1 και d_2 που υπολογίζονται ανωτέρω είναι συναρτήσεις των πέντε μεταβλητών S , K , r , σ^2 και $T-t$. Με άλλα λόγια εκφράζουν την πιθανότητα πως μια μεταβλητή που ακολουθεί κανονική κατανομή $N(0,1)$ θα είναι μικρότερη από x . Ακόμη, με c και p συμβολίζονται οι τιμές του δικαιώματος αγοράς και του δικαιώματος πώλησης αντίστοιχα, S_0 είναι η τιμή της μετοχής την χρονική στιγμή $t=0$, K είναι η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος, r είναι το ακίνδυνο επιτόκιο, σ είναι η πτητικότητα της μετοχής και T είναι ο χρόνος ωρίμανσης του δικαιώματος [John C. Hull, 2008].

Το υπόδειγμα Black Scholes & Merton βασίστηκε σε υποθέσεις όπως ότι:

τα δικαιώματα προαίρεσης είναι ευρωπαϊκού τύπου και

τα επιτόκια δανεισμού και η τυπική απόκλιση σ δεν θα μεταβληθούν μέχρι τη λήξη του δικαιώματος

η υποκείμενη μετοχή δεν θα καταβάλλει μερίσματα

Παρακάτω θα παρουσιαστούν οι τροποποιημένες μορφές του υποδείγματος, οι οποίες αναπτύχθηκαν καθώς υποθέσεις αυτές δεν συνάδουν με την πραγματικότητα.

Δικαιώματα αμερικανικού τύπου

Εκτός από τα δικαιώματα ευρωπαϊκού τύπου το μοντέλο των Black Scholes & Merton μπορεί να αποτιμήσει τα δικαιώματα αμερικανικού τύπου με την προϋπόθεση ότι η πρόωρη εκτέλεση του δικαιώματος δεν είναι ορθολογική, δηλαδή θα εξασκηθεί κατά την λήξη του όπως τα δικαιώματα ευρωπαϊκού τύπου.

Στην πραγματικότητα έχει αποδειχτεί πως η πρόωρη εξάσκηση για τις μετοχές και τα μερίσματα σε αμερικανικού τύπου δικαίωμα θα είναι πάντοτε μικρότερη από την αξία του αν δεν εκτελούνταν, και γι' αυτό λέγεται πως <<ένα δικαίωμα αξίζει περισσότερο ζωντανό (ανεκτέλεστο) παρά νεκρό (εξασκημένο)>>. Αν το δικαίωμα εξασκηθεί στην ημερομηνία λήξης, το μοντέλο των Black Scholes & Merton μπορεί να το αποτιμήσει.

Μετοχές που αποδίδουν μερίσματα

Ακόμη και όταν οι μετοχές διανέμουν μερίσματα μπορεί να μην είναι ορθολογική η εκτέλεση των δικαιωμάτων πριν την ημερομηνία ωρίμανσης, όπου η παρούσα αξία των μερισμάτων που θα διανεμηθούν ως την στιγμή T είναι μικρότερη από τον τόκο που θα αποκτούσαμε από ένα επενδυμένο ποσό ίσο με την τιμή εξάσκησης.

Στοχαστικά επιτόκια

Σε ένα ελεύθερο διαπραγματευτικό σύστημα η μεταβολή του ακίνδυνου επιτοκίου είναι συνεχής και ο R.Merton ασχολήθηκε το 1973 με ένα υπόδειγμα όπου τα επιτόκια συμπεριφέρονται σαν στοχαστικές μεταβλητές. Κατασκεύασε ένα χαρτοφυλάκιο εξισορροπητικής κερδοσκοπίας με τρία αξιόγραφα: το δικαίωμα ευρωπαϊκού τύπου, την υποκείμενη μετοχή και ένα ακίνδυνο έντοκο γραμμάτιο που λήγει την ημερομηνία λήξης του δικαιώματος T . Στην περίπτωση που αυτό το ακίνδυνο χαρτοφυλάκιο δεν απαιτεί καμιά επένδυση θα περιοριστεί να έχει απόδοση ίση με 0 , και θα δημιουργηθεί μια συνθήκη ισορροπίας για την τιμή του ευρωπαϊκού δικαιώματος αγοράς, η οποία μοιάζει με αυτή του αρχικού υποδείγματος αλλά διαφέρει ως προς το σταθερό συντελεστή προεξόφλησης $e^{-r_f(T-t)}$ που πλέον αντικαθίσταται με την τιμή

$B(T-t)$ του έντοκου γραμματίου δημοσίου ονομαστικής αξίας ενός ευρώ και εναπομείνασας διάρκειας $T-t$:

$$c = S_0 N(d_1) - KB(T-t)N(d_2) \quad (5)$$

όπου

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) - \ln B(T-t) + (\varphi^2/2)(T-t)}{\varphi\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) - \ln B(T-t) - (\varphi^2/2)(T-t)}{\varphi\sqrt{T-t}}$$

Με $\varphi = \sigma^2 + \zeta^2 - 2\rho\sigma\zeta$

σ^2 = διακύμανση των μετοχικών αποδόσεων,

ζ^2 = διακύμανση της απόδοσης του ακίνδυνου έντοκου γραμματίου,

ρ = συντελεστής συσχετισμού μεταξύ των αποδόσεων της μετοχής και του ακίνδυνου έντοκου γραμματίου

Η εξίσωση (5) έχει μικρή διαφορά από την αρχική εξίσωση (1) του μοντέλου των Black Scholes & Merton που παρουσιάστηκε στην ενότητα 2.3.8 ως προς τις ποσότητες σ, ζ και ρ . Αν συσχετίσουμε τις σχέσεις (1) και (5) δεν υπάρχει μέχρι στιγμής εμπειρική απόδειξη ότι η (5) είναι καταλληλότερη από την (1), και γι' αυτό χρησιμοποιείται ο τύπος του αρχικού υποδείγματος. Η μόνη περίπτωση που η εξίσωση (1) μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες εκτιμήσεις είναι όταν τα δικαιώματα έχουν μικρή διάρκεια λήξης [Μυλωνάς, 2005].

2.9 Στρατηγικές Αντιστάθμισης Κινδύνου και Κέρδους

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αντιστάθμισης κινδύνου που χρησιμοποιούνται από τους επενδυτές στην αγορά, όπως η αντιστάθμιση κινδύνου με χρήση Options, Forward contracts, Futures και Credit Default Swap. Παρακάτω θα αναλυθούν δυο από αυτές.

Υπάρχει μια θεμελιώδης διαφορά μεταξύ της χρήσης forward και options για αντιστάθμιση. Τα Forward έχουν σχεδιαστεί για να εξουδετερώνουν τον κίνδυνο καθορίζοντας την τιμή στην οποία ο αντισταθμιστής θα πληρώσει ή θα λάβει το περιουσιακό στοιχείο. Αντίθετα τα options παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλιση καθώς παρέχουν στους επενδυτές την μείωση κινδύνου από ακραίες μεταβολές που μπορούν να συμβούν στο μέλλον. Επιπρόσθετα δίνουν το δικαίωμα

στον επενδυτή να κάνει κινήσεις σε πιο ευνοϊκές τιμές σε αντίθεση με τα forward. Επιπλέον, τα options περιλαμβάνουν την καταβολή προκαταβολής.

Όπως έχει παρουσιαστεί στην διπλωματική εργασία τα παράγωγα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σκοπό την αντιστάθμιση ή και την κερδοσκοπία. Οι επενδυτές έχουν την επιλογή να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο ή να ακολουθήσουν μια στρατηγική βάση την θεωρία του arbitrage και να κερδοσκοπήσουν. Λόγω της δυνατότητας μόχλευσης των τιμών των παραγώγων θα πρέπει από την αρχή να της στρατηγικής που έχει αποφασιστεί να οροθετηθούν και εν συνεχεία τα όρια αυτά να παρακολουθούνται συνεχώς για να διασφαλιστεί ότι αυτά τα όρια κινδύνου τηρούνται. Έχει αποδειχθεί ότι ακόμη και όταν οι επενδυτές ακολουθούν τα όρια κινδύνου που έχουν καθοριστεί, τα παράγωγα μπορούν να συμπεριφερθούν πολύ επικίνδυνα. Για παράδειγμα τον Ιούλιο του 2007 στα πρώιμα στάδια της πιστωτική κρίσης φάνηκε πολύ πιο επικίνδυνη από ότι θεωρούνταν από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Οι τιμές στις Ηνωμένες Πολιτείες είχαν αυξηθεί τόσο γρήγορα που οι επενδυτές πίστευαν ότι οι αυξήσεις θα συνεχιστούν ή στο χειρότερο σενάριο οι τιμές των σπιτιών θα μειώνονταν δραστικά. Λίγοι επενδυτές ήταν προετοιμασμένοι για την υψηλή συσχέτιση μεταξύ των προεπιλεγμένων επιτοκίων υποθηκών και των παραγώγων σε διαφορετικά μέρη των ΗΠΑ.

Ο υπολογισμός μιας αντιστάθμισης μπορεί να είναι χρονοβόρος, αλλά στην περίπτωση των μετοχών, έχει αναπτυχθεί μια θεωρία για την διευκόλυνση της διαδικασίας. Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) είναι μια από της πιο γνωστές μεθόδους προσδιορισμού της επικινδυνότητας ενός χαρτοφυλακίου με βάση τη μεταβλητότητα της απόδοσης ενός παραγώγου σε σύγκριση με την αγορά στο σύνολό της. Η επικινδυνότητα ενός χαρτοφυλακίου στην CAPM ονομάζεται "beta" και υπολογίζει τις διακυμάνσεις στον δείκτη αντιστάθμισης κινδύνου. Η διακύμανση της αγοράς του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης είναι σχεδόν πανομοιότυπη, διότι το συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης είναι σε μεγάλο βαθμό συσχετισμένο με τον δείκτη S & P 500, τον πιο αναγνωρισμένο δείκτη ευρύτερου κινδύνου αγοράς στις ΗΠΑ. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη για ξεχωριστή διακύμανση και συσχέτιση για τη μελλοντική αγορά.

Στρατηγικές Αντιστάθμισης Χρησιμοποιώντας συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης

Οι στρατηγική αντιστάθμισης χρησιμοποιώντας συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (Futures) είναι ένα συχνό φαινόμενο με σκοπό να χρησιμοποιηθούν παράγωγα για τη μείωση ενός εντοπισμένου κινδύνου που αντιμετωπίζουν. Ο κίνδυνος μπορεί να σχετίζεται με

διακυμάνσεις στην τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου, μιας συναλλαγματικής ισοτιμίας, το επίπεδο του ενός δείκτη του χρηματιστηρίου ή κάποια άλλη μεταβλητή. Είναι σπάνιο να εξαλειφθεί τελείως ο κίνδυνος μέσω αντιστάθμισης. Ως εκ τούτου, έχει αποδειχθεί από μελέτες ότι στην αντιστάθμιση με χρήση Futures μπορούν να κατασκευαστούν χαρτοφυλάκια έτσι ώστε να λειτουργούν όσο το δυνατόν πιο κοντά στον μηδενικό ρίσκο.

Ο επενδυτής ή μια εταιρεία μπορεί να επιλέξει να χρησιμοποιήσει της προθεσμιακές αγορές για την αντιστάθμιση του κινδύνου. Έτσι λαμβάνοντας μια θέση Future έχει ως στόχο να εξουδετερώσει τον κίνδυνο όσο το δυνατόν περισσότερο. Για παράδειγμα μια εταιρεία που ξέρει ότι θα κερδίσει 5.000 ευρώ για κάθε αύξηση 1 λεπτού στην τιμή ενός εμπορεύματος για τους επόμενους 3 μήνες και αντίστοιχα θα έχει απώλεια 5000 ευρώ για κάθε μείωση 1 λεπτού στην τιμή κατά την ίδια περίοδο, για να πετύχει αντιστάθμιση η εταιρεία θα λάβει βραχυπρόθεσμη θέση futures που έχει σχεδιαστεί για να αντισταθμίσει αυτόν τον κίνδυνο. Η μελλοντική θέση οδηγεί σε απώλεια 5000 ευρώ για κάθε 1 λεπτό αύξηση στην τιμή του εμπορεύματος τους 3 μήνες και κέρδος 5000 ευρώ για κάθε 1 λεπτό μείωσης της τιμής κατά τη διάρκεια του χρόνου περιόδου. Εάν η τιμή του εμπορεύματος μειωθεί, το κέρδος της μελλοντικής θέσης αντισταθμίζει την απώλεια της υπόλοιπης επιχείρησης της εταιρείας. Εάν η τιμή του εμπορεύματος ανεβαίνει η ζημιά στη μελλοντική θέση αντισταθμίζεται από το κέρδος στο υπόλοιπο της εταιρείας. Στην ιδανική περίπτωση, οι στρατηγικές αντιστάθμισης καθορίζονται από το διοικητικό συμβούλιο της εταιρείας και κοινοποιείται σαφώς στην διοίκηση και στους μέτοχους.

Η αντιστάθμιση όμως μπορεί να οδηγήσει σε χειρότερο αποτέλεσμα από το αναμενόμενο. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι η αντιστάθμιση που χρησιμοποιεί συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση ή μια αύξηση στα κέρδη μιας εταιρείας σε σχέση με τη θέση στην οποία θα ήταν χωρίς την αντιστάθμιση. Ο διαχειριστής που αντισταθμίζει τον κίνδυνο μπορεί να προσδιορίσει την ακριβή ημερομηνία στο μέλλον όταν θα αγοραστεί ένα περιουσιακό στοιχείο η θα πωληθεί. Ο hedger θα μπορεί να χρησιμοποιήσει συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης για να αφαιρέσει σχεδόν όλο τον κίνδυνο που προκύπτει από την τιμή του περιουσιακού στοιχείου κατά την ημερομηνία αυτή.

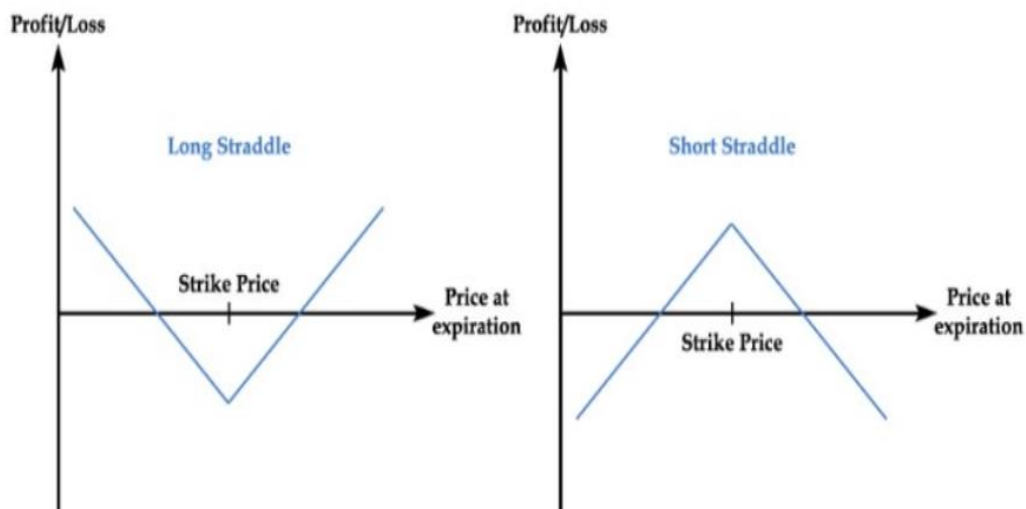
Στην πράξη η αντιστάθμιση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί στην αγορά όπως την επιδιώκει ο επενδυτής. Κάποιοι από τους λόγους που δεν συμβαίνει είναι:

- Το περιουσιακό στοιχείο του οποίου η τιμή πρόκειται να αντισταθμιστεί ενδέχεται να μην είναι ακριβώς το ίδιο με αυτό στο συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης

- Ο αντισταθμιστής μπορεί να είναι αβέβαιος ως προς την ακριβή ημερομηνία κατά την οποία θα αγοραστεί ή πωληθεί το περιουσιακό στοιχείο
- Η αντιστάθμιση ενδέχεται να απαιτήσει το κλείσιμο του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης πριν από την του χρόνου που έχει συμφωνηθεί

Στρατηγικές Κέρδους

Το Straddle αποτελεί έναν δημοφιλή συνδυασμός στρατηγικής κέρδους που περιλαμβάνει την αγορά ενός ευρωπαϊκού call και put option με την ίδια strike price και ημερομηνία λήξης. Η τιμή strike price σημειώνεται με την ροζ γραμμή στον παρακάτω πίνακα. Εάν η τιμή της μετοχής είναι κοντά σε αυτήν την τιμή κατά τη λήξη του option, το σκέλος οδηγεί σε απώλεια. Ωστόσο εάν υπάρχει μια αρκετά μεγάλη κίνηση μέσα και στις δύο κατευθύνσεις, θα προκύψει ένα σημαντικό κέρδος. Μια κίνηση θεωρείται κατάλληλη όταν ο επενδυτής αναμένει μια μεγάλη κίνηση στην τιμή της μετοχής αλλά δεν γνωρίζει προς ποια κατεύθυνση θα είναι η κίνηση.



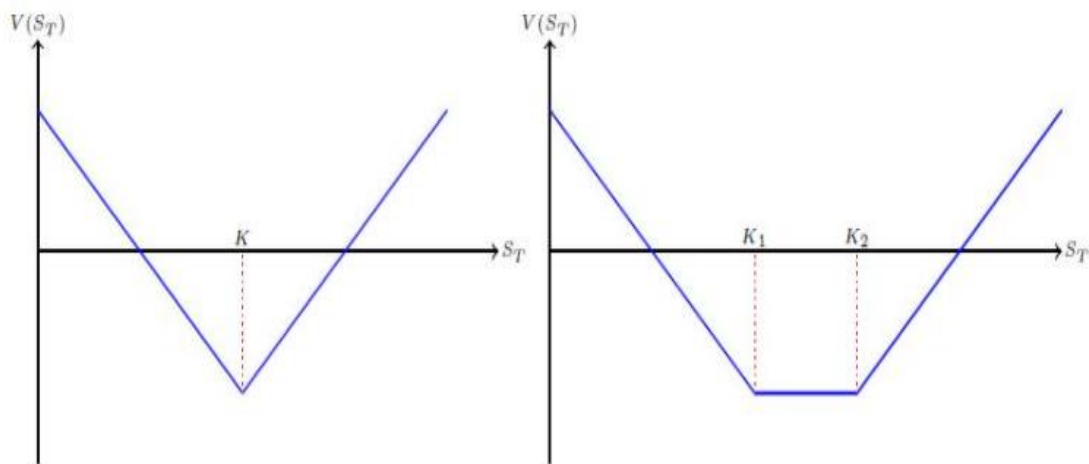
Διάγραμμα 2.1

Long Straddle & Short Straddle

Πηγή: [insights.com](https://www.insights.com)

Από την άλλη, το Strangle είναι ένας άλλος δημοφιλής συνδυασμός στρατηγικής κέρδους που περιλαμβάνει την αγορά ενός ευρωπαϊκού put και ενός ευρωπαϊκού call με την ίδια ημερομηνία λήξης και διαφορετική strike price. Η τιμή προειδοποίησης call τίθεται υψηλότερα από την τιμή strike price. Ο επενδυτής στοιχηματίζει ότι θα υπάρχει μεγάλη κίνηση των τιμών, αλλά είναι αβέβαιο εάν θα είναι μια αύξηση ή μια μείωση. Το μειονέκτημα είναι ότι διατρέχει κίνδυνος εάν η τιμή της μετοχής καταλήξει σε μια κεντρική τιμή μικρότερη από το περιθώριο.

Το μοτίβο κέρδους που λαμβάνεται με ένα strange εξαρτάται από το πόσο κοντά είναι το strike price. Όσο πιο μακριά είναι χώρια τόσο λιγότερος είναι ο μειωμένος κίνδυνος και τόσο πιο μακριά η τιμή της μετοχής που πρέπει να κινηθεί για να πραγματοποιηθεί ένα κέρδος. Η πώληση ενός strangle αναφέρεται μερικές φορές ως κορυφαίος κάθετος συνδυασμός. Μπορεί να είναι κατάλληλο για έναν επενδυτή που πιστεύει ότι οι μεγάλες κινήσεις των τιμών των μετοχών είναι απίθανες. Ωστόσο όπως και με την πώληση ενός σκέλους, είναι μια επικίνδυνη στρατηγική που περιλαμβάνει απεριόριστη πιθανή απώλεια στον επενδυτή.



Διάγραμμα 2.2
Διάγραμμα Strangle & Straddle
Πηγή: StackExchange.com

2.9 Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύθηκε ο δείκτης Standard & Poors 500 ο οποίος είναι ένας χρηματιστηριακός δείκτης που αποτελείται από ένα σύνολο μετοχών εισηγμένων εταιρειών. Επίσης αναλύεται η στάθμιση του S&P 500 η διατήρηση της σταθερότητας και ο υπολογισμός του ώστε να γίνει πιο κατανοητός.

Στη συνέχεια του δεύτερου κεφαλαίου διατυπώνεται ο S&P Futures που αποτελείται από συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και που βασίζεται στην αξία διαφόρων στοιχείων του δείκτη S&P 500 και θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση του επόμενου κεφαλαίου. Επίσης για την ανάλυση του επόμενου κεφαλαίου διατυπώθηκαν οι εξής ορισμοί: α) Το διεθνές χρηματιστήριο παραγώγων του Σικάγου. β) Ο Δείκτης μεταβλητότητας (VIX). γ) Η Θεωρία Black – Scholes – Merton. δ) Διάφορες στρατηγικές αντιστάθμισης κινδύνου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Στο πεδίο αυτό της ερευνητικής μελέτης πραγματοποιείται ανασκόπηση κάποιων προηγούμενων εμπειρικών ερευνών οι οποίες εστίασαν στην ανάλυση της σχέσης lead – lag μεταξύ χρηματοοικονομικών προϊόντων. Η αναζήτηση της σχετικής αρθρογραφίας έγινε μέσω της μεθόδου χρησιμοποίησης λέξεων – κλειδιών και η επιλογή των τελικών άρθρων προς ανασκόπηση βάσει της χρησιμοποιούμενης μεθοδολογίας που προσέγγιζε περισσότερο τη δική μας εμπειρική μελέτη.

Πιο συγκεκριμένα αναλύονται τρεις διαφορετικές Εμπειρικές μελέτες: α) Koutmos & Tucker (1996 β) Εμπειρική μελέτη Gwilym & Buckle (2001) γ) Εμπειρική μελέτη Qin & Heob (2017). Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν διάφορες οικονομετρικές αναλύσεις και διάφορες συναρτησιακές σχέσεις ώστε η εμπειρική ανάλυση να είναι πιο ολοκληρωμένη.

3.2 Εμπειρική μελέτη των Koutmos και Tucker

Οι Koutmos & Tucker, (1996) εξέτασαν τις διαχρονικές σχέσεις ανάμεσα στην αγορά ρευστών διαθεσίμων και στην αγορά futures. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη μελέτη, σαν βασικό της σκοπό έχει να διερευνήσει τη σχέση της δυναμικής ανεξαρτησίας μεταξύ των αποδόσεων ενός δείκτη μετοχών και των futures λαμβάνοντας υπόψη τις σχέσεις μακροχρόνιας ισορροπίας αλλά και τις βραχυχρόνιες δευτερογενείς αλληλεπιδράσεις.

Συγκεκριμένα η μελέτη τους εστίασε στη διερεύνηση τριών παραγόντων, αν η διακύμανση στην κάθε αγορά είναι επηρεασμένη από εξελίξεις στην άλλη, αν οι πληροφορίες της μίας αγοράς έχουν ασύμμετρη επίδραση (Impact) προς τη διακύμανση της άλλης και τέλος αν έλαβαν χώρα διαρθρωτικές αλλαγές στη συσχέτιση των δύο αγορών κατά τη διάρκεια της κρίσης του '87. Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για τις μελέτες αυτές περιλαμβάνουν τις τιμές κλεισίματος του δείκτη S&P500 και για τα Futures, είναι οι τιμές που έχουν διακανονισθεί στο Chicago Mercantile Exchange (CME). Η περίοδος της ανάλυσης

συμπεριλαμβάνει μηνιαίες παρατηρήσεις από τη 04/01/1984 μέχρι την 31/12/1993 δηλαδή ένα σύνολο 2770 παρατηρήσεων.

Για την απάντηση των ερωτημάτων που έθεσαν οι συγγραφείς χρησιμοποιήθηκε ένα μοντέλο υποδείγματος διόρθωσης λαθών εφαρμόζοντας μια διμεταβλητή διαδικασία EGARCH έτσι ώστε να περιγράψουν την κοινή κατανομή των αποδόσεων του δείκτη μετοχών και futures. Όπως προέκυψε από τη διεξαγωγή της μελέτης, τα επίπεδα της διακύμανσης σε ημερήσια βάση, και στις δύο αγορές είναι αρκετά επίμονα και προβλέπονται από προηγούμενες παρατηρήσεις. Η διακύμανση των αποδόσεων των μετοχών αποτελεί μία μη συμμετρική συνάρτηση των σφαλμάτων των του παρελθόντος, αλλιώς ονομαζόμενη και σαν μόχλευση. Παρόμοια ασυμμετρία, και ακόμη υψηλότερη, βρέθηκε στην διακύμανση των αποδόσεων των Futures,

Όπως προκύπτει από τα ευρήματα αυτά, η βραχυπρόθεσμη δυναμική μεταξύ των μεταβλητών είναι παρόμοια ενώ φαίνεται πως τα σφάλματα που γίνεται στην αγορά futures μπορούν να αυξήσουν τη μεταβλητότητα στην αγορά μετοχών χωρίς να ισχύει το αντίθετο στον ίδιο βαθμό. Επιπλέον, όσον αφορά την περίοδο κρίσης, η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών έδειξε μια σημαντική πτώση η οποία, ωστόσο, ήταν βραχυπρόθεσμη.

Ένα ακόμη άρθρο που εξετάζει τη σχέση lead-lag μεταξύ του δείκτη FTSE100 και των παράγωγων προϊόντων του είναι αυτό των Gwilym & Buckle, (2001). Πιο συγκεκριμένα, το άρθρο αυτό μελετά τη σχέση lead-lag μεταξύ του δείκτη FTSE100 και των σχετικών συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) και των δικαιωμάτων προαίρεσης (options) αλλά και τη συσχέτιση μεταξύ των αγορών παραγώγων. Από τη στιγμή που λαμβάνουμε υπόψη το γεγονός ότι τα συναλλαγματικά κόστη των calls και puts είναι παρόμοια, άλλοι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να κατευθύνουν τη σχέση εξετάζονται στο άρθρο αυτό.

Στα πλαίσια της λειτουργίας της αποτελεσματικής αγοράς, δεν υπάρχουν ανωμαλίες κι έτσι όλες οι πληροφορίες ενσωματώνονται άμεσα στην τιμή των παραγώγων, εναλλακτικά θα υπήρχε δυνατότητα για arbitrage. Ωστόσο, η αγορά εμφανίζει ατέλειες, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν τις τιμές της μίας αγοράς να lead or lag μία άλλη αγορά. Αναφορικά με τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε, τα δεδομένα των τιμών των options και futures που εμπορεύονται στο LIFFE (London International Financial Futures and Options Exchange) και το χρονικό πλαίσιο του δείγματος ήταν από τις 4 January 1993 μέχρι 31 December 1996. Όπως υποστηρίζουν οι συγγραφείς τα δεδομένα αυτά παρέχουν πιο πολλές πληροφορίες σε σύγκριση με τα δεδομένα τιμών και πωλήσεων του CME (Chicago Mercantile Exchange) λόγω του ότι

ο δείκτης αυτός περιλαμβάνει μόνο πληροφορίες για τα συναλλαγματικά κόστη χωρίς να αναφέρεται η διακύμανση.

Σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται options Αμερικάνικου τύπου. Με σκοπό να ελεγχθούν η συσχέτιση μεταξύ των options και άλλων αγορών, πρέπει πρώτα να υπολογιστούν τα επίπεδα του δείκτη που επηρεάζονται από τις τιμές των options πριν υπολογισθούν οι αποδόσεις. Τα επίπεδα του δείκτη βασίζονται στα options τα οποία είναι at-the-money κοντά στο τέλος της προηγούμενης μέρας που πραγματοποιείται το trading. Τα συμβόλαια τα οποία βρίσκονται κοντά στην ωρίμανσή τους χρησιμοποιούνται για τη μετάβαση σε ένα νέο συμβόλαιο το οποίο λαμβάνει χώρα όταν βρίσκεται 8 μέρες από την ωρίμανση του για να αποφευχθεί η μεταβλητότητα της Implied volatility 8 μέρες πριν τη λήξη.

3.3 Εμπειρική μελέτη των Gwilym και Buckle

Η επιλογή ημερήσιων δεδομένων έγινε από τους Gwilym & Buckle (2001) για να αποφευχθεί η πιθανότητα ότι μια μεταβολή στην τιμή άσκησης μπορεί να επηρεάσει τις σειρές του δείκτη που συνεπάγονται. Η μεθοδολογία διεξαγωγής της μελέτης αυτής συμπεριλαμβάνει το μοντέλο Black (1973) που χρησιμοποιείται για να υπολογίσει την συνεπαγόμενη μεταβλητότητα για να υπολογίσει στη συνέχεια το Implied index level. Οι αποδόσεις εξετάζονται σε ωριαία διαστήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας αλλά επειδή ο όγκος των συναλλαγών είναι μη αποδοτικός για την υποστήριξη οποιασδήποτε υψηλότερης συχνότητας.

Για την διεξαγωγή της μελέτης οι συγγραφείς λαμβάνουν το λογάριθμο των πρώτων διαφορών των τιμών όπου μία τιμή P είναι η τελευταία τιμή για το δείκτη μετρητών, futures και options σε ένα διάστημα. Πιο συγκεκριμένα, για τα futures, κάθε συναλλαγή η οποία έγινε στο τέλος του κάθε διαστήματος χρησιμοποιήθηκε ενώ για το δείκτη FTSE100 χρησιμοποιήθηκε το επίπεδο στο τέλος του διαστήματος ο οποίο αντιστοιχίζει τα δεδομένα της αγοράς μετρητών και futures. Ύστερα, τα αντιστοιχημένα δεδομένα του FTSE100 χρησιμοποιήθηκαν για να διαπιστώσουν τυχόν συγχρονισμένα δεδομένα της αγοράς μετρητών και options.

Στη συνέχεια χρησιμοποιείται ένα μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης που συμπεριλαμβάνει τις αποδόσεις του δείκτη, των futures, των options για κάθε ωριαίο διάστημα καθώς και ένα όρο error correction. Κατά την εκτίμηση της εξίσωσης παλινδρόμησης, οι υπό συνθήκη μεταβλητές μπορεί να μην είναι σταθερές. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε

αυτοσυσχέτιση των καταλοίπων κι έτσι η μορφή αυτή της ετεροσκεδαστικότητας μπορεί να προκαλέσει λάθη στην OLS.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν ότι τα παράγωγα προϊόντα του δείκτη FTSE100 τείνουν να επηρεάζουν τον υποκείμενο δείκτη. Επίσης, η αγορά futures οδηγεί την αγορά μετρητών, όπως και η αγορά options. Οι αγορές futures και options φαίνεται να είναι σε μεγάλο βαθμό ενσωματωμένες σε όρους επεξηγηματικής ισχύος των παλινδρομήσεων. Παρ' όλα αυτά φαίνεται πως τα call options του δείκτη οδηγούν τα futures με μεγαλύτερη ισχύ από αυτή που τα futures οδηγούν τα call options ενώ δεν ισχύει το ίδιο με τα put options.

Καθώς η αγορά αναμένει ανοδική πορεία, όπως εξετάστηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, οι καλά πληροφορημένοι επενδυτές ήταν πιο ενεργοί στην αγορά των call options παρά για τα put options, γεγονός το οποίο υποστηρίζει το εύρημα πως υπάρχει μια υψηλότερη καθοδηγητική τάση των call options προς τα put options. Η αρχική υπόθεση της μελέτης υποστηρίζεται, δηλαδή τα συναλλαγματικά κόστη είναι ένας καθοριστικός παράγοντας στη σχέση lead lag μεταξύ του δείκτη και των παραγωγών του. Παρ' όλα αυτά, το γεγονός ότι οι τιμές των call options μπορούν με μεγαλύτερη ταχύτητα να επηρεάσουν τις τιμές των put options, ενώ τα συναλλαγματικά κόστη είναι παρόμοια, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν άλλες συνιστώσες οι οποίες καθορίζουν τη σχέση αυτή.

3.4 Εμπειρική μελέτη των Qin και Heob

Η εμπειρική μελέτη των Qin & Heob, (2017), εξετάζει τη σχέση προήγησης – υστέρησης μεταξύ της μεταβλητότητας των futures στο δείκτη VKOSPI, των futures και του δείκτη KOSPI χρησιμοποιώντας ημερήσια δεδομένα από τις 17 Σεπτεμβρίου 2014 μέχρι τις 17 Μαΐου 2017. Όπως αναφέρουν οι ερευνητές, η σχέση lead-lag μεταξύ της αγοράς ρευστών διαθεσίμων και futures αντικατοπτρίζει πόσο γρήγορα μια αγορά αντιδρά σε νέες πληροφορίες και είναι δυνατόν να προβλέψει τις κινήσεις της άλλης αγοράς μέσα από τις κινήσεις της πρώτης. Όπως αναφέρεται από μια πληθώρα αρθρογραφίας, όταν οι αγορές λειτουργούν σε αποτελεσματικό βαθμό, ενσωματώνουν άμεσα την πληροφόρηση, ωστόσο αυτό μπορεί να αλλάξει όταν υπάρχει η παρεμβολή συναλλαγματικού κόστους και άλλων απαγορεύσεων της αγοράς.

Για τη διεξαγωγή της μελέτης αρχικά πραγματοποιήθηκε έλεγχος για unit root καθώς και έλεγχος συνολοκλήρωσης για να επιβεβαιωθεί ότι τα δεδομένα ακολουθούν στάσιμη σειρά και υπάρχει μακροπρόθεσμη ισορροπία μεταξύ των μεταβλητών. Στη συνέχεια

πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος του Granger (1969) για τη διαπίστωση της αιτιότητας καθώς κι ένα μοντέλο VAR για να εξετάσει τις βραχυπρόθεσμες σχέσεις μεταξύ του VKOSPI, KOSPI και των futures του VKOSPI. Εφόσον γίνει ο έλεγχος για στασιμότητα διαπιστώνεται πως οι μεταβλητές των futures και του VKOSPI εμφανίζουν στασιμότητα ενώ η μεταβλητή του KOSPI δεν είναι στάσιμη. Στη συνέχεια πραγματοποιείται ένας έλεγχος συν ολοκλήρωσης για να διαπιστωθεί αν υπάρχει μακροχρόνια σχέση ισορροπίας μεταξύ όλων των μεταβλητών, της οποίας τα αποτελέσματα είναι αρνητικά. Στη συνέχεια οι ερευνητές εφαρμόζουν το μοντέλο VAR για να αναλύσουν την βραχυπρόθεσμη σχέση lead – lag μεταξύ των τριών μεταβλητών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η σχέση αυτή σε μεταβλητές πρώτου επιπέδου είναι αμφίδρομη μεταξύ του VKOSPI και των futures στο VKOSPI. Αυτό σημαίνει ότι η αγορά ρευστών διαθέσιμων του VKOSPI είναι πιο αποτελεσματική από αυτή των futures στον ίδιο δείκτη. Επίσης δεν εντοπίστηκε καμία σχέση lead lag μεταξύ των futures στο VKOSPI, στο δείκτη VKOSPI και στο δείκτη KOSPI.

3.5 Έννοια και Ορισμός VAR

Λόγω της πολύπλοκης μορφής που απέκτησαν οι χρηματοοικονομικές αγορές κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, είχε ως αποτέλεσμα την ανάγκη ανάπτυξης θεωριών για την καλύτερη κατανόηση τους. Η ανάγκη για συστηματική μέτρηση του χρηματοοικονομικού κινδύνου οδήγησε στην επινόηση του μεγέθους της αξίας σε κίνδυνο (Value-at-Risk). Η μέθοδος αυτή παρέχει στον ενδιαφερόμενο έναν αριθμό που εκφράζει τη μέγιστη αναμενόμενη ζημία μιας επένδυσης για δεδομένη χρονική περίοδο και δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης. Παρά το γεγονός ότι η VaR έχει κάποιους περιορισμούς που απαιτούν τη χρήση stress test και scenario test, συνολικά, η VaR είναι η καλύτερη διαθέσιμη ανεξάρτητη τεχνική μέτρησης των κινδύνων.

Πιο συγκεκριμένα η προσέγγιση VaR παρέχει ένα στατιστικό μέτρο κινδύνου το οποίο χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του κινδύνου αγοράς χαρτοφυλακίου για το υπάρχον διαθέσιμα ιστορικά στοιχεία τιμών. Ειδικότερα, αποτελεί μια στατιστική εκτίμηση, η οποία υπολογίζει μέσα σε διάστημα εμπιστοσύνης το χρηματικό ποσό σε ένα συγκεκριμένο νόμισμα όπου ένα χαρτοφυλάκιο αντέχει ανώδυνα να χάσει μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα εξαιτίας των δυνητικών μεταβολών στις αγοραίες τιμές των υποκείμενων τίτλων. Το πιθανό χρονικό διάστημα μπορεί να είναι μόνο μια μέρα για τις περισσότερες θέσεις διαπραγμάτευσης η ακόμα και ένας μήνας η περισσότερο για τα χαρτοφυλάκια επενδύσεων.

Μαθηματικός ορισμός

Ας συμβολίσουμε με X την τυχαία μεταβλητή των αποδόσεων, το VaR του X σε 100% επίπεδο εμπιστοσύνης, το οποίο συμβολίζουμε με $VaR_p(x)$, είναι το $100p$ ποσοστημόριο της κατανομής του X . Για μια συνεχή κατανομή είναι:

$$P[x \leq VaR(x)] = p, VaR_p(x) = F^{-1}(p)$$

Όπου F^{-1} : Η αντίστροφη αθροιστική κατανομή

Για να συνδέσουμε τον οικονομικό με το μαθηματικό ορισμό θα πρέπει να πολλαπλασιάσουμε το $VaR_p(x) = F^{-1}(p)$ με την αξία του χαρτοφυλακίου όπου συμβολίζουμε με Π . Καταλήγουμε, λοιπόν, στην εξής σχέση:

$$VaR_p(x) = F^{-1}(p) \times \Pi$$

Ο ακριβής υπολογισμός του VaR ενός χαρτοφυλακίου εξαρτάται από μία σειρά υποθέσεων που αφορούν:

1. Την κατανομή των αποδόσεων των τιμών
2. Την έκταση κατά την οποία η σημερινή μεταβολή στην τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου συσχετίζεται με τις μεταβολές στο παρελθόν
3. Την έκταση κατά την οποία τα χαρακτηριστικά του μέσου και της μέσης απόκλισης τετραγώνου είναι σταθερά στο χρόνο
4. Την αλληλοσυσχέτιση μεταξύ δύο ή περισσότερων τιμών
5. Την χρονολογική σειρά των στοιχείων, στην οποία εφαρμόζονται

Με βάση τα παραπάνω, θα πρέπει να επισημανθεί ότι παρά την σπουδαιότητα του VaR ως μέτρο εκτίμησης κινδύνου της αγοράς αποτελεί μόνο μία στατιστική εκτίμηση η οποία βασίζεται σε μια κατανομή ιστορικών χρονολογικών στοιχείων και δεδομένων. Η στατιστική προσέγγιση του VaR, εμφανίζει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως ότι:

1. Ενοποιεί την ευαισθησία, μεταβλητότητα και την αβεβαιότητα
2. Αντιμετωπίζει διαφορετικούς κινδύνους καθιστώντας τους συγκρίσιμους
3. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του κεφαλαίου σε κίνδυνο

Ωστόσο, σε περιόδους κρίσης όπου ο χρόνος διακράτησης είναι μεγαλύτερος λόγω της αυξημένης δυσκολίας ρευστοποίησης, παρατηρούνται μεγάλες και απότομες μεταβολές των τιμών. Δηλαδή, το VaR δεν μπορεί να προβλέψει μέγιστες ζημιές.

Οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιήσουμε στην ανάλυση του χαρτοφυλακίου μας είναι οι εξής:

1. Διακύμανσης – συνδιακύμανσης (variance – covariance) ή Delta-Normal και
2. Ιστορικής προσομοίωσης (historical simulation).

Υπολογισμός VaR με τη μέθοδο διακύμανσης - συνδιακύμανσης

Στην συγκεκριμένη μέθοδο, υποθέτουμε ότι οι αποδόσεις των χρηματοοικονομικών προϊόντων ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στην πράξη βέβαια, δεν ισχύει πάντα αυτή η υπόθεση καθώς παρατηρούνται υψηλές κεντρικές τιμές και παχιές ουρές στο διάγραμμα της κατανομής, με διαφορετικούς συντελεστές κύρτωσης.

Σε ένα χαρτοφυλάκιο με n επιμέρους συστατικά, των οποίων οι αποδόσεις έχουν γραμμική συσχέτιση με τη συνολική απόδοσή του, κατασκευάζεται ένας πίνακας (matrix), που αποτελείται από τις υπολογιζόμενες συσχετίσεις των αποδόσεων με βάση ιστορικά στοιχεία. Για όλα αυτά χρειάζονται υπολογισμοί $n(n-1)/2$ συντελεστών συσχέτισης ή συνδιακυμάνσεων, πράγμα ιδιαίτερα πολύπλοκο στην περίπτωση που το n είναι πολύ μεγάλο.

Η διαδικασία υπολογισμού VaR με την μέθοδο διακύμανσης - συνδιακύμανσης είναι αρκετά σημαντική. Σε χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται από n θέσεις (όπως θέσεις σε μετοχές, ομόλογα, κ.λ.π.) κάθε μία από τις οποίες έχει συντελεστή στάθμισης ($i = 1, 2, \dots, n$) γίνεται η υπόθεση ότι η απόδοση του παρουσιάζει γραμμική συσχέτιση με εκείνες των συστατικών του.

Η απόδοση R_p του χαρτοφυλακίου είναι:

$$R_p = \sum w_i \cdot R_i$$

Όπου:

R_i είναι η απόδοση του συστατικού i του χαρτοφυλακίου και η αναμενόμενη απόδοση είναι:

Η τυπική απόκλιση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου (σ_p), η οποία εκφράζει τον συνολικό του κίνδυνο, υπολογίζεται από την σχέση:

$$\sigma_p^2 = \sum w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum \sum w_i \cdot w_j \cdot \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$$

Όπου

σ_i και σ_j είναι οι τυπικές αποκλίσεις των συστατικών i και j αντίστοιχα

ρ_{ij} είναι ο συντελεστής συσχέτισης των R_i και R_j αντίστοιχα.

Επομένως για τον υπολογισμό της VaR θα πρέπει να υπολογίσουμε το πίνακα συσχετίσεων. Οι συντελεστές συσχέτισης ρ_{ij} ενός ζευγαριού συστατικών i και j ($i \neq j$) μπορούν να υπολογιστούν από ιστορικά στοιχεία των R_i και R_j . Στη συνέχεια πρέπει να υπολογίσουμε τα VaR κάθε μίας μετοχής και να κάνουμε ένα πίνακα 1×5 αλλά και τον αντίστροφο του. Συνεπώς η εξίσωση είναι η εξής:

$$VaR_p = \sqrt{V \cdot C \cdot V^T}$$

Ένας άλλος τρόπος υπολογισμού, είναι να υπολογίσουμε το VaR κάθε μιας μετοχής και στη συνέχεια να τα αθροίσουμε:

$$VaR = \alpha \times \sigma_p \times W_p$$

Όπου:

α : είναι ο συντελεστής του επιπέδου εμπιστοσύνης,

W_p : είναι η τρέχουσα αξία του χαρτοφυλακίου,

σ_p : είναι η μεταβλητότητα των αποδόσεων των μετοχών.

Υπολογισμός VaR με τη μέθοδο Ιστορικής προσομοίωσης

Η Μέθοδος της Ιστορικής Προσομοίωσης παρουσιάζει μια σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων, καθώς και μειονεκτημάτων τα οποία κυρίως αφορούν τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση, τα οποία αναφέρονται στη συνέχεια.

Πλεονεκτήματα:

- Δεν πραγματοποιείται καμία υπόθεση όσον αφορά την στατιστική κατανομή των αποδόσεων.
- Δεν απαιτεί τον υπολογισμό καμίας παραμέτρου. Έτσι αποφεύγονται περίπλοκοι υπολογισμοί παραμέτρων, όπως οι τυπικές αποκλίσεις και οι συσχετίσεις.
- Είναι άμεσα εφαρμόσιμη σε κάθε χρεόγραφο ή χαρτοφυλάκιο διαφόρων χρεογράφων.
- Βοηθά στην καλύτερη κατανόηση των στατιστικών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν τα κέρδη/ζημιές και οι αποδόσεις μιας επενδυτικής θέσης

Μειονεκτήματα:

- Τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά μιας ρεαλιστικής κατάστασης, εξετάζοντας τόσο περιόδους όπου η αγορά ήταν σε κατάσταση «ηρεμίας» όσο και περιόδους με σημαντικές διακυμάνσεις.
- Ο υπολογισμός της VaR μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά εάν τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται ενσωματώνουν ένα ιδιαίτερα αρνητικό γεγονός, όπως ένα αναπάντεχο σημαντικό χρηματιστηριακό κραχ, το οποίο δεν είναι ιδιαίτερα πιθανό να επαναληφθεί στο προσεχές μέλλον. Στην περίπτωση αυτή η VaR που προσδιορίζεται θα είναι ιδιαίτερα υψηλή και μάλιστα, θα παραμένει υψηλή όσο οι επιπτώσεις του σημαντικού αυτού γεγονότος ενσωματώνονται στα δεδομένα, ενώ με τη αφαίρεσή τους, η VaR θα μειωθεί κατακόρυφα.

- Η χρησιμοποίηση της ιστορικής προσομοίωσης για τον υπολογισμό της VaR σε χρονικές περιόδους μεγαλύτερες της μίας ημέρα παρουσιάζει δυσκολίες όσον αφορά τον όγκο των ιστορικών δεδομένων που απαιτούνται. Για παράδειγμα, εάν θεωρηθεί ως επαρκές πλήθος χρονικών περιόδων το $N=100$, τότε για τον υπολογισμό της μηνιαίας VaR απαιτούνται στοιχεία για 100 μήνες, δηλαδή για 3.000 ημέρες που σημαίνει περισσότερα από 8 έτη. Εκτός του προηγούμενου προβλήματος που αναφέρθηκε, είναι προφανές ότι δεν είναι πάντα εύκολη η συλλογή ενός τέτοιου εύρους ιστορικών δεδομένων.

Τα στάδια υπολογισμού VaR με την βοήθεια της ιστορικής προσομοίωσης είναι:

1. Υπολογισμός της τρέχουσας αξίας W_p του χαρτοφυλακίου.
2. Καθορισμός της χρονικής περιόδου για την οποία θα συλλέξουμε στοιχεία αλλά και της συχνότητας των παρατηρήσεων (συνηθισμένο διάστημα το ένα έτος και ημερήσιες παρατηρήσεις)
3. Συλλογή των ιστορικών τιμών του παράγοντα κινδύνου που μελετούμε και υπολογισμός των καθημερινών αποδόσεων χαρτοφυλακίου,
4. Ταξινόμηση από την μικρότερη στη μεγαλύτερη απόδοση του χαρτοφυλακίου
5. Προσδιορισμός της μικρότερης αξίας του χαρτοφυλακίου που αντιστοιχεί στο αντίστοιχο ποσοστημόριο του προεπιλεγμένου επιπέδου εμπιστοσύνης.

Παρατηρούμε ότι για την εφαρμογή της Ιστορικής Προσομοίωσης απαιτείται η συλλογή επαρκών ιστορικών δεδομένων για τις αξίες των επενδύσεων του χαρτοφυλακίου, ώστε να υπολογιστούν οι αντίστοιχες αποδόσεις. Αυτές οι αποδόσεις συνδυάζονται με τα δεδομένα για το μέγεθος των επενδυτικών θέσεων του χαρτοφυλακίου, καθώς και με τα ιδιαίτερα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την μοντελοποίηση της αξίας κάθε επένδυσης, ώστε να προκύψει η κατανομή της αξίας του χαρτοφυλακίου.

Οριακή VaR

Η οριακή VaR μετρά το πόσο θα μεταβληθεί η VaR ενός χαρτοφυλακίου εάν μία τοποθέτηση αφαιρεθεί στο σύνολο της από το χαρτοφυλάκιο, δηλαδή η οριακή VaR προκύπτει ως η διαφορά της VaR με την τοποθέτηση και της VaR χωρίς τοποθέτηση. Είναι χρήσιμη στον υπολογισμό για το ποιά τοποθέτηση έχει την μεγαλύτερη συνεισφορά στον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου. Μπορεί να υπολογισθεί χρησιμοποιώντας όρους VaR και σχετικής VaR. Ορίζεται ως:

$$\Delta VaR_i = \frac{\partial}{\partial w_i} \frac{VaR_\pi}{\pi}$$

Όπου:

w_i : στάθμιση κάθε στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο.

VaR_π : VaR του χαρτοφυλακίου.

Π : το χαρτοφυλάκιο

Όταν έχουμε κανονική κατανομή για τις αποδόσεις, η ΔVaR_i παίρνει την παρακάτω μορφή:

$$\Delta VaR_i = \alpha \frac{Cov(R_i, R_\pi)}{\sigma_\pi}$$

Συνιστώσα VaR

Η συνιστώσα VaR είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς αποτελεί το μέσο για την αποσύνθεση της συνολικής VaR ενός χαρτοφυλακίου σε επιμέρους, για κάθε ένα περιουσιακό στοιχείο. Δηλαδή αναλύοντας τη συνολική VaR ενός χαρτοφυλακίου σε συνιστώσες, είναι σε θέση κανείς να αξιολογήσει κατά πόσο ένα περιουσιακό στοιχείο συνεισφέρει στη συνολική VaR του χαρτοφυλακίου. Η συνιστώσα VaR εξαρτάται τόσο από τον συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, όσο και από το ύψος της θέσης του περιουσιακού στοιχείου.

Η συνιστώσα VaR ορίζεται από την σχέση:

$$VaR_i = \Delta VaR_i \cdot W_i \cdot \pi$$

Το ποσό της συμβολής του κάθε στοιχείου στο συνολικό κίνδυνο ορίζεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$\frac{CVaR_i}{VaR_\pi}$$

3.6. Ανακεφαλαίωση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάστηκε το θεωρητικό υπόβαθρο της οικονομετρικής ανάλυσης που θα πραγματοποιηθεί στην εμπειρική διερεύνηση. Αρχικά αναλύθηκαν οι τρεις εμπειρικές μελέτες α) Koutmos & Tucker, (1996). β) Gwilym & Buckle (2001). γ) Qin & Heob, (2017) ώστε να κατανοηθεί σε μεγαλύτερο βάθος η συσχέτιση μεταξύ ενός δείκτη και των παραγώγων του. Τέλος παρουσιάστηκε η έννοια και ορισμός του Var θεωρήματος με έμφαση στην διακύμανση, συν διακύμανση και τις ιστορικές προσομοιώσεις που απαιτούνται για την εμπειρική διερεύνηση παράλληλα με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

4.1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση της σχέσης αλληλεξάρτησης μεταξύ του δείκτη S&P 500 και του S&P Futures. Εξετάστηκαν ιστορικά δεδομένα για δεκατρία χρόνια με χρήση των προαναφερόμενων δεικτών με σκοπό τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται να είναι αποδεκτά και να μην επηρεάζονται από μεμονωμένα γεγονότα τα οποία θα μας οδηγούσαν σε αναληθή αποτελέσματα. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα δεδομένα και η μεθοδολογία εννοιών που χρησιμοποιήθηκαν για τους σκοπούς της εμπειρικής διερεύνησής. Χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος Unit root για να ελεγχθεί η υπόθεση της ύπαρξης random walk. Στην συνέχεια αναλύθηκε η αιτιότητα κατά Granger με σκοπό την μελέτη των δύο μεταβλητών που τελούν υπό έλεγχο.

4.2 Μεθοδολογία εννοιών

Στη παρούσα μελέτη εξετάστηκε η αιτιότητα μεταξύ του χρηματοοικονομικού δείκτη S&P 500 και του S&P Futures. Με την χρήση ως βάση δύο μεταβλητών θα πρέπει να διερευνηθεί ποια από τις δύο προσδιορίζει τη μεταβολή της άλλης. Αυτό διαπιστώνεται εξετάζοντας την αρχική πιθανότητα συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών και ύστερα τον έλεγχο αιτιότητας, ο οποίος δεν συνεπάγεται απαραίτητα από την ύπαρξη συσχέτισης. Ο έλεγχος συσχέτισης θα επιτευχθεί με το μοντέλο του Granger (Granger Causality 1969), που θα αποκαλύψει το ενδεχόμενο να υπάρχει αιτιότητα σε περίπτωση που οι τιμές της μίας μεταβλητής δεν μπορούν να βοηθήσουν την πρόβλεψη των τιμών της άλλης.

Unit Root Test or Stationarity Test

Στα πλαίσια του ελέγχου για Unit root στην ουσία ελέγχεται η υπόθεση της ύπαρξης random walk στα δεδομένα, έναντι της εναλλακτικής τιμής μη ύπαρξης. Συνεπαγόμενα, αν υπάρχει random walk θα υπάρχει και WME και το αντίστροφο. Το random walk είναι μια μη στάσιμη συμπεριφορά σε όρους τιμής και η μη στασιμότητα, με τη σειρά της υποδηλώνει την ύπαρξη unit root. Θεωρείται απαραίτητος ο έλεγχος στασιμότητας προτού πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε ανάλυση παλινδρόμησης όταν χρησιμοποιούνται δεδομένα σε χρονοσειρές. Σε

περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μη στάσιμα δεδομένα, μπορεί να υπάρξει σημαντικό πρόβλημα στην παλινδρόμηση που μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση του T-value, παρ' όλο που μπορεί να μην παρατηρείται ιδιαίτερη συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών. Κατά συνέπεια, οι μη στάσιμες χρονοσειρές εκφρασμένες σε όρους τιμής θα πρέπει να διαμορφωθούν σε στάσιμες λαμβάνοντάς τις διαφορές τους. Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση της παρούσης μελέτης είναι ο έλεγχος Augmented Dickey-Fuller 1995.

Μέθοδος Διακύμανσης – Συνδιακύμανσης

Όταν οι ζημιές (κέρδη) ακολουθούν κανονική κατανομή με μέσο μ και τυπική απόκλιση σ υπολογίζεται η ακόλουθη σχέση:

$$ES_{\pi} = \mu + \sigma \frac{e^{-\frac{y^2}{2}}}{\sqrt{2\pi} \cdot (1 - x)}$$

Έλεγχος Αιτιότητας Κατά Granger

Στην περίπτωση που η ανάλυση γίνεται έχοντας σαν βάση δύο μεταβλητές θα πρέπει να διερευνηθεί ποια από τις δύο προσδιορίζει τη μεταβολή της άλλης. Αυτό γίνεται εξετάζοντας την αρχική πιθανότητα συσχέτισης μεταξύ των δύο μεταβλητών και ύστερα των έλεγχο αιτιότητας, ο οποίος δεν συνεπάγεται απαραίτητα από την ύπαρξη συσχέτισης. Γενικότερα, όπως ορίζει και το μοντέλο του Granger (Granger Causality 1969), δεν μπορεί να υπάρξει αιτιότητα σε περίπτωση που οι τιμές της μίας μεταβλητής δεν μπορούν να βοηθήσουν την πρόβλεψη των τιμών της άλλης. Όπως και στα υποδείγματα, ο έλεγχος των μεταβλητών γίνεται υπό την προϋπόθεση πως αυτές είναι στάσιμες, πράγμα που έχει ελεγχθεί στα πλαίσια της μελέτης αυτής βάσει του υποδείγματος ADF που προαναφέρθηκε.

Στα πλαίσια της μελέτης αυτής πραγματοποιείται έλεγχος για βραχυχρόνια σχέση αιτιότητας με τη χρήση του μοντέλου Granger (1969). Σε ένα μοντέλο Var το οποίο αποτελείται από δύο μεταβλητές, την X και την Y, ορίζεται η Y σαν μία αιτία κατά Granger της X σε περίπτωση που η προηγούμενη αξία της Y που περιγράφει τη X είναι στατιστικά σημαντική. Κατά συνέπεια, αν η προηγούμενη τιμή της X περιγράφει σε σημαντικά στατιστικό βαθμό την Y, ορίζεται ότι η X είναι μια κατά Granger αιτία της Y.

$$\text{Value under } ith \text{ scenario} = U_n \frac{u_i}{U_i - 1}$$

Random Walk

Η θεωρία Random Walk, ή η υπόθεση Random Walk, είναι ένα μαθηματικό μοντέλο του χρηματιστηρίου. Οι υποστηρικτές της θεωρίας πιστεύουν ότι οι τιμές των τίτλων στο χρηματιστήριο εξελίσσονται σύμφωνα με μια τυχαία πορεία. Η «τυχαία διαδρομή» είναι ένα στατιστικό φαινόμενο όπου μια μεταβλητή δεν ακολουθεί καμία διακριτή τάση και κινείται φαινομενικά τυχαία. Η θεωρία τυχαίων περιπτώσεων, όπως εφαρμόζεται στις συναλλαγές, που διατυπώνεται πιο ξεκάθαρα από τον Burton Malkiel, καθηγητή οικονομικών στο Πανεπιστήμιο του Princeton, υποστηρίζει ότι η τιμή των κινητών αξιών κινείται τυχαία (εξ ου και το όνομα της θεωρίας), και ότι, επομένως, κάθε προσπάθεια πρόβλεψης της μελλοντικής μεταβολής των τιμών, είτε μέσω θεμελιώδους είτε τεχνικής ανάλυσης, είναι μάταιη.

Οι συνέπειες για τους εμπόρους είναι ότι είναι αδύνατο να ξεπεραστεί ο συνολικός μέσος όρος της αγοράς, εκτός από τυχαία. Εκείνοι που εγγράφονται στη θεωρία τυχαίων περιπτώσεων προτείνουν τη χρήση στρατηγικής «αγοράς και κράτησης», επενδύοντας σε μια επιλογή μετοχών που αντιπροσωπεύουν τη συνολική αγορά - για παράδειγμα, ένα αμοιβαίο κεφάλαιο δείκτη ή ETF με βάση έναν από τους ευρέους δείκτες χρηματιστηρίου, όπως ως δείκτης S&P 500 (CFI).

4.3 Εμπειρική Διερεύνηση και Ανάλυση

Στα πλαίσια της ανάλυσης των δεδομένων, αρχικά, θα πρέπει να εξεταστεί η ύπαρξη στασιμότητας στις χρονολογικές σειρές των δύο δεικτών. Ωστόσο, λόγω του γεγονότος ότι οι χρονολογικές σειρές έχουν σαν βασικό χαρακτηριστικό τους μία τάση η οποία μπορεί να οδηγήσει στη διαχρονική αύξηση ή μείωση των τιμών τους εκτιμάται η σχέση ανάμεσα στο λογάριθμο των πρώτων διαφορών και όχι τα επίπεδα των μεταβλητών. Η εκτίμηση αυτή λαμβάνεται λόγω του ότι πολλές χρονολογικές σειρές έχουν χαρακτηριστικά random walk όπως προαναφέρθηκε.

Οι μεταβλητές που λαμβάνονται για τον έλεγχο είναι οι:

$$\text{LNS_P500} = \text{LOG}(\text{S_P500INDEXPRICE})$$

$$\text{LNSPX} = \text{LOG}(\text{STRIKE_PRICE} - \text{STRIKE})$$

$$\text{RSP500} = \text{LNSP500} - \text{LNSP500}(-1)$$

$$\text{RSPX} = \text{LNSPX} - \text{LNSPX}(-1)$$

Έλεγχος Dickey Fuller στις τιμές του S&P500

Το πρώτο βήμα που πρέπει να πραγματοποιηθεί είναι να διαπιστωθεί αν οι τιμές του γενικού δείκτη αλλά και του option έχουν unit root. Για να το αποδειχθεί αυτό χρησιμοποιείται το λογισμικό e-views.

Πίνακας 4.1
Έλεγχος Dickey Fuller στις τιμές του S&P500

Null Hypothesis: LNSP500 has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.624247	0.4700
Test critical values:		
1% level	-3.432010	
5% level	-2.862159	
10% level	-2.567143	

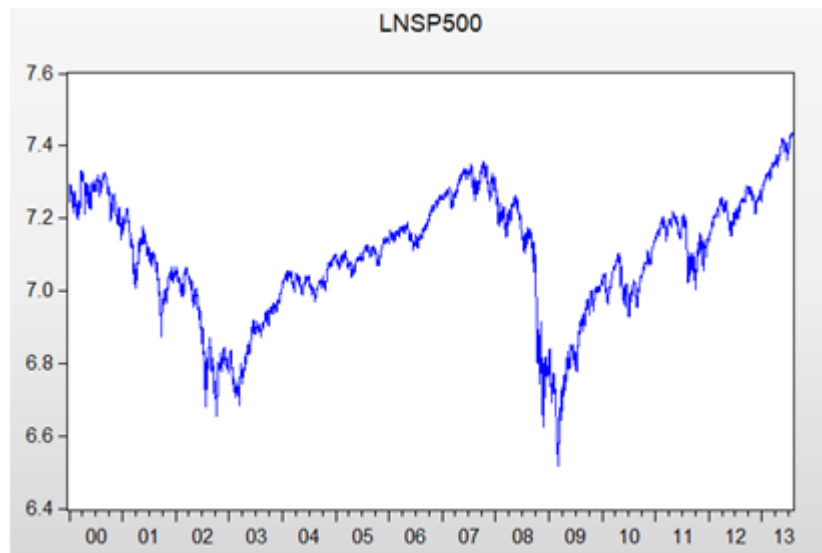
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι και για τα τρία επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10%, η t (=tau) statistic σε απόλυτη τιμή είναι μικρότερη.

Εφόσον η τιμή t-statistic < critical value σε απόλυτες τιμές δεν υπάρχει κάποιος λόγος ώστε να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση, η οποία επισημάνει ότι οι τιμές του γενικού δείκτη έχουν unit root.

Αξίζει να αναφερθεί ότι ο παραπάνω έλεγχος πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο των Dickey-Fuller.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρατηρείται ότι οι τιμές δεν είναι στάσιμες, το οποίο αποδείχθηκε και προηγουμένως από τον στατιστικό έλεγχο. Επίσης μπορεί να υποστηριχθεί ότι η συγκεκριμένη σειρά είναι Integrated (1).



Διάγραμμα 4.1
Integrated - LNSP500

Έλεγχος Dickey Fuller για τιμές του Option που είναι γραμμένο πάνω στον S&P500

Χρησιμοποιήθηκε η ίδια μεθοδολογία για τις τιμές του SPX. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος Dickey Fuller για να διαπιστωθεί αν οι τιμές έχουν unit root, δηλαδή δεν είναι στάσιμες.

Πίνακας 4.2
Έλεγχος Dickey Fuller για τιμές του Option

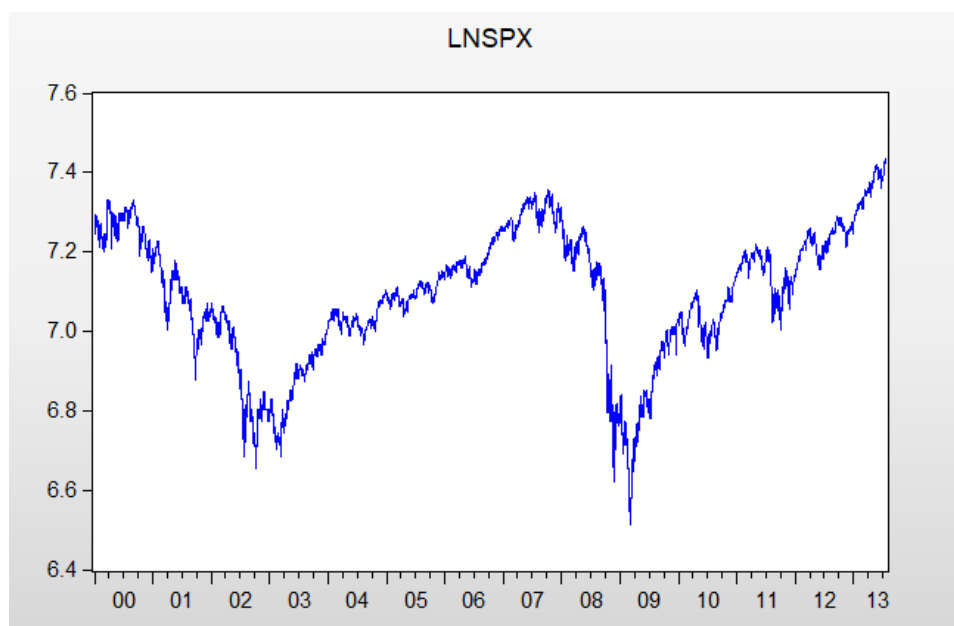
Null Hypothesis: LNSPX has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.799627	0.3811
Test critical values:		
1% level	-3.432009	
5% level	-2.862158	
10% level	-2.567143	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Παρατηρείται ότι η t-statistic σε απόλυτη τιμή είναι 1.799627, η οποία είναι μικρότερη από τις κριτικές τιμές σε επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10%. Συνεπώς δεν υπάρχει κανένας λόγος να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση.

Διαγραμματικά παρακάτω διαπιστώνεται ότι η σειρά είναι μη στάσιμη.

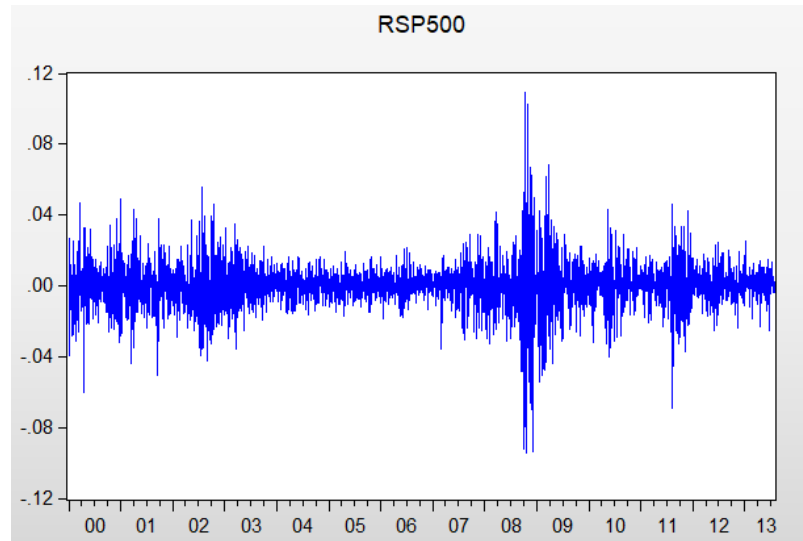


Διάγραμμα 4.2
Στασιμότητα - LNSPX

Έλεγχος για Unit Root στις αποδόσεις του S&P500

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν επιλέγεται η μηδενική υπόθεση καθώς είναι σκόπιμο οι αποδόσεις του γενικού δείκτη να είναι μία στάσιμη σειρά. Παρατηρείται ότι η t-statistic σε απόλυτη τιμή είναι 46.29051 μεγαλύτερη από κάθε κριτική τιμή για τα τρία επίπεδα σημαντικότητας. Συνεπώς, για τα διάφορα επίπεδα σημαντικότητας η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται, άρα δεν υπάρχει unit root στις αποδόσεις. Ακόμα, παρατηρείται η ύπαρξη ενός Random Walk των αποδόσεων και κατά επέκταση και Weak Market Efficiency .

Στο διάγραμμα 4.3 παρατηρείται πώς κυμαίνονται οι αποδόσεις του γενικού δείκτη από την περίοδο 2000 έως 2013. Επίσης είναι εμφανές ότι η διακύμανση των αποδόσεων αλλάζει από χρόνο σε χρόνο, δηλαδή υπάρχει ένα time varying variance.



Διάγραμμα 4.3
Time varying variance RSP500

Έλεγχος για Unit Root στις αποδόσεις του Option

Ο έλεγχος ο οποίος εφαρμόζεται και σε αυτή τη περίπτωση είναι των Dickey Fuller. Όπως και στις αποδόσεις του γενικού δείκτη είναι σκόπιμο να υπάρχει μια στάσιμη σειρά έτσι και στις αποδόσεις των Options σκοπός είναι η σειρά να είναι στάσιμη.

Πίνακας 4.3

Έλεγχος Dickey Fuller για να παρατηρήσουμε την στάσιμη σειρά

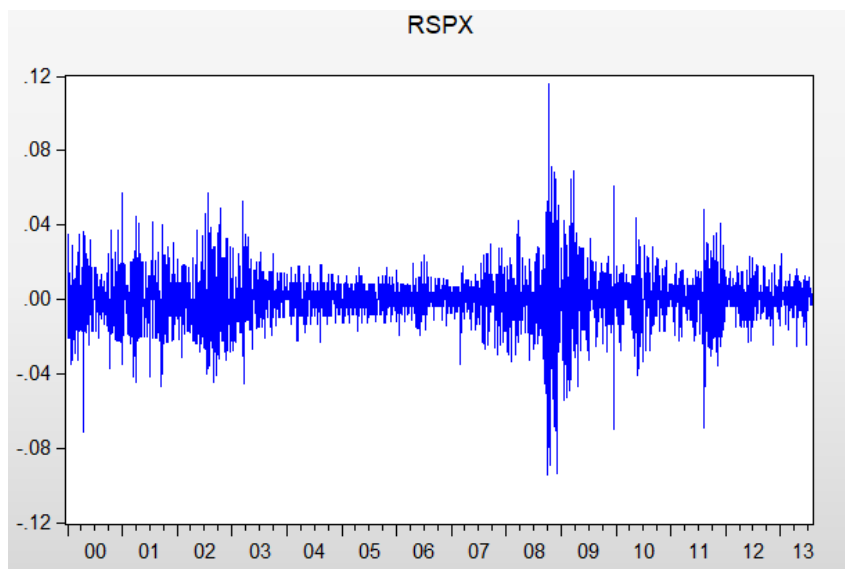
Null Hypothesis: RSPX has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-68.35301	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432009	
5% level	-2.862158	
10% level	-2.567143	

*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Παρατηρείται από τον πίνακα που παραθέτει το E-Views ότι η t-statistic σε απόλυτη τιμή είναι πολύ μεγαλύτερη από τα critical values για τα διάφορα επίπεδα σημαντικότητας. Άρα δεν υπάρχει κανένας λόγος ώστε να γίνει αποδεκτή η null hypothesis. Συνεπώς, η σειρά είναι στάσιμη, υπάρχει Random Walk στις αποδόσεις και εν τέλει υπάρχει Weak Market Efficiency.

Διαγραμματικά παρουσιάζονται οι διακυμάνσεις των αποδόσεων σε βάθος χρόνου.



Διάγραμμα 4.4
Διαγραμματική απεικόνιση απόδοσης 2000-2013 RSPX

Πίνακας 4.4
Αποτελέσματα του VAR Model από E-views

	RSP500	RSPX
RSP500(-1)	-0.221771 (0.05583) [-3.97217]	0.489626 (0.05769) [8.48748]
RSP500(-2)	-0.037809 (0.06672) [-0.56666]	0.507790 (0.06894) [7.36561]
RSP500(-3)	-0.040629 (0.06978) [-0.58227]	0.338569 (0.07210) [4.69597]
RSP500(-4)	-0.006814 (0.06673) [-0.10212]	0.223770 (0.06895) [3.24536]
RSP500(-5)	0.051114 (0.05475) [0.93355]	0.208714 (0.05657) [3.68931]
RSPX(-1)	0.133525 (0.05394) [2.47556]	-0.603071 (0.05573) [-10.8211]
RSPX(-2)	-0.012711 (0.06595) [-0.19273]	-0.548366 (0.06815) [-8.04676]
RSPX(-3)	0.034297 (0.06877) [0.49872]	-0.363377 (0.07106) [-5.11383]
RSPX(-4)	0.006927 (0.06573) [0.10538]	-0.234042 (0.06791) [-3.44611]
RSPX(-5)	-0.088668 (0.05363) [-1.65318]	-0.234615 (0.05542) [-4.23352]
C	5.33E-05 (0.00022) [0.24476]	5.17E-05 (0.00023) [0.22968]
R-squared	0.015804	0.046327
Adj. R-squared	0.013013	0.043623
Sum sq. resids	0.592431	0.632488
S.E. equation	0.012960	0.013391
F-statistic	5.663441	17.13337
Log likelihood	10360.96	10245.22
Akaike AIC	-5.850743	-5.785315
Schwarz SC	-5.831556	-5.766128
Mean dependent	4.42E-05	4.25E-05
S.D. dependent	0.013045	0.013693

Όπως γίνεται φανερό στην εξέτασή μας χρησιμοποιήθηκαν 5 χρονικές υστερήσεις.

Έλεγχος Αιτιότητας κατά Granger

Πίνακας 4.5
Έλεγχος Αιτιότητας κατά Granger

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
RSPX does not Granger Cause RSP500	3538	3.00638	0.0103
RSP500 does not Granger Cause RSPX		17.6266	3.E-17

Από τα αποτελέσματα που προκύπτουν γίνεται αντιληπτό ότι υπάρχει αμφίδρομη αλληλεξάρτηση μεταξύ του γενικού δείκτη S&P500 και του γενικού δείκτη SPX. Αυτό συμβαίνει καθώς:

Από τον πίνακα παρατηρείται ότι το probability είναι 0.0103 μικρότερο του 0.05 συνεπώς δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή η μηδενική υπόθεση ότι ο γενικός δείκτης SPX δεν αιτιάζει τον γενικό δείκτη S&P500. Επίσης δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή η μηδενική υπόθεση ότι ο γενικός δείκτης S&P500 δεν αιτιάζει τον γενικό δείκτη του SPX, αυτό γιατί το probability είναι επίσης μικρότερο του 5%. Συνεπώς, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως υπάρχει αμφίδρομη αλληλεξάρτηση και των δύο δεικτών.

Random Walk

Η θεωρία Random Walk, ή η υπόθεση Random Walk, είναι ένα μαθηματικό μοντέλο του χρηματιστηρίου. Οι υποστηρικτές της θεωρίας πιστεύουν ότι οι τιμές των τίτλων στο χρηματιστήριο εξελίσσονται σύμφωνα με μια τυχαία πορεία. Η «τυχαία διαδρομή» είναι ένα στατιστικό φαινόμενο όπου μια μεταβλητή δεν ακολουθεί καμία διακριτή τάση και κινείται φαινομενικά τυχαία. Η θεωρία τυχαίων περιπτώσεων, όπως εφαρμόζεται στις συναλλαγές, που διατυπώνεται πιο ξεκάθαρα από τον Burton Malkiel, καθηγητή οικονομικών στο Πανεπιστήμιο του Princeton, υποστηρίζει ότι η τιμή των κινητών αξιών κινείται τυχαία (εξ ου και το όνομα της θεωρίας), και ότι, επομένως, κάθε προσπάθεια πρόβλεψης μελλοντικής μεταβολής των τιμών, είτε μέσω θεμελιώδους είτε τεχνικής ανάλυσης, είναι μάταιη.

Οι συνέπειες για τους εμπόρους είναι ότι είναι αδύνατο να ξεπεραστεί ο συνολικός μέσος όρος της αγοράς, εκτός από τυχαία. Εκείνοι που εγγράφονται στη θεωρία τυχαίων περιπτώσεων προτείνουν τη χρήση στρατηγικής «αγοράς και κράτησης», επενδύοντας σε μια επιλογή μετοχών που αντιπροσωπεύουν τη συνολική αγορά - για παράδειγμα, ένα αμοιβαίο κεφάλαιο δείκτη ή ETF με βάση έναν από τους ευρέως δείκτες χρηματιστηρίου, όπως ως δείκτης S&P 500 (CFI).

4.4. Εκτίμηση σχέσης αιτιότητας και τις αποδόσεις του δείκτη

Προκειμένου να μελετηθεί η σχέση αιτιότητας που υπάρχει μεταξύ της τεκμαρτής μεταβλητότητας των τιμών των δύο παραγωγών δηλαδή των τιμών του put και του call, ακολουθούνται τα ίδια βήματα τα οποία αναλύθηκαν προηγουμένως όπου αυτή τη φορά ελέγχονται η μεταβλητή *ivput* και *ivcall* για στασιμότητα.

Πίνακας 4.6

Έλεγχος μεταβλητή *ivput* και *ivcall* για στασιμότητα

Null Hypothesis: DIF_1_LNINDEX has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-46.20857	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432009	
5% level	-2.862158	
10% level	-2.567143	

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

Null Hypothesis: IVPUT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.991432	0.0015
Test critical values:		
1% level	-3.432012	
5% level	-2.862160	
10% level	-2.567144	

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση σύμφωνα με την οποία η μεταβλητή *ivput* ακολουθεί την πορεία του τυχαίου περιπάτου,

συνεπώς η μεταβλητή αυτή είναι στάσιμη. Ομοίως και για την μεταβλητή ivcall υπάρχουν τα αντίστοιχα συμπεράσματα όπως παρουσιάζονται στην εικόνα 2.

Πίνακας 4.7
Έλεγχος μεταβλητή ivcall

Null Hypothesis: IVCALL has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 7 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.456013	0.0093
Test critical values:		
1% level	-3.432012	
5% level	-2.862160	
10% level	-2.567144	

Κατά συνέπεια ακολουθεί ο έλεγχος granger co-integration test Τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 4.8
Έλεγχος granger co-integration test

Dependent Variable: DIF_1_LNINDEX
Method: Least Squares
Date: 05/29/18 Time: 09:48
Sample: 12/31/1999 7/31/2013
Included observations: 3544

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
IVCALL	-0.096922	0.008663	-11.18839	0.0000
IVPUT	0.076695	0.008466	9.059375	0.0000
C	0.003881	0.000532	7.296332	0.0000
R-squared	0.042712	Mean dependent var		3.88E-05
Adjusted R-squared	0.042171	S.D. dependent var		0.013060
S.E. of regression	0.012781	Akaike info criterion		-5.880801
Sum squared resid	0.578475	Schwarz criterion		-5.875576
Log likelihood	10423.78	Hannan-Quinn criter.		-5.878937
F-statistic	78.99499	Durbin-Watson stat		2.121488
Prob(F-statistic)	0.000000			

Συνεχίζοντας ελέγχονται για την στασιμότητα τα κατάλοιπα και τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού παρουσιάζονται τον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 4.9
Έλεγχος για την στασιμότητα

Null Hypothesis: U has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=29)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-63.23798	0.0001
Test critical values:		
1% level	-3.432009	
5% level	-2.862158	
10% level	-2.567143	

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

Προχωρώντας στον έλεγχο αιτιότητας κατά granger με τη χρήση του e-EViews προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

Πίνακας 4.10
Έλεγχος αιτιότητας κατά Granger με τη χρήση του e-EViews

Pairwise Granger Causality Tests
Date: 05/29/18 Time: 10:34
Sample: 12/31/1999 7/31/2013
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
IVPUT does not Granger Cause DIF_1_LNINDEX	3542	0.35728	0.6996
DIF_1_LNINDEX does not Granger Cause IVPUT		30.7444	6.E-14
IVCALL does not Granger Cause DIF_1_LNINDEX	3542	0.54580	0.5794
DIF_1_LNINDEX does not Granger Cause IVCALL		2.88145	0.0562
U does not Granger Cause DIF_1_LNINDEX	3542	0.64127	0.5267
DIF_1_LNINDEX does not Granger Cause U		41.1758	2.E-18
IVCALL does not Granger Cause IVPUT	3542	374.819	2E-148
IVPUT does not Granger Cause IVCALL		87.4237	9.E-38
U does not Granger Cause IVPUT	3542	6.25341	0.0019
IVPUT does not Granger Cause U		39.7778	8.E-18
U does not Granger Cause IVCALL	3542	9.94367	5.E-05
IVCALL does not Granger Cause U		47.0434	7.E-21

Για κάθε έλεγχο στην αντίστοιχη μηδενική υπόθεση συγκρίνεται η τιμή της πιθανότητας με τον αριθμό 0.05 και απορρίπτεται κάθε φορά την μηδενική υπόθεση όταν η τιμή της πιθανότητας είναι μικρότερη του αριθμού αυτού.

4.5 Ανακεφαλαίωση - Συμπεράσματα

Για τη διεξαγωγή της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ημερήσια δεδομένα κλεισίματος τα οποία περιλαμβάνουν την περίοδο από τις 31.12.1999 έως και 31.07.2013. Το συγκεκριμένο δείγμα μπορεί να χαρακτηριστεί αρκετά επαρκές παρόλο που συμπεριλαμβάνει στοιχεία με πολύ υψηλή διακύμανση, λόγω της χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008. Οι μεταβλητές που διαμορφώνονται μέσα από το δείγμα είναι αυτές των τιμών call και put για τη συγκεκριμένη περίοδο, οι τιμές άσκησης των δικαιωμάτων, οι διακυμάνσεις των δικαιωμάτων αυτών καθώς και οι τιμές του δείκτη S&P 500. Για τη διεξαγωγή της μελέτης αρχικά πραγματοποιήθηκε έλεγχος για unit root των μεταβλητών για να διαπιστωθεί αν τα δεδομένα ακολουθούν στάσιμη σειρά. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος του Granger (1969) για τη διαπίστωση της αιτιότητας καθώς κι ένα μοντέλο το οποίο εξετάζει τις βραχυπρόθεσμες σχέσεις μεταξύ των βασικών μεταβλητών.

Συμπερασματικά σύμφωνα με τα σενάρια που έχουν γίνει αποδεκτά και με βάση τους ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν προκύπτει ότι η μεταβλητή *input* δεν επηρεάζει την απόδοση του δείκτη, ομοίως η μεταβλητή *incall*. Η απόδοση του δείκτη επηρεάζει την μεταβλητή *input*, ομοίως η μεταβλητή *incall*. Η τιμή της μεταβλητής *input* επηρεάζει την *incall* και η τιμή της *incall* επηρεάζει την τιμή της *input*. Τα κατάλοιπα του υποδείγματος επηρεάζουν και επηρεάζονται από τις τιμές των μεταβλητών *input* και *incall*.

Ξένη Βιβλιογραφία

Rong-Yuan Qin, Ji-Hun Heo, 2017 The Lead-Lag Relationship between Volatility Index Futures and Spot in the Korean Stock Market *Journal of International Trade & Commerce*, Vol.13, No.4, pp.139-159

Koutmos Gregory and Tucker Michael, 1996 temporal relationships and dynamic interactions between spot and futures stock markets, *Journal of Futures Markets*, 1996, vol. 16, issue 1, 55-69

Gwilym Owain ap and Buckle Mike, 2001 The lead-lag relationship between the FTSE100 stock index and its derivative contracts, *Applied Financial Economics*, 2001, vol. 11, issue 4, 385-393

Yue Ma, Angelos Kanas, 1999 testing for nonlinear Granger causality from fundamentals to exchange rates in the ERM .Received 7 July 1998: accepted 26 February 1999

Angelos Kanas, Georgios P. Kouretas, A cointegration approach to the lead-lag effect among size – sorted equity portfolios, Received 23 April 2003: Available online 25 May 2004

Angelos Kanas, Modelling the risk-return relation for the S&P 100: The role of VIX, Accepted 26 October 2011

John. C. Hull (2015) *Option, Futures and other Derivatives*, Ninth Edition

Fischer Black and Myron Scholes (1973), *the Pricing of Options and Corporate Liabilities*

Work Eugene F. Fama (1970) *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical*

Menachem Brenner and Dan Galai (1986) *the Journal of Business*

Robert C. Merton (1973), *the Theory of Rational Option Pricing*

David A. Dickey, Wayne A. Fuller (1979) *Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit*

Jacquelyn C. Campbell, (2005) *Assessing dangerousness in domestic violence cases: History, challenges and opportunities*

C.W.J. Granger (1969), *Investigating Causal relations by econometric models and cross-spectral Methods*

Peter F. Christoffersen, 2012 Elements of Financial Risk Management

Sean D. Campbell, 2005, a Review of Backtesting and Backtesting Procedures

Wayne A. Fuller, 1995 Introduction to Statistical Time Series

Ελληνική Βιβλιογραφία

Νικολάου Θ. Μυλωνά (1999), Ελληνικά Αμοιβαία Κεφάλαια, Εκδόσεις Αντ. Ν Σάκκουλα, Αθήνα.

Νικολάου Θ. Μυλωνά, Αγορές και Προϊόντα Παραγώγων, Εκδόσεις τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός, 2005.

Agiakloglou.C, and Newbold P. (1992), Empirical evidence on Dickey-Fuller type tests. J. Time Series Anal. 13, 471-483

www.Eviews.com

StackExchange.com

insights.com