



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

**Η Επίδραση της Χρήσης Χρηματοοικονομικών Παραγώγων στην Οικονομική
Απόδοση των Εταιρειών Πετρελαίου**

ΤΟΥ

Δημήτριου Μαυρίδη

Επιβλέπων Καθηγητής: Αχιλλέας Ζαπράνης

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

Ιανουάριος 2024

Θεσσαλονίκη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου θερμά για την συνεχή ψυχολογική και οικονομική υποστήριξή τους που δε σταμάτησαν ποτέ να πιστεύουν στα όνειρά μου. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το σύνολο των καθηγητών του προγράμματος, οι οποίοι εμπλούτισαν τις γνώσεις μου, και κυρίως τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Αχιλλέα Ζαπράνη για την άριστη συνεργασία και καθοδήγηση κατά την διάρκεια ολοκλήρωσης αυτής της εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην Λογιστική και Χρηματοοικονομική. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να αναλύσει την χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων από τις εταιρείες πετρελαίου που συμβάλλουν στην οικονομική τους απόδοση. Η εργασία παρουσιάζει μια εκτενείς ανάλυση της οικονομίας του πετρελαίου γενικότερα και το πως επηρεάζουν οι τιμές του πετρελαίου τον πληθωρισμό, τη σχέση της ισοτιμίας μεταξύ ευρώ και δολαρίου αλλά και το συνολικό ΑΕΠ των κρατών. Στη συνέχεια γίνεται μια αναφορά στα παράγωγα. Συγκεκριμένα αναπτύσσεται ο ορισμός των βασικών παραγώγων, ποιες είναι οι βασικές στρατηγικές χρήσης τους και πως μπορούν να τιμολογηθούν. Με βάση την ανάλυση της οικονομίας και των παραγώγων γενικότερα, αναλύεται η αγορά των παραγώγων του πετρελαίου με σκοπό την κατανόηση όλης της αγοράς, του πως γίνονται οι συναλλαγές αλλά και με ποιους τρόπους μπορεί να γίνει η αντιστάθμιση του κινδύνου. Τέλος γίνεται αναφορά, μέσω τριών μελετών περίπτωσης, για το πως κάποιες γνωστές εταιρείες πετρελαίου κάνουν χρήση των παραγώγων, όπου θα μας βοηθήσει να συμπεράνουμε το πόσο χρήσιμα είναι τα παράγωγα, αλλά και πόσο επικίνδυνα μπορούν να γίνουν για την εταιρεία αν δεν αναλογιστούν όλα τα ρίσκα που ενέχουν.

Λέξεις κλειδιά: χρηματοοικονομικά παράγωγα, options, swaps, futures, forwards, cds, αντιστάθμιση, κερδοφορία, κίνδυνοι

ABSTRACT

The present dissertation was submitted as a requirement for the Master's Degree in Accounting and Finance. The purpose of this study is to analyze the use of financial derivatives by oil companies that contribute to their financial performance. The paper presents an extensive analysis of the oil economy in general and how oil prices affect inflation, the exchange rate between the euro and the dollar, and the overall GDP of countries. Next, a reference is made to derivatives. Specifically, the definition of the basic derivatives is developed, what are the basic strategies for their use, and how they can be priced. Based on the analysis of the economy and derivatives in general, the oil derivatives market is analyzed in order to understand the entire market, how transactions are made, and how risk hedging can be done. Finally, reference is made, through three case studies, to how some well-known oil companies use derivatives, which will help us to understand how useful derivatives are, but also how risky they can become for the company if they do not take into account all the risks involved.

Keywords: financial derivatives, options, swaps, futures, forwards, cds, hedging, profitability, risks

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	viii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	2
1.1 Ο Αντίκτυπος στην Παγκόσμια Οικονομία.....	2
1.2 Αποθέματα και εξάντληση του πετρελαίου.....	3
1.3 Ισοτιμία Ευρώ Δολαρίου και Σχέση με το Πετρέλαιο	5
1.4 Ο Αντίκτυπος των Τιμών του Πετρελαίου στο Παγκόσμιο ΑΕΠ.....	7
1.5 Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Τιμές του Πετρελαίου.....	9
1.6 Οι Παγκόσμιες Αγορές Πετρελαίου	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ	16
2.1 Ορισμός Χρηματοοικονομικών Παραγώγων	16
2.2 Λόγοι Χρήσης Παραγώγων.....	17
2.3 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης και Προθεσμιακά Συμβόλαια.....	18
2.3.1 Προθεσμιακά Συμβόλαια (forwards)	18
2.3.2 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (futures).....	18
2.3.2.1 Είδη Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης	19
2.3.2.2 Θέσεις σε Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης.....	20
2.3.2.3 Αντιστάθμιση Κινδύνου με Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης	21
2.3.2.4 Αποτίμηση Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης.....	22
2.4 Δικαιώματα Προαίρεσης (Options).....	24
2.4.1 Τύποι Δικαιωμάτων Προαίρεσης	24
2.4.2 Τιμή Δικαιώματος (Premium).....	26
2.4.3 Στρατηγικές Διαχείρισης Δικαιωμάτων Προαίρεσης	27
2.4.3.1 Στρατηγικές που συμπεριλαμβάνουν δικαίωμα προαίρεσης και μετοχή	28
2.4.3.1.1 Καλυμμένο δικαίωμα αγοράς (covered call).....	28
2.4.3.1.2 Προστατευτικό Δικαίωμα Πώλησης (protective put).....	29
2.4.3.2 Στρατηγικές που περιλαμβάνουν συνδυασμούς δικαιωμάτων προαίρεσης επί της μετοχής.....	30

2.4.3.2.1 Ανοδικό Άνοιγμα (bull spread)	30
2.4.3.2.2 Καθοδικό Άνοιγμα (bear spread)	31
2.4.3.2.3 Άνοιγμα Δικαιωμάτων Πεταλούδας (Butterfly Spread)	32
2.4.3.2.4 Ημερολογιακό Άνοιγμα Δικαιωμάτων (Calendar Spread).....	33
2.4.3.2.5 Διαγώνιο Άνοιγμα Δικαιωμάτων (Diagonal Spread)	34
2.4.3.3 Στρατηγικές που αφορούν δικαιώματα αγοράς και πώλησης ταυτόχρονα επί της ίδιας μετοχής.....	35
2.4.3.3.1 Στρατηγική Straddle	35
2.4.3.3.2 Στρατηγική Strangle.....	36
2.4.3.3.3 Στρατηγική Strip και Strap	37
2.4.4.1 Αξιώματα και Θεωρήματα.....	38
2.4.4.1.1 Ο Νόμος των Μεγάλων Αριθμών	38
2.4.4.1.2 Κεντρικό Οριακό Θεώρημα	38
2.4.4.1.3 Διαδικασία Markov.....	38
2.4.4.1.4 Ιδιότητα Martingale.....	39
2.4.4.2 Στοχαστικές Διαδικασίες	39
2.4.4.2.1 Απλός Τυχαίος Περίπατος	40
2.4.4.2.2 Κίνηση Brown	41
2.4.4.2.3 Το λήμμα του Ito.....	42
2.4.4.3 Μοντέλο Black-Scholes.....	42
2.4.4.3.1 Η διαφορική εξίσωση Black-Scholes	42
2.4.4.3.2 Ουδετερότητα Κινδύνου	43
2.4.4.3.3 Ένα ειδικό χαρτοφυλάκιο	43
2.4.4.3.4 Οριακές Συνθήκες.....	44
2.4.4.3.5 Αποτίμηση δικαιωμάτων ευρωπαϊκού τύπου μέσω των εξισώσεων Black-Scholes.....	45
2.4.4.4 Διωνυμικό Δέντρο	45
2.4.4.4.1 Διωνυμικό Δέντρο ενός βήματος	46
2.4.4.4.2 Διωνυμικό Δέντρο δύο Βημάτων	48
2.4.4.5 Τριωνυμικό Δέντρο.....	49
2.4.4.5 Προσομοίωση Monte Carlo.....	50
2.4.4.5.1 Παραγωγή τυχαίων αριθμών	51
2.4.4.5.2 Μέθοδος Αντιθετικών Μεταβλητών	52
2.4.4.5.3 Αποτίμηση ενός European Call Option με Monte Carlo.....	52
2.5 Συντελεστές Ευαισθησίας (Greeks).....	54
2.5.1 Δέλτα (Delta)	54

2.5.2 Γάμμα (Gamma)	55
2.5.3 Θήτα (Theta).....	56
2.5.4 Βέγκα (Vega).....	57
2.5.5 Ρο (Rho)	57
2.6 Συμβόλαια Ανταλλαγής (Swaps)	58
2.6.1 Ορισμός	58
2.6.2 Swaps Επιτοκίων	58
2.6.3 Swaps Νομισμάτων	59
2.6.4 Swaps Εμπορευμάτων.....	60
2.6.5 Τιμολόγηση των Swaps	60
2.7 Συμφωνίες Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου – Credit Default Swaps (CDS).....	62
2.7.1 Ορισμός	62
2.7.2 Τιμολόγηση CDS	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΓΟΡΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	64
3.1 Η Δυναμική εξέλιξη των αγορών.....	64
3.2 Η αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	67
3.3 Συναλλαγές στις αγορές παραγώγων	69
3.4 Αγορές μελλοντικών συμβολαίων πετρελαίου.....	70
3.5 Αγορές δικαιωμάτων προαίρεσης αργού πετρελαίου	73
3.6 Αντιστάθμιση με παράγωγα αργού πετρελαίου	73
3.6.1 Short Hedge	74
3.6.2 Long Hedge.....	75
3.6.3 Strip Trading	76
3.6.4 Spread Trades.....	77
3.6.5 Crack Spreads	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ	79
4.1 Χρήση Παραγώγων από την British Petroleum (BP)	79
4.1.1 Σύγκριση με την Shell	80
4.2 Η περίπτωση της LINN Energy LLC	83
4.3 Η Επενδυτική Φιλοσοφία της ExxonMobil.....	86
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	89
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	91

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ένδειξη Σχετικής Κλίμακας Συμμετοχής	81
Πίνακας 2: Δείκτης Οικονομικών Επιπτώσεων	81

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Καμπύλη Hubbert	4
Διάγραμμα 2: Ευρώ-Δολάριο & Τιμή Πετρελαίου	6
Διάγραμμα 3: Μεταβολή του ΑΕΠ των G7 σε σύγκριση με την τιμή του πετρελαίου	8
Διάγραμμα 4: Covered Call	28
Διάγραμμα 5: Protective Put	29
Διάγραμμα 6: Bull Spread	30
Διάγραμμα 7: Bear Call Spread	31
Διάγραμμα 8: Butterfly Spread	32
Διάγραμμα 9: Calendar Spread	34
Διάγραμμα 10: Straddle	35
Διάγραμμα 11: Strangle	36
Διάγραμμα 12: Διωνυμικό Δέντρο ενός βήματος	46
Διάγραμμα 13: Διωνυμικό Δέντρο δύο βημάτων	48
Διάγραμμα 14: Τριωνυμικό Δέντρο	50
Διάγραμμα 15: Σύγκριση κερδών και Ζημιών μεταξύ BP και Shell	82
Διάγραμμα 16: Τα ετήσια κέρδη της BP και της SHELL και η τάση των διεθνών τιμών του πετρελαίου	83

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παγκόσμια αγορά του πετρελαίου αποτελεί ένα πεδίο έντονης δυναμικής και συνεχούς εξέλιξης, επηρεάζοντας την οικονομία, τις χρηματοοικονομικές αγορές και τη γεωπολιτική σκηνή. Στο πλαίσιο αυτό, η παρουσία των χρηματοοικονομικών παράγωγων καθίσταται ουσιώδης, εισάγοντας νέες διαστάσεις στη διαχείριση των ρίσκων και στρατηγικών από τις εταιρίες πετρελαίου. Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει εκτενώς τη σχέση μεταξύ της αγοράς του πετρελαίου, των χρηματοοικονομικών παράγωγων και της στρατηγικής χρήσης τους από τις εταιρίες πετρελαίου.

Το πρώτο κεφάλαιο εστιάζει στην ανάλυση της γενικής αγοράς του πετρελαίου, εξετάζοντας την επίδραση του πετρελαίου στον πληθωρισμό, τη σχέση του με τις νομισματικές ισοτιμίες, τους κύριους παράγοντες που παραμορφώνουν τις τιμές του, καθώς και τον αντίκτυπο του στο παγκόσμιο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ).

Στο δεύτερο κεφάλαιο, εξετάζονται ενδελεχώς τα χρηματοοικονομικά παράγωγα, παρουσιάζοντας τη χρησιμότητά τους και αναλύοντας τις στρατηγικές χρήσης τους στο πλαίσιο της πετρελαϊκής βιομηχανίας. Εξετάζονται οι διάφοροι τύποι παραγώγων και ο ρόλος τους στη διαχείριση ρίσκων και στη βελτιστοποίηση των οικονομικών αποτελεσμάτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο, επικεντρώνεται στην αγορά παραγώγων στην οικονομία του πετρελαίου, εξετάζοντας πώς οι διάφοροι φορείς αγοράς συμμετέχουν σε αυτήν και ποιος είναι ο ρόλος τους στη διαμόρφωση των τιμών.

Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει μελέτες περίπτωσης για κορυφαίες εταιρίες πετρελαίου, όπως η BP, η SHELL, η LINN Energy και η ExxonMobil, αναλύοντας τις στρατηγικές τους χρήσης χρηματοοικονομικών παράγωγων και τον τρόπο προσαρμογής τους στις δυναμικές της παγκόσμιας αγοράς του πετρελαίου.

Μέσα από αυτήν τη σφαιρική προσέγγιση, η διπλωματική εργασία προσφέρει μια εμπειριστατωμένη κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ της πετρελαϊκής αγοράς, των χρηματοοικονομικών παραγώγων και των στρατηγικών διαχείρισης ρίσκου από τις εταιρίες του κλάδου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Η ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΤΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

1.1 Ο Αντίκτυπος στην Παγκόσμια Οικονομία

Το πετρέλαιο αποτελεί αναμφισβήτητα κρίσιμο παράγοντα της παγκόσμιας οικονομίας, με τον αντίκτυπό του στην ανάπτυξη και τη σταθερότητα να τεκμηριώνεται επαρκώς από πολυάριθμες μακροοικονομικές μελέτες. Καθώς εμβαθύνουμε περισσότερο σε αυτό το θέμα, θα γίνει όλο και πιο εμφανές ότι οι διακυμάνσεις στην παραγωγή και τις τιμές του πετρελαίου έχουν εκτεταμένες συνέπειες σε διάφορες πτυχές της αγοράς.

Όταν η παραγωγή πετρελαίου αυξάνεται, συσχετίζεται άμεσα με την αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ. Αυτή η άνοδος συνοδεύεται συχνά από χαμηλές τιμές, οι οποίες αποδίδονται στην αφθονία της προσφοράς. Ωστόσο, το σενάριο παίρνει απότομη τροπή σε περιόδους κρίσεων ή πετρελαϊκών σοκ. Σε τέτοιες καταστάσεις, η παραγωγή πετρελαίου μειώνεται, δημιουργώντας ένα υπερβολικό κενό ζήτησης-προσφοράς. Κατά συνέπεια, οι τιμές του αργού πετρελαίου εκτοξεύονται στα ύψη, προκαλώντας αλυσιδωτές επιπτώσεις στο συνολικό επίπεδο των τιμών. Αυτή η εκτίναξη του ενεργειακού κόστους επηρεάζει αρνητικά τις βιομηχανίες παγκοσμίως, καθιστώντας αναγκαία μια υψηλότερη ποσότητα χρημάτων στην αγορά.

Για να καταπολεμηθεί αυτή η αύξηση της ζήτησης και να αποφευχθεί ο πληθωρισμός, η κεϋνσιανή θεωρία προτείνει την εφαρμογή περιοριστικών νομισματικών πολιτικών. Αυτό περιλαμβάνει την αύξηση των προεξοφλητικών επιτοκίων, ώστε να γίνει ακριβότερος ο δανεισμός, χωρίς να παρεμποδίζονται οι επενδύσεις. Ενώ η προσέγγιση αυτή αποσκοπεί στην ανάσχεση του πληθωρισμού, αναπόφευκτα επηρεάζει την παραγωγή, την κατανάλωση και την απασχόληση.

Οι συνέπειες του αυξημένου πληθωρισμού είναι διττές. Πρώτον, οδηγεί σε μείωση των πραγματικών μισθών, με αποτέλεσμα τη μείωση της προσφοράς εργασίας. Δεύτερον, από την άποψη της παραγωγής, τόσο το κεφάλαιο όσο και η εργασία αποτελούν ζωτικές εισροές. Κατά συνέπεια, οι επιχειρήσεις μπορεί είτε να αγοράζουν μικρότερες ποσότητες πετρελαίου είτε να επιβαρύνονται με υψηλότερο κόστος

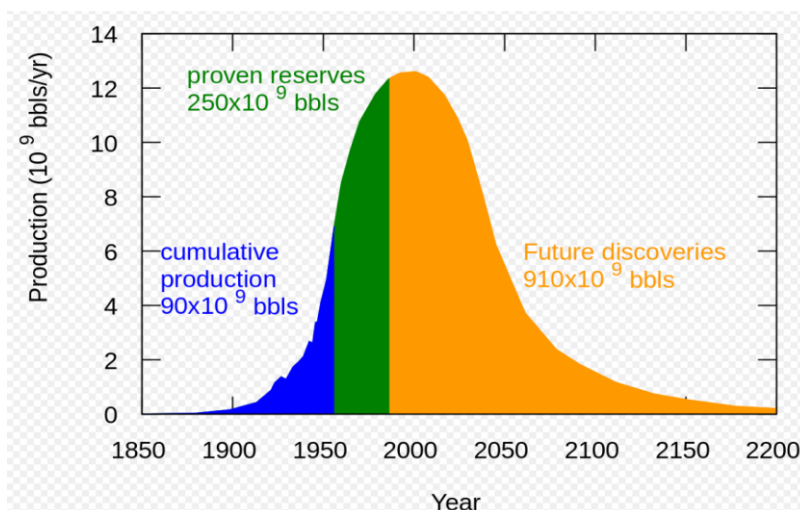
παραγωγής. Τελικά, αυτή η συρρίκνωση της παραγωγής και του ΑΕΠ καθίσταται αναπόφευκτη, υπογραμμίζοντας τη συνολική επιρροή των διακυμάνσεων της τιμής του πετρελαίου στην οικονομία μιας χώρας.

Η κατανόηση της εξάρτησης της παραγωγής και της οικονομικής ανάπτυξης από τις διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών μετριασμού των κινδύνων στην αγορά πετρελαίου. Με τη συνεχή παρακολούθηση και ανάλυση αυτών των τάσεων, οι έμποροι και οι ενδιαφερόμενοι φορείς μπορούν να ανταποκριθούν προληπτικά στις πιθανές προκλήσεις και να αξιοποιήσουν τις ευκαιρίες.

Ο αντίκτυπος του πετρελαίου στην παγκόσμια οικονομία δεν μπορεί να υποτιμηθεί. Οι διακυμάνσεις στην παραγωγή και τις τιμές του πετρελαίου έχουν εκτεταμένες συνέπειες, επηρεάζοντας διάφορους τομείς, την απασχόληση και τη συνολική οικονομική ανάπτυξη. Είναι ζωτικής σημασίας για τους εμπόρους και τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να παραμείνουν σε εγρήγορση, προσαρμόζοντας τις στρατηγικές τους για να μετριάσουν τους κινδύνους και να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες σε αυτή τη δυναμική αγορά.

1.2 Αποθέματα και εξάντληση του πετρελαίου

Η συζήτηση γύρω από την κορύφωση της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου εξακολουθεί να προκαλεί σημαντικό ενδιαφέρον και αντικρουόμενες απόψεις. Ενώ ορισμένοι εμπειρογνώμονες υποστηρίζουν ότι βρισκόμαστε στα πρόθυρα της επίτευξης αυτού του κρίσιμου σημείου, άλλοι διατηρούν μια πιο αισιόδοξη προοπτική. Είναι σημαντικό να εξετάσουμε και τις δύο οπτικές γωνίες προκειμένου να αποκτήσουμε μια ολοκληρωμένη κατανόηση των πιθανών προκλήσεων και ευκαιριών που βρίσκονται μπροστά μας.



Διάγραμμα 1: Καμπύλη Hubbert

Όσοι υποστηρίζουν την επικείμενη εμφάνιση της κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου τονίζουν την πεπερασμένη φύση αυτού του πολύτιμου πόρου. Υποστηρίζουν ότι μόλις εξαντληθεί περίπου το 50% των διαθέσιμων αποθεμάτων, θα παρατηρηθεί μείωση της παραγωγής. Προσωπικότητες όπως ο Matthew Simmons, ο Humbert Kenneth Dufais και ο Colin Campbell έχουν φέρει αυτή τη συζήτηση στο προσκήνιο, προειδοποιώντας για τις αρνητικές συνέπειες που μπορεί να ακολουθήσουν, ιδίως για τις ανεπτυγμένες χώρες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το πετρέλαιο. Οι εν λόγω εμπειρογνώμονες υποστηρίζουν ότι αυτή η μείωση της παραγωγής θα επιδεινώσει τις τριβές και θα έχει εκτεταμένες επιπτώσεις στην παγκόσμια κατανάλωση.

Ωστόσο, υπάρχουν αντίθετες φωνές μεταξύ των "αρνητών της αιχμής" που υποστηρίζουν ότι τα αποθέματα πετρελαίου μας επαρκούν για το ορατό μέλλον. Πιστεύουν ότι οι διακυμάνσεις της παραγωγής και της προσφοράς οφείλονται κυρίως στην αυξανόμενη ζήτηση και όχι στους φυσικούς περιορισμούς. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι η αύξηση των τιμών του πετρελαίου θα δώσει κίνητρα για τεχνολογικές εξελίξεις στον τομέα, οδηγώντας στην ανάπτυξη νέων μεθόδων εξόρυξης και στην ανακάλυψη ανεκμετάλλευτων αποθεμάτων. Αυτοί οι αισιόδοξοι προβλέπουν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για την κορύφωση της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου, υποδεικνύοντας ότι αυτή μπορεί να συμβεί μεταξύ του 2020 και του 2030.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ενώ ορισμένοι εμπειρογνώμονες αναγνωρίζουν την ενδεχόμενη εμφάνιση της κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου,

προειδοποιούν για την αποφυγή άμεσης ανησυχίας. Αποδίδουν τις αβεβαιότητες που περιβάλλουν τις εκτιμήσεις για τα παγκόσμια αποθέματα και την ακρίβεια των υπολογισμών ως λόγους αναβολής του αναμενόμενου χρονοδιαγράμματος. Οι εν λόγω εμπειρογνώμονες τάσσονται υπέρ της περαιτέρω έρευνας και της βελτίωσης της συλλογής δεδομένων για την εξασφάλιση ακριβέστερων προβλέψεων.

Καθώς περιηγούμαστε σε αυτό το πολύπλοκο τοπίο, είναι σημαντικό να εξετάσουμε τις πιθανές επιπτώσεις της κορύφωσης της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου. Η εξισορρόπηση της ανάγκης για βιώσιμες ενεργειακές εναλλακτικές λύσεις, η τεχνολογική πρόοδος και η υπεύθυνη κατανάλωση θα είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση ενός σταθερού και ευημερούντος μέλλοντος. Με την προώθηση του διαλόγου και της συνεργασίας μεταξύ των εμπειρογνομόνων του κλάδου, των φορέων χάραξης πολιτικής και των καινοτόμων, μπορούμε να εργαστούμε για την εξεύρεση βιώσιμων λύσεων που θα ελαχιστοποιήσουν τις διαταραχές που συνδέονται με αυτό το κρίσιμο σημείο καμπής.

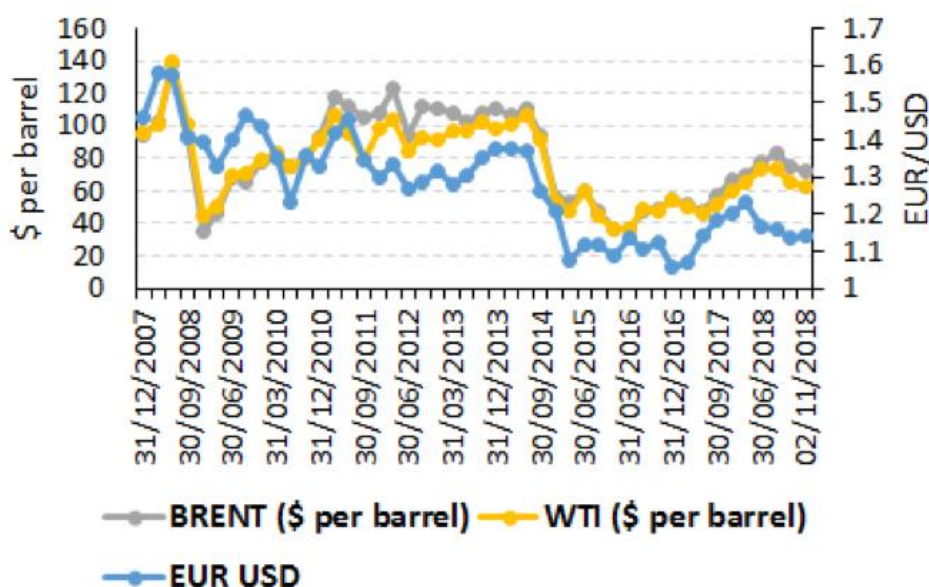
1.3 Ισοτιμία Ευρώ Δολαρίου και Σχέση με το Πετρέλαιο

Η παγκόσμια αγορά πετρελαίου επηρεάζεται διαρκώς από διάφορους παράγοντες και ένας από τους βασικούς παράγοντες είναι η αλληλεπίδραση μεταξύ της αξίας του δολαρίου και της τιμής του πετρελαίου. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι διακυμάνσεις της συναλλαγματικής ισοτιμίας μεταξύ του δολαρίου και του ευρώ μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην αγορά πετρελαίου.

Ενώ ορισμένες χώρες επωφελούνται από ένα ασθενέστερο δολάριο, άλλες αντιμετωπίζουν προκλήσεις λόγω της υποτίμησής του. Οι χώρες που εξαγουν πετρέλαιο και χρησιμοποιούν το δολάριο ως κύριο νόμισμά τους, όπως οι χώρες του ΟΠΕΚ, μπορούν να επωφεληθούν από ένα ασθενέστερο δολάριο αυξάνοντας τα έσοδά τους όταν μετατρέπουν τις πωλήσεις πετρελαίου σε ευρώ. Αυτό τους επιτρέπει να αγοράζουν περισσότερα αγαθά από την ευρωζώνη, τονώνοντας τις οικονομίες τους.

Αντίθετα, για τις χώρες των οποίων το τοπικό νόμισμα ανατιμάται έναντι του δολαρίου, το πετρέλαιο γίνεται σχετικά φθηνότερο. Αυτό οδηγεί σε αυξημένη ζήτηση για πετρέλαιο, η οποία στη συνέχεια ανεβάζει την τιμή του. Ωστόσο, στις Ηνωμένες

Πολιτείες, ένα ακριβότερο πετρέλαιο που προκύπτει από την αποδυνάμωση του δολαρίου μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις. Η οικονομική δραστηριότητα μπορεί να μειωθεί, το κόστος παραγωγής μπορεί να αυξηθεί και κλάδοι όπως οι μεταφορές και ο τουρισμός μπορεί να υποστούν πιέσεις στις εξαγωγές τους.



Διάγραμμα 2: Ευρώ-Δολάριο & Τιμή Πετρελαίου

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ο αντίκτυπος της υποτίμησης του δολαρίου δεν περιορίζεται μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η Κίνα, με τη σημαντική παρουσία της τόσο στις αγορές πετρελαίου όσο και στις αγορές συναλλάγματος, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο σε αυτή τη δυναμική. Η κινεζική οικονομία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το πετρέλαιο, καταναλώνοντας διπλάσια ποσότητα από τις Ηνωμένες Πολιτείες και τριπλάσια από την Ευρώπη. Επιπλέον, η Κίνα διαθέτει σημαντικά συναλλαγματικά αποθέματα και μια κυμαινόμενη συναλλαγματική ισοτιμία με το δολάριο.

Όταν η αξία του δολαρίου διολισθαίνει, η ανταγωνιστικότητα της Κίνας αυξάνεται και παρατηρείται αύξηση της ζήτησης για τα προϊόντα της από την Ευρώπη, η οποία έχει ισχυρότερο νόμισμα. Κατά συνέπεια, αυτό οδηγεί σε μακροπρόθεσμη αύξηση της παραγωγής και υψηλότερη ζήτηση για πετρέλαιο.

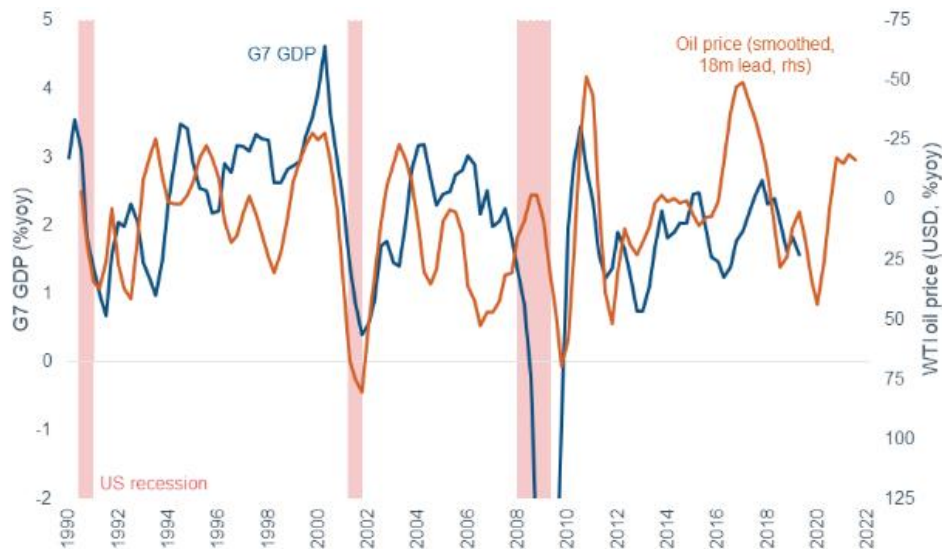
Λαμβάνοντας υπόψη τη διασύνδεση αυτών των παραγόντων, καθίσταται σαφές ότι οι μεταβολές στη ζήτηση πετρελαίου στις ΗΠΑ επηρεάζουν άμεσα την παγκόσμια τιμή του πετρελαίου. Επιπλέον, η σχέση μεταξύ του δολαρίου και της τιμής του πετρελαίου υπογραμμίζει τη σημασία της κατανόησης της μακροοικονομικής δυναμικής μεταξύ σημαντικών παραγόντων όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, τα κράτη του ΟΠΕΚ, η Κίνα και η ευρωζώνη.

Καθώς η παγκόσμια αγορά πετρελαίου συνεχίζει να εξελίσσεται, είναι ζωτικής σημασίας για τους συμμετέχοντες στην αγορά να αναλύουν προσεκτικά αυτές τις σχέσεις και να προβλέπουν τις πιθανές επιπτώσεις στην προσφορά, τη ζήτηση και την τιμολόγηση. Παραμένοντας ενημερωμένες και προσαρμοστικές, οι επιχειρήσεις μπορούν να περιηγηθούν στις πολυπλοκότητες της αγοράς πετρελαίου και να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις που θα οδηγήσουν στην επιτυχία τους σε αυτό το διαρκώς μεταβαλλόμενο τοπίο.

1.4 Ο Αντίκτυπος των Τιμών του Πετρελαίου στο Παγκόσμιο ΑΕΠ

Η τιμή του πετρελαίου διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της παγκόσμιας οικονομίας, ιδίως στην επίδρασή της στο Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ). Ως βασικός δείκτης της οικονομικής υγείας, το ΑΕΠ αντανακλά τη συνολική αξία των αγαθών και υπηρεσιών που παράγονται σε μια χώρα σε ένα δεδομένο έτος. Ειδικότερα, οι διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου ασκούν σημαντική επιρροή σε διάφορες πτυχές της οικονομίας, οδηγώντας σε εκτεταμένες συνέπειες.

Όταν η τιμή του πετρελαίου αυξάνεται, πυροδοτεί μια σειρά από αλυσιδωτές επιδράσεις σε πολλούς τομείς. Μία από τις άμεσες συνέπειες είναι η αύξηση του κόστους παραγωγής. Καθώς οι επιχειρήσεις εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το πετρέλαιο για τις μεταφορές και την ενέργεια, οι υψηλότερες τιμές του πετρελαίου μεταφράζονται άμεσα σε αυξημένα έξοδα, ασκώντας τελικά πίεση στα περιθώρια κέρδους. Αυτό, με τη σειρά του, μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των εταιρικών κερδών, επηρεάζοντας τη συνολική οικονομική σταθερότητα των εταιρειών.



Διάγραμμα 3: Μεταβολή του ΑΕΠ των G7 σε σύγκριση με την τιμή του πετρελαίου

Επιπλέον, οι αυξανόμενες τιμές του πετρελαίου συμβάλλουν σε πληθωριστικές πιέσεις εντός της οικονομίας. Καθώς το κόστος παραγωγής αυξάνεται, οι επιχειρήσεις μετακυλούν τα πρόσθετα έξοδα στους καταναλωτές μέσω υψηλότερων τιμών για αγαθά και υπηρεσίες. Αυτό το πληθωριστικό αποτέλεσμα μειώνει την αγοραστική δύναμη των ατόμων και διαβρώνει το συνολικό βιοτικό τους επίπεδο.

Επίσης, δεν μπορεί να αγνοηθεί η συσχέτιση μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και της ανεργίας. Όταν οι τιμές του πετρελαίου ανεβαίνουν στα ύψη, οι επιχειρήσεις μπορεί να αναγκαστούν να μειώσουν το κόστος μειώνοντας το εργατικό δυναμικό τους ή εφαρμόζοντας παύση προσλήψεων. Κατά συνέπεια, αυτό οδηγεί σε αύξηση των ποσοστών ανεργίας, προκαλώντας οικονομικές δυσκολίες για τα άτομα και τις οικογένειες.

Ο αρνητικός αντίκτυπος των διακυμάνσεων των τιμών του πετρελαίου επεκτείνεται πέρα από τις μεμονωμένες χώρες, επηρεάζοντας την παγκόσμια οικονομία στο σύνολό της. Σε έναν διασυνδεδεμένο κόσμο, οι μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν βαθιά τη ζήτηση για ενεργειακές πηγές. Καθώς το παγκόσμιο ΑΕΠ αυξάνεται, η ανάγκη για ενέργεια αυξάνεται παράλληλα, με αποτέλεσμα την αύξηση των τιμών της ενέργειας. Δεδομένου ότι το πετρέλαιο παραμένει η κύρια πηγή ενέργειας παγκοσμίως, η τιμή του τείνει να κλιμακώνεται καθώς η ζήτηση αυξάνεται.

Για να καταδειχθεί το μέγεθος αυτής της σχέσης, μελέτες έχουν δείξει ότι μια απλή αύξηση των τιμών του πετρελαίου κατά 1% μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της παραγωγής της οικονομίας των Ηνωμένων Πολιτειών κατά 0,25% μέσα σε αρκετά τρίμηνα. Επιπλέον, μια μελέτη του 2005 που διεξήχθη από το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο αποκάλυψε ότι μια αύξηση των τιμών του πετρελαίου κατά 5 δολάρια πάνω από τα προβλεπόμενα επίπεδα θα οδηγούσε σε μείωση της παραγωγής τόσο των ΗΠΑ όσο και της Ευρωζώνης κατά 0,4% σε διάστημα δύο ετών.

Σύμφωνα με τους Guo και Kliesen (2005), μια αύξηση των τιμών του πετρελαίου κατά 10% σε ένα τρίμηνο μπορεί να έχει βαθιά επίδραση στο ρυθμό αύξησης του πραγματικού ΑΕΠ των ΗΠΑ κατά τα επόμενα τέσσερα τρίμηνα, προκαλώντας μείωση που κυμαίνεται από 0,7% έως 2%.

1.5 Παράγοντες που Επηρεάζουν τις Τιμές του Πετρελαίου

Η μεταβλητότητα των τιμών είναι ένα μέτρο του βαθμού στον οποίο η τιμή ενός συγκεκριμένου περιουσιακού στοιχείου βιώνει διακυμάνσεις, είτε προς τα πάνω ή προς τα κάτω, σε ένα καθορισμένο χρονικό πλαίσιο. Οι αλλαγές στις τιμές αντικατοπτρίζουν τις αλλαγές που αναμένει η αγορά όσον αφορά τη ζήτηση ή την προσφορά ενός εμπορεύματος, το οποίο σε αυτή τη συγκεκριμένη περίπτωση είναι το πετρέλαιο.

Η κατανόηση των παραγόντων που συμβάλλουν στην αστάθεια του πετρελαίου είναι εξαιρετικά σημαντική, δεδομένων των σημαντικών επιπτώσεών του στην οικονομική δραστηριότητα. Η διαδικασία λήψης αποφάσεων των διαχειριστών κινδύνου επηρεάζεται από την αστάθεια των τιμών του πετρελαίου όταν πρόκειται για την αντιστάθμιση κινδύνων. Η διαρκής ασάφεια που περιβάλλει τις τιμές του πετρελαίου επηρεάζει διαρκώς τα κίνητρα των χωρών παραγωγής να συμμετάσχουν στην παραγωγή πετρελαιοειδών ή να εκμεταλλευτούν τα αποθέματα. Οι διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου έχουν ουσιαστικό αντίκτυπο στην τιμολόγηση των παραγώγων που συνδέονται με το πετρέλαιο, καθώς ο όγκος συναλλαγών αυτών των παραγώγων έχει σημειώσει μια ισχυρή ανοδική τάση τις τελευταίες δεκαετίες (Agnolucci, 2009). Υπάρχει η άποψη ότι οι τιμές του πετρελαίου έχουν παρουσιάσει πρωτοφανή επίπεδα αστάθειας από το 1973, μετά την εμφάνιση της κρίσης του πετρελαίου. Σύμφωνα με την έρευνα του Agnolucci (2009) που καλύπτει τα έτη 1945

έως 2005, αποδείχθηκε ότι το ακατέργαστο πετρέλαιο έχει υψηλότερο επίπεδο μεταβλητότητας σε σύγκριση με περίπου το 90 τοις εκατό των άλλων παραγόμενων αντικειμένων. Η αριθμητική τιμή που παρέχεται είναι 38.

Προκειμένου να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την αστάθεια της τιμής του πετρελαίου, πρέπει να διερευνήσουμε τους παράγοντες που επηρέασαν την τιμή του. Η παρουσία οποιωνδήποτε διακυμάνσεων σε αυτά τα στοιχεία θα οδηγήσει σε σημαντική αστάθεια στην τιμή του πετρελαίου. Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι οι κύριοι παράγοντες που οδηγούν σε σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών στην αγορά πετρελαίου είναι η αστάθεια της προσφοράς και της ζήτησης. Αυτές οι μεταβλητές δεν πρέπει να παραβλέπονται, καθώς αντιπροσωπεύουν τις κύριες δυνάμεις της αγοράς που διακυβούνται. Για παράδειγμα, σε περίπτωση απρόσμενων και σημαντικών διακυμάνσεων στην οικονομική ανάπτυξη, η οποία χρησιμεύει ως κρίσιμος παράγοντας που επηρεάζει την κατανάλωση πετρελαίου, η τιμή του πετρελαιοειδούς θα παρουσιάσει επίσης σημαντική αστάθεια. Εάν οι καιρικές συνθήκες, οι οποίες αποτελούν σημαντικό παράγοντα καθορισμού της ζήτησης, παρουσιάσουν αστάθεια, η τιμή του πετρελαίου θα υποστεί σταθερές διακυμάνσεις ως αποτέλεσμα των συνεχιζόμενων προσαρμογών στην καμπύλη ζήτησης (BP, 2016).

Η εξόρυξη πετρελαίου διεξάγεται είτε από κρατική επιχείρηση είτε από ιδιωτική εταιρία, η οποία παρέχει τα απαραίτητα δικαιώματα εξορύξεως. Μόλις το αργό πετρέλαιο εξάγεται και διαχωρίζεται από το φυσικό αέριο, τα υποπροϊόντα που προκύπτουν, συμπεριλαμβανομένου του νερού, μεταφέρονται και πωλούνται σε διυλιστήρια. Αυτά τα διυλιστήρια υποβάλλουν τα υποπροϊόντα σε πρόσθετες διαδικασίες επεξεργασίας πριν τα διανείμουν σε διάφορους τελικούς χρήστες, όπως βιομηχανικοί καταναλωτές, συμμετέχοντες στην αγορά μελλοντικών προϊόντων και εμπόρους λιανικής πώλησης. (BP, 2016).

Σε αυτό το σημείο, ας εξετάσουμε τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του αργού πετρελαίου. Η παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη είναι ένας κρίσιμος καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά τόσο την τιμή του πετρελαίου όσο και τη ζήτηση για αργό πετρέλαιο. Οι ενεργειακές ανάγκες των αναπτυσσόμενων χωρών, ιδίως της ευρασιατικής περιοχής, αυξάνονται λόγω της μεγάλης εξάρτησής τους από την κατανάλωση πετρελαίου. Αυτή η εξάρτηση οφείλεται πρωτίστως στην ανάγκη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και στην αποτελεσματική λειτουργία του

τομέα των μεταφορών. Επιπλέον, η ζήτηση πετρελαίου μπορεί να αποδοθεί στην αύξηση της ζήτησης για πρώτες ύλες που βασίζονται στο πετρέλαιο ως κρίσιμο στοιχείο στις διαδικασίες παραγωγής τους. Η οικονομική ανάπτυξη της Κίνας υπήρξε ένας βασικός παράγοντας στην ώθηση της αξιοσημείωτης αύξησης της ζήτησης πετρελαίου που παρατηρήθηκε τα τελευταία χρόνια. Με βάση πολλαπλούς υπολογισμούς, προβλέπεται ότι η ημερήσια κατανάλωση του έθνους θα αυξηθεί κατά 3 εκατομμύρια βαρέλια το 2010 σε σύγκριση με το έτος 2012 (Nasiru et al., 2014).

Ένας άλλος καθοριστικός παράγοντας που ενδέχεται να επηρεάσει την τιμή του αργού πετρελαίου είναι ο Οργανισμός Χωρών Εξαγωγής Πετρελαιοειδών (ΟΠΕΚ), καθώς τα κράτη μέλη του κατέχουν το 72% των παγκόσμιων αποθεμάτων αργού και αντιπροσωπεύουν το 41% της παγκόσμιας παραγωγής αργού. Ο ΟΠΕΚ έχει τη δυνατότητα να ασκήσει άμεση επιρροή στις τιμές του αργού πετρελαιοειδούς μέσω του καθορισμού στόχων παραγωγής για τα κράτη μέλη του. Σε περίπτωση που ο ΟΠΕΚ επιλέξει να εφαρμόσει περικοπές παραγωγής μεταξύ των χωρών μελών του, αναμένεται ότι μια μείωση της προσφοράς θα οδηγήσει σε αύξηση της τιμής. Η εμφάνιση του εμπάργκο των αραβικών κρατών στη Δύση έχει τεκμηριωθεί ότι συνέβη σε δύο ξεχωριστές περιπτώσεις στην ιστορία. Η ποικιλία των οικονομικών πολιτικών μεταξύ των κρατών μελών είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει στο φαινόμενο που παρατηρείται, όπως η σκόπιμη μείωση της παραγωγής προκειμένου να αυξηθούν οι τιμές. Έχει παρατηρηθεί ότι οι οικονομικά ασθενέστερες χώρες αυξάνουν την παραγωγή τους, ενώ η Σαουδική Αραβία, η οποία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός πετρελαίου στον ΟΠΕΚ και παγκοσμίως, τηρεί τις δεσμεύσεις της έναντι των υπολοίπων μελών του οργανισμού. Με αυτήν την πρακτική παρατηρείται παραμόρφωση του αρχικού στόχου του οργανισμού, με αποτέλεσμα να μην επιτυγχάνεται ο στόχος της αύξησης της τιμής βάσει της αρχικής πρόβλεψης. Ως αποτέλεσμα, ο οργανισμός δεν μπορεί να καθορίσει αποτελεσματικά και συστηματικά την τιμή του αργού πετρελαίου.

Ένας κύριος παράγοντας που επηρεάζει τη μεταβλητότητα των τιμών είναι η ανελαστικότητα της ζήτησης και προσφοράς του συγκεκριμένου αγαθού. Η πρώτη παρατήρηση αναφέρεται στο γεγονός ότι η αύξηση της τιμής του εξεταζόμενου αγαθού, το οποίο αποτελεί αγαθό πρώτης ανάγκης, επηρεάζει ελάχιστα την ποσότητα που καταναλώνεται. Επιπλέον, η μη ευελιξία της προσφοράς οφείλεται στο γεγονός ότι οι παραγωγοί, λόγω τεχνικών περιορισμών, δεν είναι σε θέση να προσαρμόσουν αμέσως

την παραγωγή τους σε περίπτωση αύξησης της ζήτησης, με αποτέλεσμα αύξηση των τιμών. Η αύξηση της τιμής θα είναι χαμηλότερη εάν οι παραγωγοί στην περίπτωση αυτή έχουν αποθέματα, γεγονός που καθιστά την καμπύλη προσφοράς πιο ελαστική. Σύμφωνα με τη μελέτη του Ebrahim (2014), όταν οι καμπύλες προσφοράς και ζήτησης είναι περισσότερο ελαστικές, οι αλλαγές στην τιμή θα είναι πιο έντονες όταν η καμπύλη προσφοράς και ζήτησης μετατοπιστεί για διάφορους λόγους.

Ένας άλλος παράγοντας που ασκεί επίδραση στις τιμές του πετρελαίου είναι οι μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Όταν ο χειμώνας στο βόρειο ημισφαίριο εμφανίζει σημαντική υποχώρηση της θερμοκρασίας, υπερβαίνοντας το αναμενόμενο επίπεδο, και οι παραγωγοί αντιμετωπίζουν έλλειψη αποθεμάτων, αναμένεται να παρατηρηθεί σημαντική αύξηση της τιμής. Οι ανεπιθύμητες καιρικές συνθήκες, ωστόσο, ενδέχεται να ασκήσουν επιρροή και στην πτυχή της προσφοράς. Για παράδειγμα ένας τυφώνας που είχε πλήξει τον κόλπο του Μεξικού πριν από μερικά χρόνια, είχε καταστρέψει πετρελαϊκές εγκαταστάσεις. Στο παρόν περιστατικό, η τιμή του πετρελαίου αυξήθηκε αισθητά λόγω της μειωμένης προσφοράς. Επιπλέον, οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες μπορούν επίσης να επηρεάσουν τη διαδικασία εξόρυξης πετρελαίου, η οποία με τη σειρά της έχει αρνητικές επιπτώσεις στην προσφορά.

Μεγάλη μεταβλητότητα στις τιμές παρουσιάζεται όταν υπάρχουν γεωπολιτικές συγκρούσεις οι οποίες επηρεάζουν άμεσα την προσφορά του αργού πετρελαίου. Σημαντικές αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου εκδηλώθηκαν με το Αραβικό Εμπάργκο Πετρελαίου το 1973-74, την Ιρανική επανάσταση, τον πόλεμο Ιράν-Ιράκ τη δεκαετία του 1980 και τον Πόλεμο του Περσικού Κόλπου το 1990 - 91. Ωστόσο, πιο πρόσφατα γεγονότα τα τελευταία χρόνια έχουν προκαλέσει αυξήσεις στις τιμές και απότομες μεταβολές στην παραγωγή αργού πετρελαίου. Αυτά τα γεγονότα περιλαμβάνουν συγκρούσεις και πολιτικές αλλαγές στη Μέση Ανατολή, τον Περσικό Κόλπο, τη Λιβύη και τη Βενεζουέλα. Ως αποτέλεσμα, παρατηρούνται αναταράξεις στον εφοδιασμό και αβεβαιότητα στις αγορές. Συνεπώς, όταν παρατηρείται μια γεωπολιτική σύγκρουση, οι αγορές δεν περιορίζονται μόνο στην ανάλυση της τρέχουσας προσφοράς και ζήτησης, αλλά λαμβάνουν υπόψη και άλλους παράγοντες για την αξιολόγηση της κατάστασης. Διερευνάται η πιθανότητα των υπόλοιπων παραγωγών να αντισταθμίσουν την απώλεια εφοδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη τη διάρκεια και το μέγεθος μιας σύρραξης. Συνεπώς, εάν οι αποθέματα είναι χαμηλά και η αλλαγή του προμηθευτή απαιτεί χρόνο και μπορεί

να είναι κοστοβόρα, αυτό αναμφίβολα θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τιμές του πετρελαίου.

Αξίζει να επισημανθεί, ωστόσο, ότι η πρόσφατη μεταβλητότητα των τιμών του πετρελαίου δεν εξηγείται σε μεγάλο ποσοστό από γεωπολιτικές εντάσεις. Αυτό εξαρτάται από το γεγονός ότι οι πετρελαιοπαραγωγές χώρες επιδιώκουν να σταθεροποιήσουν την τιμή του πετρελαίου, καθώς αυτό απευθύνεται κατά κύριο λόγο και προς εσωτερική κατανάλωση. Απρόοπτα προβλήματα στην τροφοδότηση του προϊόντος στις αγορές μπορούν να προκύψουν αιφνίδια και να συνεισφέρουν στην αύξηση της τιμής. Ένα παρόμοιο φαινόμενο εκδηλώθηκε στη Βενεζουέλα, όπου η συχνή διακοπή της ηλεκτροδότησης επηρέασε αρνητικά την παροχή τροφίμων. Επιπλέον, το έτος 2017 παρουσιάστηκε μια αποκλεισμένη περίπτωση στον αγωγό που συνδέει την πετρελαιοπηγή της βόρειας θάλασσας με την Αγγλία, η οποία προκάλεσε προσωρινή διακοπή της πετρελαϊκής παροχής.

1.6 Οι Παγκόσμιες Αγορές Πετρελαίου

Οι αγορές πετρελαίου διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, την τρέχουσα αγορά (spot market) και την προθεσμιακή (forward). Στην spotmarket, το προϊόν πωλείται αμέσως, δηλαδή η παράδοση γίνεται άμεσα, και η τιμή του βασίζεται στην τρέχουσα τιμή της αγοράς. Στο πλαίσιο των επικείμενων συμβολαίων, παρατηρείται μια διαφορετική διαδικασία, όπου η ημερομηνία παράδοσης στο μέλλον καθορίζεται με σαφήνεια, ενώ η αξία των προθεσμιακών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τρέχουσα αξία στην αγορά.

Υπάρχει μια συγκεκριμένη θεωρητική σχέση μεταξύ της αγοράς spot και των futures, η οποία, εάν παραβιαστεί, δημιουργεί ευκαιρίες για εξισορροπητική κερδοσκοπία. Η τιμή στην επιτόπια αγορά μας δίνει τη δυνατότητα να κατανοήσουμε την ισορροπία μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Σε περίπτωση όπου η τιμή ενός αγαθού είναι υψηλή, αυτό υποδηλώνει ότι η ζήτηση για το συγκεκριμένο αγαθό είναι αυξημένη, ενώ η προσφορά του είναι περιορισμένη. Αντίθετα, όταν η τιμή είναι χαμηλή, παρατηρείται η αντίθετη κατάσταση, δηλαδή η ζήτηση για το αργό πετρέλαιο είναι χαμηλή, ενώ η προσφορά του είναι αυξημένη. Οι αγορές futures παρέχουν

πληροφορίες πέραν της απλής αντιστάθμισης της προσφοράς και της ζήτησης, καθώς αντανακλούν και τις προσδοκίες των συμμετεχόντων στην αγορά. Οι συμβάσεις μελλοντικής εκπλήρωσης και άλλες χρηματοοικονομικές συμβάσεις παρέχουν στους αγοραστές και τους πωλητές τη δυνατότητα να ασφαλίσουν αποτελεσματικά τον εαυτό τους από σημαντικούς κινδύνους που προκύπτουν από τις απότομες και μεγάλες διακυμάνσεις των τιμών και άλλων επιχειρηματικών κινδύνων, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της επίδρασης της τιμητικής μεταβλητότητας στις δραστηριότητές τους. Σε περίπτωση που υπάρξει σημαντική κερδοσκοπία στις αγορές μελλοντικών προθεσμιών, θα υπάρξει αξιοσημείωτη αστάθεια στην αγορά άμεσης προμήθειας πετρελαίου λόγω της καθιερωμένης σχέσης μεταξύ των τιμών μελλοντικής προθεσμίας και άμεσων τιμών. Το αργό πετρέλαιο και οι πετρελαϊκοί πόροι αποτελούν παγκόσμια εμπορεύματα, και ως εκ τούτου, η τιμή τους επηρεάζεται από παράγοντες παγκόσμιας κλίμακας. Αποτέλεσμα της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης του 2008-2009 ήταν η μείωση της ζήτησης και, από κατ' επέκταση, της τιμής του αργού πετρελαίου.

Κατά την περίοδο από το 2000 έως το 2008, η ταχεία οικονομική ανάπτυξη στην Ινδία και την Κίνα οδήγησε σε σημαντική ζήτηση για πετρελαϊκά προϊόντα και πετρέλαιο, οδηγώντας στην απορρόφηση όλων των πλεονασμάτων προσφοράς από τους παραγωγούς. Το ίδιο φαινόμενο συνέβη το 2010, όπου η συνεχής περιφερειακή ανάπτυξη της Κίνας και της Ινδίας επηρέασε επίσης τις τιμές του πετρελαίου στις αγορές. Μια τέτοια απροσδόκητη και σημαντική αύξηση στη ζήτηση, η οποία εκδηλώνεται σε μεγάλη κλίμακα, έχει επιπτώσεις τόσο στην εσωτερική οικονομία τους όσο και στην παγκόσμια οικονομία. Αυτό συμβαίνει διότι η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει αποτελεσματικά τις τιμές των πετρελαιοειδών προϊόντων και την τιμή της βενζίνης. Ένας επιπλέον παράγοντας που επηρέασε την τιμή κατά την εν λόγω περίοδο, δηλαδή μετά το 2009, ήταν η απόφαση του ΟΠΕΚ να μειώσει σημαντικά την παραγωγή λόγω της πτώσης της ζήτησης και της παγκόσμιας οικονομικής ύφεσης.

Για την επίτευξη μιας πιο ακαδημαϊκής κατανόησης της αλληλεπίδρασης της παγκόσμιας οικονομίας με την προσφορά και τη ζήτηση πετρελαίου, είναι αρκετό να αναφέρουμε ότι οι παγκόσμιες μεταφορές, όπως αεροσκάφη, τρένα, πλοία, αυτοκίνητα, νοικοκυριά και μεγάλες βιομηχανίες, καταναλώνουν συνολικά το 33% της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου. Η ύπαρξη υποδομών μεταφορών αποτελεί έναν ουσιαστικό παράγοντα για την αποτελεσματική λειτουργία της αγοράς σε μια εθνική οικονομία, καθώς και για την παγκόσμια οικονομία. Η ανεπαρκής λειτουργία των αγορών μπορεί

να προκαλέσει ανεπιθύμητες επιπτώσεις στην εσωτερική αγορά, όπως την αδυναμία των παραγωγών να εξάγουν πετρέλαιο και να το μεταφέρουν στο διυλιστήριο για περαιτέρω επεξεργασία. Το προαναφερόμενο φαινόμενο έχει σημαντικές επιπτώσεις τόσο στην τιμή όσο και στον παραγωγό που έχει επενδύσει, καθώς και στους καταναλωτές που αναγκάζονται να αντιμετωπίσουν αυξημένο κόστος για την εισαγωγή του πετρελαίου από το εξωτερικό. Συχνά, παρατηρείται η απομόνωση των περιοχών παραγωγής και διύλισης πετρελαίου, μεταξύ τους υπάρχουν σημαντικές αποστάσεις. Αυτή η απόκλιση μπορεί να επιδεινωθεί από το γεγονός ότι οι περιοχές κατανάλωσης πετρελαίου είναι επίσης τοποθετημένες σε διαφορετικές τοποθεσίες. Η αυξημένη παραγωγή πετρελαίου στη βόρεια Αμερική και η μεγάλη απόσταση μεταξύ των περιοχών παραγωγής έχουν επιφέρει την αναδιαμόρφωση ή επέκταση των υφιστάμενων πετρελαιαγωγών και την κατασκευή νέων πετρελαιαγωγών. Τα παραπάνω έργα αποτελούν αναγκαία προϋπόθεση για την προώθηση της ανάπτυξης της προσφοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΑΡΑΓΩΓΑ

2.1 Ορισμός Χρηματοοικονομικών Παραγώγων

Οποιαδήποτε εμπορεύσιμο αντικείμενο υπόκειται σε κινδύνους την στιγμή που πρόκειται να ασκηθεί η εμπορευσιμότητα του. Ένας τεράστιος κίνδυνος είναι η αβεβαιότητα της αξίας του αντικειμένου μελλοντικά και για τον λόγο αυτό για να προβλεφθεί ο κίνδυνος δημιουργήθηκαν υποδείγματα προβλεψιμότητας (forecasting models), όπου παρουσιάζουν απόκλιση από την πραγματική τιμή του αντικείμενου στο τέλος της χρονικής περιόδου. Ο κίνδυνος αυτός της εμπορευσιμότητας λόγω της μεταβλητότητας των τιμών ονομάζεται μεταβλητότητα της τιμής (price volatility).

Χρηματοοικονομικά παράγωγα ονομάζονται τα προϊόντα (συμβόλαια) η αξία των οποίων εξαρτάται ή παράγεται από την αξία άλλων υποκείμενων τίτλων (underlying assets), όπως δείκτες, μετοχές, εμπορεύματα, συναλλαγματικές ισοτιμίες και επιτόκια και προστατεύουν ως ένα βαθμό τον συναλλασσόμενο από τον κίνδυνο αβεβαιότητας. Βέβαια η αξία των παράγωγων συμβολαίων, ενώ προέρχεται από την αξία των υποκείμενων τίτλων, δεν ταυτίζεται με αυτήν λόγω της διάρκειας των συμβολαίων. Αυτό σημαίνει ότι στο χρονικό διάστημα πριν την λήξη του συμβολαίου η τιμή ενδέχεται να είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη εκείνης των υποκείμενων τίτλων, το οποίο εξαρτάται από την ζήτηση και την προσφορά που θα υπάρξει την στιγμή της λήξης των συμβολαίων. Συναλλαγές σε παράγωγα εκτελούνται τόσο σε χρηματιστήρια με δικαιώματα προαίρεσης (options) και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) όσο και εξωχρηματιστηριακά (over-the-counter ή OTC) με την χρήση προθεσμιακών συμφωνιών (forwards) και συμφωνίες ανταλλαγής δικαιωμάτων (swaps).

2.2 Λόγοι Χρήσης Παραγώγων

Ο κυριότερος λόγος δημιουργίας και χρήσης των παραγώγων είναι η ανάγκη αντιστάθμισης (hedging) και κάλυψης του κινδύνου που αναλαμβάνεται από μια θέση στην τρέχουσα αγορά μέσω των επενδύσεων. Η αντιστάθμιση πρόκειται για την προσπάθεια μείωσης των κινδύνων που υπάρχουν στην προσπάθεια επίτευξης κέρδους στην τρέχουσα αγορά λόγω των συνεχών αλλαγών των τιμών των υποκείμενων τίτλων. Ουσιαστικός στόχος είναι η μείωση του κινδύνου από την παρακράτηση ενός περιουσιακού στοιχείου προκειμένου να πωληθεί στο μέλλον. Ο επενδυτής αντισταθμίζοντας το χαρτοφυλάκιο του επωφελείται από την πιθανή αντίθετη πορεία που θα πάρει η αγορά. Για παράδειγμα για να προστατευτεί από την πτώση της τιμής του περιουσιακού στοιχείου, ο επενδυτής αναλαμβάνει μια θέση πώλησης (short position).

Ένας άλλος λόγος είναι και η κερδοσκοπία (speculation). Σκοπός είναι να γίνει “πρόβλεψη” της πορείας της αγοράς και να εκμεταλλευτούν ευκαιρίες για κέρδη που προσφέρουν τα παράγωγα προϊόντα. Οι κερδοσκόποι είναι σημαντικοί στο πλαίσιο της εύρυθμης λειτουργίας της οικονομίας διότι είναι διατεθειμένοι να αναλάβουν οποιαδήποτε θέση στις αγορές παραγώγων που πιστεύουν ότι θα αποβεί κερδοφόρα, συνεισφέρουν στη μείωση του κόστους της αντιστάθμισης και βοηθάνε στην ευθυγράμμιση των τιμών μετρητοίς με τις τιμές των παραγώγων ώστε η αντιστάθμιση να γίνεται πιο αποτελεσματική.

Ένας τελευταίος τρόπος είναι η εξισορροπητική κερδοσκοπία (arbitrage), όπου αναφέρεται στο κλείδωμα ενός κέρδους χωρίς κίνδυνο κάνοντας ταυτόχρονες συναλλαγές σε δύο ή περισσότερες αγορές. Συνήθως οι ευκαιρίες για arbitrage είναι σπάνιες και αφορούν μικρά κέρδη. Στην εκμετάλλευση ευκαιριών arbitrage πρέπει να συνυπολογιστεί και τα τυχόν έξοδα συναλλαγών, τα οποία συνήθως και αποτρέπουν το arbitrage (Πουφινάς & Φλώρος, 2019).

2.3 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης και Προθεσμιακά Συμβόλαια

2.3.1 Προθεσμιακά Συμβόλαια (forwards)

Τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι μια συμφωνία μεταξύ δυο αντισυμβαλλομένων για την παράδοση ενός προϊόντος σε συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία σε μια καθορισμένη τιμή που συμφωνείται σήμερα και θα καταβληθεί με την παράδοση. Να σημειωθεί πως η παράδοση του χρηματικού ποσού που αφορά την συμφωνία πραγματοποιείται στην ημερομηνία παράδοσης που έχει συμφωνηθεί και δεν γίνεται κάποιος διακανονισμός πριν την λήξη του συμβολαίου. Τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι εργαλεία που πραγματοποιούνται εκτός οργανωμένων χρηματιστηρίων και είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των συμβαλλομένων. Αυτό προκαλεί επιπλέον κίνδυνο διότι μια πιθανή αθέτηση των υποχρεώσεων των αντισυμβαλλόμενων δημιουργεί αδυναμία μετάθεσης της θέσης σε τρίτους.

Το μέλος που θα αγοράσει το προϊόν την ημερομηνία παράδοσης έχει πάρει θέση αγοράς (long position) ενώ το μέλος που θα πουλήσει έχει πάρει θέση πώλησης (short position). Κατά την συμφωνία του συμβολαίου η αξία του είναι μηδενική διότι δεν υπάρχει αρχική καταβολή κάποιου αντιτίμου και η διαπραγματέυσή του γίνεται στη λήξη του. Το συμβόλαιο αποκτά θετική ή αρνητική αξία κατά το χρόνο ισχύος του με βασική μεταβλητή τον προσδιορισμό της τιμής και την αγοραία τιμή του υποκείμενου αγαθού. Στην λήξη, εάν η τιμή του υποκείμενου αγαθού στην τρέχουσα αγορά είναι υψηλότερη από την τιμή παράδοσης, τότε ο αγοραστής είναι κερδισμένος διότι παραλαμβάνει τον τίτλο σε χαμηλότερη τιμή από αυτήν που ισχύει στην αγορά, ενώ εάν είναι χαμηλότερη, η αξία της θέσης πώλησης γίνεται θετική.

2.3.2 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (futures)

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (ΣΜΕ) είναι συμφωνίες μεταξύ δύο αντισυμβαλλόμενων για την αγορά ή την πώληση ενός συγκεκριμένου αγαθού σε μια

προκαθορισμένη ποσότητα και σε μια καθορισμένη τιμή που ορίζεται σήμερα και εκπληρώνεται σε μια συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία. Ο αγοραστής υποχρεούται να παραλάβει το υποκείμενο αγαθό κατά την ημερομηνία παράδοσης, ενώ υποχρεώνει τον πωλητή να παραδώσει στην τιμή και ημερομηνία που έχει συμφωνηθεί.

Η κύρια διαφορά με τα προθεσμιακά συμβόλαια είναι πως τα ΣΜΕ διαπραγματεύονται σε μια οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ΣΜΕ δεν καταλήγουν σε παράδοση διότι οι αντισυμβαλλόμενοι οδηγούνται σε καθημερινό διακανονισμό του κέρδους ή της ζημίας τους μέσα από έναν λογαριασμό περιθωρίου ασφάλισης (margin account) που ορίζεται από την αυξομείωση της τιμής της μετοχής που έχει τεθεί. Με άλλα λόγια δημιουργείται ομοιομορφία τιμών για όλους τους αντισυμβαλλομένους και προσφέρεται ευκολία και ασφάλεια στις συναλλαγές καθώς δεν μένουν εκτεθειμένοι στον κίνδυνο αθέτησης της συμφωνίας.

2.3.2.1 Είδη Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης

Τα ΣΜΕ χωρίζονται σε υποκατηγορίες ανάλογα με τον υποκείμενο τίτλο. Συγκεκριμένα διακρίνονται σε χρηματοοικονομικά, με υποκείμενο τίτλο μια αξία που προορίζεται για επένδυση όπως μια μετοχή, ένα ομόλογο ή έναν δείκτη, και σε εμπορευμάτων με υποκείμενο τίτλο κάποιο προϊόν που προορίζεται για κατανάλωση όπως ο χρυσός, το ασήμι, η ενέργεια, το πετρέλαιο κλπ. Οι υποκατηγορίες των ΣΜΕ είναι :

1. Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης επί μετοχών.

Πρόκειται για μια εισηγμένη στο χρηματιστήριο μετοχή μιας εταιρίας όπου το μέγεθος του συμβολαίου είναι ίσο με 100 μετοχές και ελάχιστη καταβολή 0,01€. Συνήθως ο πωλητής θα παραδώσει στον αγοραστή εκείνο τον αριθμό των μετοχών στο συμβόλαιο στην τελική τιμή που ορίστηκε. Χρησιμεύουν ως εργαλεία αντιστάθμισης κινδύνου.

2. Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης επί χρηματιστηριακών δεικτών.

Πρόκειται για έναν δείκτη όπου τα συμβόλαια αντανακλούν τις μελλοντικές τιμές των μετοχών που συνθέτουν τον δείκτη.

3. Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης επί ομολόγων.

Πρόκειται για ένα σύνθετο ή συγκεκριμένο ομόλογο που εκδίδει κάποια κυβέρνηση. Ο πωλητής μπορεί στην λήξη του συμβολαίου να παραδώσει οποιαδήποτε κυβερνητικό ομόλογο έχει λήξη μεγαλύτερη από μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

4. Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης επιτοκίων

Ο υποκείμενος τίτλος είναι τα επιτόκια όπου χαρακτηρίζονται από υψηλή ρευστότητα και ποιότητα. Τέτοια συμβόλαια πρόκειται συνήθως για ΣΜΕ των χρεογράφων δημοσίου, ομολογιακών δανείων, ευρωδολαρίων κλπ.

5. Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης επί συναλλαγματικών ισοτιμιών

Πρόκειται για μια τυποποιημένη συμφωνία μεταξύ δύο συμβαλλομένων, όπου ο ένας υποχρεούται να αγοράσει και ο άλλος να πουλήσει ένα πόσο ενός νομίσματος (πχ ευρώ) ως αντάλλαγμα για την παραλαβή ενός ποσού ενός άλλου νομίσματος (πχ δολαρίου) σε κάποια μελλοντική ημερομηνία. Το κέρδος ή η ζημία προκύπτει με την διαφορά της τιμής της τρέχουσας συναλλαγματικής ισοτιμίας από την ισοτιμία τη στιγμή της πραγματοποίησης της συμφωνίας επί το ποσό του συναλλάγματος του συμβολαίου, επί τον αριθμό των συμβολαίων.

2.3.2.2 Θέσεις σε Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης

Ένας επενδυτής έχει δύο επιλογές, ή να αγοράσει ή να πουλήσει ένα συμβόλαιο και με κάθε επιλογή λαμβάνει ορισμένες υποχρεώσεις και δικαιώματα. Ο αγοραστής για να εισέλθει σε μια θέση αγοράς (long position) θεωρεί πως η τιμή του υποκείμενου αγαθού θα ανέβει, οπότε για να προστατευτεί από αυτήν την άνοδο θα παραδώσει το αγαθό σε μια ημερομηνία και σε μια τιμή που συμφωνήθηκε σήμερα. Στην ημερομηνία λήξης του συμβολαίου αν η τιμή του αγαθού έχει αυξηθεί τότε ο αγοραστής είναι κερδισμένος διότι αγόρασε το αγαθό σε μικρότερη τιμή από αυτήν που έχει το αγαθό την στιγμή που λήγει το συμβόλαιο. Δηλαδή ο αγοραστής αγόρασε φθηνά και πούλησε ακριβά, όπου όσο μεγαλύτερη η διαφορά τόσο μεγαλύτερο και το κέρδος του. Έτσι ο

αγοραστής μπορεί να έχει απεριόριστο κέρδος και περιορισμένη ζημία, ενώ για τον πωλητή ισχύει το αντίθετο.

Από την άλλη, ο πωλητής λαμβάνει θέση πώλησης (short position) επειδή πιστεύει πως η τιμή του αγαθού θα πέσει και για να προστατευτεί, αναλαμβάνει την υποχρέωση να πουλήσει το αγαθό σε μια συγκεκριμένη τιμή και ημερομηνία που θα συμφωνηθεί σήμερα. Εάν η τιμή του αγαθού μειωθεί στην ημερομηνία λήξης του συμβολαίου, τότε ο πωλητής θα είναι κερδισμένος διότι θα το έχει πουλήσει σε υψηλότερη τιμή από αυτήν που θα έχει στο μέλλον. Το κέρδος ορίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στην τιμή του συμβολαίου και την τιμή του αγαθού στην ημερομηνία λήξης, οπότε θα είναι και περιορισμένο διότι δε μπορεί να λάβει αρνητικές τιμές, με κατώτερο όριο το μηδέν. Αντιθέτως η ζημία μπορεί να είναι απεριόριστη καθώς δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός προς τις θετικές τιμές.

2.3.2.3 Αντιστάθμιση Κινδύνου με Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης

Αντιστάθμιση (hedging) είναι η δραστηριότητα που επιτρέπει στους επενδυτές να εξαλείψουν τον κίνδυνο όπου δημιουργείται με την ανάληψη μιας θέσης. Σκοπός της αντιστάθμισης είναι η μείωση της αβεβαιότητας που υπάρχουν λόγω των διακυμάνσεων των τιμών. Αν ο επενδυτής κατέχει ένα περιουσιακό στοιχείο και σκοπεύει να το πουλήσει, τότε μπορεί να καλύψει την αβεβαιότητα παίρνοντας θέση πώλησης σε ένα συμβόλαιο (short hedge). Έτσι εάν η τιμή του αγαθού μειωθεί, τότε ο επενδυτής θα χάσει από την πώληση, αλλά θα κερδίσει από την θέση στο συμβόλαιο, ενώ εάν η τιμή αυξηθεί τότε θα κερδίσει από την πώληση αλλά θα χάσει από την θέση. Αντιθέτως αν ο επενδυτής ξέρει ότι θα αγοράσει ένα αγαθό στο μέλλον (θέση πώλησης), τότε θα πάρει θέση αγοράς στο ΣΜΕ. Έτσι κλειδώνει την τιμή και αν η τιμή του περιουσιακού στοιχείου αυξηθεί τότε το κέρδος από τη θέση αυτή αντισταθμίζει την αύξηση του κόστους αγοράς.

Μια από τις ιδιαιτερότητες των παραγώγων προκύπτει από τις ιδιαιτερότητες του υποκείμενου κινδύνου που στοχεύουν να αντισταθμίσουν. Έτσι για να καλυφθεί αυτός ο κίνδυνος που παράγεται από την χρήση των νέων μορφών παραγώγων, δημιουργείται ο κίνδυνος βάσης (basis risk). Πρόκειται για έναν κίνδυνο που προκύπτει από την διαφορά μεταξύ των τιμών των παραγώγων που χρησιμοποιούνται με τις

αντίστοιχες τιμές των προϊόντων που αντισταθμίζονται. Η αντιστάθμιση θεωρείται τέλεια, εάν κατά την λήξη του συμβολαίου η βάση είναι μηδέν, ενώ πριν την λήξη μπορεί να είναι θετική ή αρνητική. Ένας κίνδυνος βάσης θεωρείται θετικός όταν οι τιμές των παραγώγων αυξάνονται περισσότερο από τις τιμές των προϊόντων που αντισταθμίζονται και σημαίνει πως οι επενδυτές που χρησιμοποίησαν τα παράγωγα συμβόλαια έχουν περισσότερα κέρδη από ότι αν είχαν απλώς αγοράσει τα αντίστοιχα προϊόντα. Αντιθέτως αρνητικός κίνδυνος βάσης είναι όταν οι τιμές των παραγώγων μειώνονται περισσότερο από τα αντίστοιχα προϊόντα άρα και υποστηρίζουν μεγαλύτερες απώλειες από ότι αν είχαν απλώς αγοραστεί τα προϊόντα.

2.3.2.4 Αποτίμηση Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης

Οι τιμές των ΣΜΕ εξαρτώνται από τον υποκείμενο τίτλο και μπορούν να διαφέρουν σε διαφορετικές περιπτώσεις όπως οι τιμές των ΣΜΕ σε χρηματιστηριακούς δείκτες και των συμβολαίων σε μετοχές εκφράζονται στο ίδιο νόμισμα ενώ οι τιμές των συναλλαγματικών συμβολαίων εκφράζονται σε όρους συναλλαγματικών ισοτιμιών. Οι βασικότεροι παράγοντες που καθορίζουν την τιμή είναι το ύψος των επιτοκίων.

Η προθεσμιακή τιμή ενός συμβολαίου σε οποιαδήποτε περίοδο, είναι η τιμή που μηδενίζει την αξία του συμβολαίου και οδηγεί σε μηδενική αξία σε μηδενική αξία για όλους τους αντισυμβαλλόμενους επειδή δεν υπάρχει κάποια αρχική καταβολή από κανέναν αντισυμβαλλόμενο. Καθώς όμως περνά ο χρόνος, η τιμή του υποκείμενου προϊόντος μεταβάλλεται όποτε δημιουργείται αξία για το συμβόλαιο. Αυτό συμβαίνει γιατί αν οι αντισυμβαλλόμενοι εκείνη την στιγμή προσχωρούσαν στο συμβόλαιο θα λάμβαναν υπόψη τους την νέα τιμή του περιουσιακού στοιχείου για να συμφωνήσουν την τιμή παράδοσης. Όμως αφού δεν μπορούν να επανακαθορίσουν την τιμή παράδοσης, η σύγκριση της νέας τιμής με την προεξοφλημένη τιμή οδηγεί σε κέρδος για έναν από τους δύο αντισυμβαλλόμενους.

Για να κατανοήσουμε την αποτίμηση των παραγώγων υποθέτουμε ότι:

- T = χρονική στιγμή λήξης του συμβολαίου (σε έτη)
- t = τρέχουσα χρονική στιγμή (σε έτη)
- S = τιμή υποκείμενου στοιχείου τη στιγμή t

- ST = τιμή του υποκείμενου στοιχείου τη στιγμή T
- K = τιμή παράδοσης του συμβολαίου
- f = αξία του συμβολαίου την στιγμή t
- F = η προθεσμιακή τιμή την στιγμή t
- r = ετήσιο επιτόκιο τη στιγμή t με συνεχή ανατοκισμό

Για να μην υπάρχει ευκαιρία για arbitrage θα πρέπει να ισχύει η $F = Se^{r(T-t)}$ σχέση:

Για να αποδείξουμε ότι ισχύει η παραπάνω σχέση θα πρέπει να αποκλείσουμε τις δύο ανισότητες που ισχύουν εναλλακτικά.

- Έστω $F > Se^{r(T-t)}$, τότε:

Την χρονική στιγμή t ένας επενδυτής δανείζεται το ποσό S για χρονικό διάστημα $T-t$ με επιτόκιο r , αγοράζει το αξιόγραφο την καταβάλλοντας S και λαμβάνει θέση short (πουλάει) στο συμβόλαιο για παράδοση του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου προς F .

Την χρονική στιγμή T , πουλάει το αξιόγραφο βάσει των όρων του συμβολαίου και εισπράττει την τιμή F , καταβάλλοντας το ποσό $Se^{r(T-t)}$ για να αποπληρώσει το δάνειο του. Έτσι πετυχαίνει κέρδος χωρίς κίνδυνο ίσο με $F - Se^{r(T-t)} > 0$.

- Αντιθέτως, αν $F < Se^{r(T-t)}$ τότε:

Τη χρονική στιγμή t , ο επενδυτής δανείζεται το περιουσιακό στοιχείο για το χρονικό διάστημα $(T-t)$ και το πουλάει στην αγορά όψεως εισπράττοντας το ποσό S το οποίο το επενδύει με επιτόκιο r . Ταυτόχρονα παίρνει θέση long (αγοράζει) στο συμβόλαιο καταβάλλοντας το ποσό F .

Την χρονική στιγμή T , εισπράττει το ποσό $Se^{r(T-t)}$ από την επένδυση, αγοράζει το αξιόγραφο βάσει των όρων του συμβολαίου καταβάλλοντας το ποσό F και κλείνει την short θέση στο αξιόγραφο, επιστρέφοντας το σε αυτόν από τον οποίο το είχε δανεισθεί. Έτσι έχει πετύχει κέρδος χωρίς κίνδυνο ίσο με $Se^{r(T-t)} - F > 0$.

2.4 Δικαιώματα Προαίρεσης (Options)

Ένα συμβόλαιο δικαιώματος προαίρεσης είναι μια συμφωνία η οποία παρέχει στον αγοραστή το δικαίωμα και την υποχρέωση να αγοράσει ή να πουλήσει ένα υποκείμενο αγαθό σε μια καθορισμένη τιμή κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου ή σε μια συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία. Πρόκειται για συμβάσεις μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων όπου ανταλλάσσουν μια συγκεκριμένη ποσότητα συμβολαίων σε προκαθορισμένη ημερομηνία και τιμή. Η διαπραγμάτευσή τους γίνεται στις οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές αλλά μπορούν και εκτός (OTC) από τράπεζες και χρηματοπιστωτικά ιδρύματα.

Τα δικαιώματα προαίρεσης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, αυτά του αμερικάνικου τύπου και αυτά του ευρωπαϊκού. Του αμερικάνικου τύπου, έχουν το δικαίωμα εξάσκησης καθόλη τη διάρκεια του συμβολαίου, όπου είναι αρκετά δυσκολότερη η αποτίμησή τους, αφού είναι άγνωστο αν είναι κερδοφόρα η επιλογή εξάσκησης του δικαιώματος τη στιγμή που δεν είναι καθορισμένη η χρονική στιγμή που θα πραγματοποιηθεί. Από την άλλη του ευρωπαϊκού τύπου δίνουν το δικαίωμα εξάσκησης στον αγοραστή μόνο στην λήξη του συμβολαίου. Βέβαια κατά καιρούς κάνουν την εμφάνισή τους καινούργια και σύγχρονα συμβόλαια, αλλά αυτές οι κατηγορίες είναι οι σημαντικότερες.

2.4.1 Τύποι Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Υπάρχουν δύο είδη δικαιωμάτων, το δικαίωμα αγοράς και το δικαίωμα πώλησης. Όταν ένας επενδυτής αγοράζει ένα δικαίωμα αγοράς (call option), αγοράζει τώρα το δικαίωμα να αγοράσει σε μια συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία ένα περιουσιακό στοιχείο σε μια συγκεκριμένη τιμή. Ουσιαστικά μας ενδιαφέρουν δύο τιμές, η τιμή δημοπρασίας που είναι η τιμή που αγοράζεται το δικαίωμα και η αγοραστική τιμή που είναι η τιμή αγοράς του περιουσιακού στοιχείου. Έστω ένα δικαίωμα αγοράς με τιμή δημοπρασίας 100€. Προβλέπεται ότι στην ημερομηνία της λήξης του η αγοραστική τιμή του συμβολαίου θα είναι 95€. Προφανώς λόγω αυτής της πρόβλεψης κανένας επενδυτής δε θα θέλει να αγοράσει το call option ή αν το έχει αγοράσει δε θα το εξασκήσει. Αντιθέτως, αν η αγοραστική τιμή ξεπεράσει τα 100€ την

ημερομηνία λήξης τότε ο επενδυτής θα αγοράσει το call option και θα το εξασκήσει και θα έχει κέρδος όσο η διαφορά της αγοραστικής τιμής με την τιμή δημοπρασίας.

Από την άλλη με το δικαίωμα πώλησης (put option), ο επενδυτής αγοράζει τώρα το δικαίωμα να πουλήσει σε μια συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία ένα περιουσιακό στοιχείο σε μια συγκεκριμένη τιμή. Αν κατά τη λήξη του option η αγοραστική τιμή του υποκείμενου αγαθού είναι χαμηλότερη της τιμής δημοπρασίας, ο αγοραστής θα ασκήσει το δικαίωμα του διότι θα έχει κέρδος την διαφορά των δύο τιμών. Κατόπιν ο πωλητής του put option είναι υποχρεωμένος να αγοράσει το υποκείμενο αγαθό από τον αγοραστή στην αγοραστική τιμή.

Στα δικαιώματα προαίρεσης, δεν έχουμε απαραίτητα μόνο δυο θέσεις, του πωλητή και του αγοραστή. Αναλυτικότερα, οι θέσεις που μπορούν να λάβουν οι συμμετέχοντες είναι:

- Αγορά Δικαιώματος Αγοράς (Long Call)

Η απόκτηση ενός δικαιώματος αγοράς δίνει την δυνατότητα στον επενδυτή να αγοράσει τον υποκείμενο τίτλο σε συγκεκριμένη τιμή και χρονική στιγμή και αναμένει πως η αξία του θα αυξηθεί στο μέλλον. Για τον αγοραστή, τα έσοδα (payoff) στην ημερομηνία λήξης t , με τιμή εξάσκησης (strike price) K , όταν η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα είναι S , δίνεται από τον τύπο:

$$\text{Max } [S - K, 0]$$

- Αγορά Δικαιώματος Πώλησης (Long Put)

Η απόκτηση ενός δικαιώματος πώλησης δίνει την δυνατότητα στον επενδυτή να πουλήσει τον υποκείμενο τίτλο σε συγκεκριμένη τιμή και χρονική στιγμή και αναμένει πως η αξία του θα μειωθεί στο μέλλον. Τα έσοδα δίνονται από τον τύπο:

$$\text{Max } [K - S, 0]$$

- Πώληση Δικαιώματος Αγοράς (Short Call)

Ο επενδυτής έχει την δυνατότητα να πουλήσει το δικαίωμα αγοράς ενός περιουσιακού στοιχείου σε συγκεκριμένη τιμή και χρονική στιγμή και αναμένει

πως η αξία του θα μειωθεί στο μέλλον. Η μέγιστη απόδοση επιτυγχάνεται για τιμές πάνω από την τιμή εξάσκησης και είναι σταθερή και ίση με το κέρδος από την πώληση των δικαιωμάτων. Αυτό οδηγεί ουσιαστικά σε περιορισμό των κερδών ενώ η προστασία από την ζημία δεν περιορίζεται καθώς για τιμές κάτω από την τιμή εξάσκησης η απόδοση έχει αρνητική πορεία ακολουθώντας αυτή της θέσης μετρητοίς μειωμένη κατά την τιμή πώλησης του δικαιώματος. Ο τύπος των εσόδων είναι:

$$\text{Max } [K - S, 0] = \text{Min } [S - K, 0]$$

- Πώληση Δικαιώματος Πώλησης (Short Put)

Σε αυτή την περίπτωση ο επενδυτής πουλάει το δικαίωμα να πουλήσει ένα περιουσιακό στοιχείο σε μια συγκεκριμένη τιμή μελλοντικά και αναμένει πως η τιμή του θα αυξηθεί στο μέλλον. Όταν το δικαίωμα εκπνεύσει και δεν εξασκηθεί ο επενδυτής που πουλάει το δικαίωμα, θα διατηρήσει το κέρδος που προέκυψε από την πώληση. Αντιθέτως, αν εξασκηθεί θα υποστεί ζημία αλλά μικρότερη της ζημίας από την θέση μετρητοίς κατά την αξία των δικαιωμάτων που πωλήθηκαν. Η μέγιστη τιμή που μπορεί να αγγίξει η απόδοση είναι η τιμή του δικαιώματος της πώλησης, που παραμένει ίση για τιμές μικρότερες από την τιμή εξάσκησης του δικαιώματος. Τα έσοδα δίνονται από τον τύπο:

$$\text{Max } [S - K, 0] = \text{Min } [K - S, 0]$$

2.4.2 Τιμή Δικαιώματος (Premium)

Η τιμή του δικαιώματος προαίρεσης είναι ίση με την αξία που πρέπει να πληρώσει ο πιθανός αγοραστής τον πωλητή προκειμένου να αποκτήσει το δικαίωμα να αγοράσει ή να πουλήσει το υποκείμενο προϊόν. Η πληρωμή του premium στον πωλητή του δικαιώματος γίνεται ανεξαρτήτως άσκησης του δικαιώματος. Κατά συνέπεια αυτό είναι το μέγιστο κέρδος που μπορεί να επιτύχει ο πωλητής και αντίστοιχα η μέγιστη ζημία που μπορεί να έχει ο αγοραστής. Οι αγοραστές των δικαιωμάτων πληρώνουν το

premium προκειμένου να αποκτήσουν το δικαίωμα για την εξάσκησή του, ενώ οι πωλητές λαμβάνουν αυτό το ποσό σαν αμοιβή για την παραχώρηση του δικαιώματος.

Η τιμή του premium διαμορφώνεται από την εσωτερική αξία και την αξία του χρόνου. Εσωτερική αξία (Intrinsic Value) είναι η διαφορά μεταξύ της τιμής εξάσκησης και της τρέχουσας τιμής της μετοχής. Για να δημιουργηθεί εσωτερική αξία θα πρέπει η τρέχουσα τιμή να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την τιμή εξάσκησης. Όταν η τιμή εξάσκησης είναι ίση με την τρέχουσα τιμή, τότε το option διαπραγματεύεται στα χρήματά του (at the money). Όταν η τρέχουσα τιμή είναι μεγαλύτερη της τιμής εξάσκησης τότε διαπραγματεύεται μέσα στα χρήματά του (in the money). Ενώ αν η τιμή που διαπραγματεύεται το δικαίωμα είναι μεγαλύτερη από την τρέχουσα τότε δεν υπάρχει εσωτερική αξία (out of the money). Τέλος, η τιμή του χρόνου (Time Value) καθορίζεται ανάλογα με το πόσος χρόνος απομένει μέχρι την λήξη του συμβολαίου και ανάλογα με την μεταβλητότητα που χαρακτηρίζει το υποκείμενο αγαθό. Ουσιαστικά είναι η προμήθεια που δέχονται ο αγοραστής να πληρώσει και ο πωλητής να λάβει για να ανταλλαχθεί το συμβόλαιο.

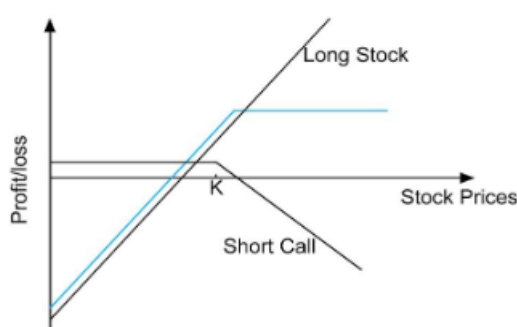
2.4.3 Στρατηγικές Διαχείρισης Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά των δικαιωμάτων προαίρεσης είναι η δυνατότητα που παρέχουν στους χρήστες να διαμορφώσουν διάφορες στρατηγικές για να πετύχουν στόχους ανάλογα με την προσδοκία που έχουν για την εξέλιξη της τιμής ενός περιουσιακού στοιχείου ή των διάφορων παραγόντων που συνοδεύουν την στρατηγική. Οι συνδυασμοί αυτών των στρατηγικών δίνουν την δυνατότητα στους επενδυτές να κερδοσκοπήσουν μ τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο σε σχέση με το αναμενόμενο κέρδος και προσφέρουν ευκολία στην προσαρμογή της οποιαδήποτε κίνησης της αγοράς που προβλέπεται να απέλθει στο μέλλον.

2.4.3.1 Στρατηγικές που συμπεριλαμβάνουν δικαίωμα προαίρεσης και μετοχή

2.4.3.1.1 Καλυμμένο δικαίωμα αγοράς (covered call)

Το καλυμμένο δικαίωμα αγοράς πραγματοποιείται με μία θέση αγοράς σε μία μετοχή και μία θέση πώλησης σε ένα δικαίωμα αγοράς. Η αγορά της μετοχής «καλύπτει» την περίπτωση της απότομης αύξησης της τιμής της μετοχής. Έτσι δε θα χρειαστεί να εξασκήσει το δικαίωμα και θα είναι κερδισμένος από την ίδια την αγορά της μετοχής. Αν όμως η τιμή της μετοχής υποχωρήσει τότε θα χάσει από την αγορά της μετοχής αλλά θα κερδίσει από την άσκηση του δικαιώματος.



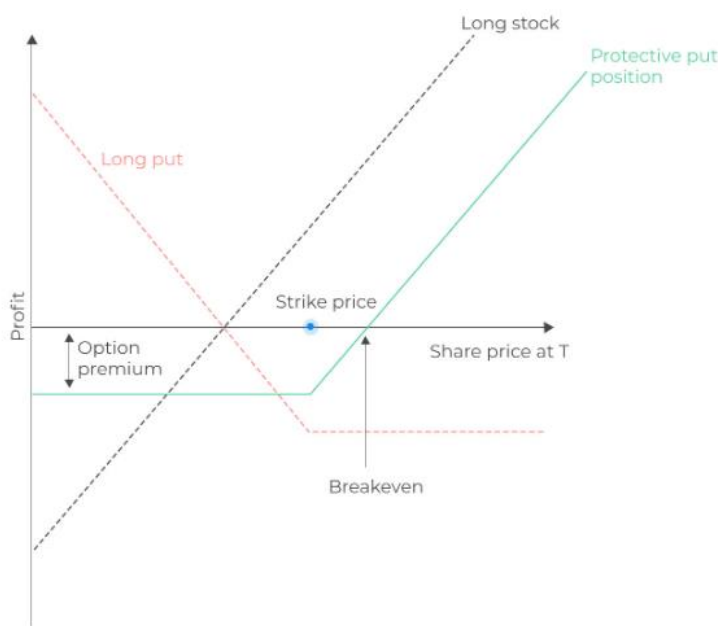
Διάγραμμα 4: Covered Call

Έστω ένας επενδυτής που αγοράζει την μετοχή ΑΒΓ στα 120€ και αναμένει ότι θα αυξηθεί, αλλά για να είναι σίγουρος πουλάει και ένα δικαίωμα αγοράς επί της μετοχής με τιμή (premium) στα 4€. Εάν η τιμή αυξηθεί στα 130€ τότε ο επενδυτής θα είναι κερδισμένος από την αγορά της μετοχής (10€) αλλά θα έχει χάσει από το δικαίωμα (-6€) με συνολικό κέρδος $10-6=4€$. Εάν η τιμή της μετοχής έπεφτε στα 116€ τότε ο επενδυτής θα είχε χάσει 4€ από την αγορά της μετοχής αλλά κέρδος 4€ από την άσκηση του δικαιώματος και συνολική απόδοση $4-4=0€$. Τέλος αν η τιμή έπεφτε στα 115€ τότε θα έχανε 5€ από την πτώση της τιμής και θα κέρδιζε 4€ από την πώληση του δικαιώματος αγοράς. Εδώ παρατηρούμε ότι συνολική απόδοση είναι $4-5 = -1€$. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως για να είναι ο επενδυτής κερδισμένος από την πτώση, θα πρέπει αυτή να είναι μικρή γιατί από ένα σημείο και μετά ο επενδυτής θα χάνει περισσότερα από την πτώση της τιμής της μετοχής.

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί πως υπάρχει και η αντίστροφη στρατηγική όπου συνίσταται από θέση αγοράς στο δικαίωμα αγοράς και θέση πώλησης της μετοχής και εξασφαλίζει πλήρη ασφάλιση κατά της πτώσης της τιμής της μετοχής.

2.4.3.1.2 Προστατευτικό Δικαίωμα Πώλησης (protective put)

Το προστατευτικό δικαίωμα πώλησης πραγματοποιείται με μια θέση αγοράς σε μετοχή και σε μια θέση αγοράς σε δικαίωμα πώλησης. Σε αυτή την στρατηγική ο επενδυτής διαθέτει θέση στη μετοχή και θέλει να προστατευτεί από μια ενδεχόμενη πτώση των τιμών. Αν η τιμή του περιουσιακού στοιχείου ανέβει τότε θα επωφεληθεί από την άνοδο, το δικαίωμα θα λήξει χωρίς αξία και θα έχει ζημία μόνο το premium του δικαιώματος. Αν από την άλλη η τιμή υποχωρήσει, τότε μέσω του δικαιώματος μπορεί να το πουλήσει στην τιμή εξάσκησης.



Διάγραμμα 5: Protective Put

Έστω ένας επενδυτής αγοράζει μια μετοχή με τιμή 30€ και θέλει να εκμεταλλευτεί την άνοδο χωρίς να κινδυνεύει από την πτώση της. Θα αγοράσει τότε και ένα δικαίωμα πώλησης της μετοχής με τιμή άσκησης 31€ και premium €. Εάν η τιμή της μετοχής γίνει 31€ τότε ο επενδυτής θα έχει κέρδος από την θέση 1€ και ζημία από την άσκηση 3€ με συνολική απόδοση $1-3 = -2€$. Εάν αυξηθεί στα 40€ τότε θα έχει κέρδος από την θέση 10€ και ζημία από την άσκηση 3€, άρα συνολική απόδοση $10-3 = 7€$. Εάν από την άλλη υποχωρήσει στα 20€ τότε θα έχει ζημία 10€ από την θέση και κέρδος από την άσκηση του δικαιώματος 8€ και συνολική απόδοση $-10 + 8 = -2€$. Παρατηρούμε λοιπόν πως αν αυξηθεί η τιμή της μετοχής τότε ο επενδυτής θα έχει απεριόριστο κέρδος ενώ αν υποχωρήσει θα έχει μεν ζημία αλλά όχι τόση, όση θα είχε αν δεν προστάτευε την θέση του με την αγορά του δικαιώματος πώλησης.

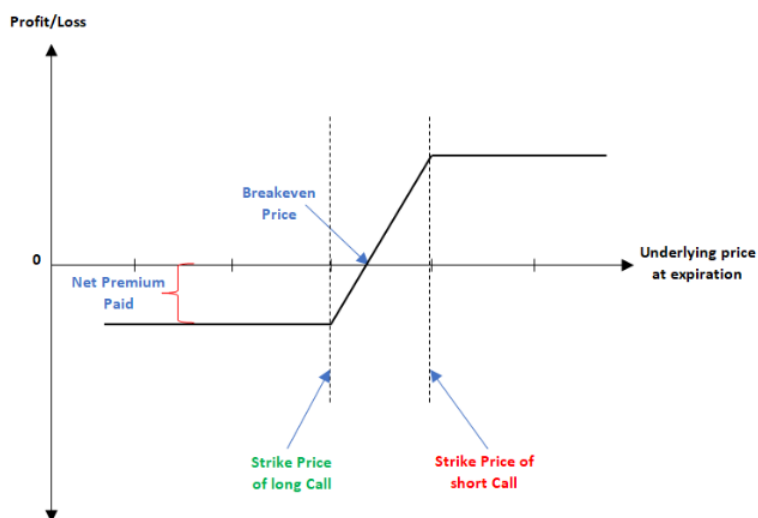
Επίσης υφίσταται και αντίστροφη στρατηγική όπου ένας επενδυτής μπορεί να λάβει θέση πώλησης σε μια μετοχή και θέση πώλησης σε ένα δικαίωμα πώλησης και του εξασφαλίζει ότι, όταν η εξέλιξη της τιμής της μετοχής δεν ακολουθήσει τις προβλέψεις του τότε να περιοριστεί η ζημία. Παρατηρείται πως αν η τιμή αυξηθεί πάνω από την τιμή άσκησης τότε το δικαίωμα δεν ασκείται και αν υποχωρήσει τότε θα ασκηθεί αλλά η ζημία μειώνεται κατά το ύψος του ασφαλίστρου.

2.4.3.2 Στρατηγικές που περιλαμβάνουν συνδυασμούς δικαιωμάτων προαίρεσης επί της μετοχής

2.4.3.2.1 Ανοδικό Άνοιγμα (bull spread)

Η στρατηγική αυτή περιλαμβάνει την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς (long call) με τιμή εξάσκησης X_1 και την παράλληλη πώληση ενός δικαιώματος αγοράς (short call) με τιμή εξάσκησης X_2 μεγαλύτερης από την πρώτη. Τα δύο δικαιώματα είναι γραμμένα στο ίδιο περιουσιακό στοιχείο και έχουν την ίδια ημερομηνία εξάσκησης.

Με την χρήση αυτής της στρατηγικής, οι προσδοκίες του επενδυτή για την μετοχή είναι ανοδικές. Ωστόσο δεν αναμένει κάποια σημαντική άνοδο αλλά μια ελαφρά αύξηση των τιμών. Στόχος του επενδυτή είναι να βγει κερδισμένος από την αύξηση αλλά θέλει όμως και να μετριάσει το κόστος της θέσης αυτής ως προς αυτό μιας θέσης αγοράς σε δικαίωμα αγοράς. Υπάρχει λοιπόν περιορισμός του κέρδους σε περίπτωση ανόδου αλλά και περιορισμός της ζημίας σε περίπτωση που οι τιμές πέσουν.



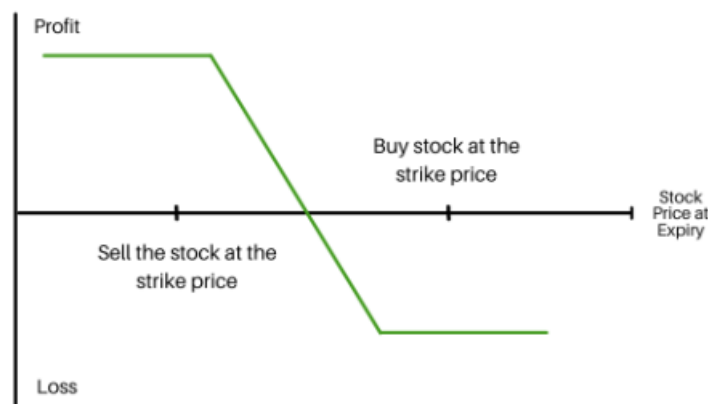
Διάγραμμα 6: Bull Spread

Αν $X_1 < X_2$ είναι οι δύο τιμές εξάσκησης, τότε το κόστος της στρατηγικής είναι $c_1 - c_2 > 0$, αφού $c_1 > c_2$ διότι η τιμή του δικαιώματος αγοράς μειώνεται όσο η τιμή εξάσκησης αυξάνεται. Η μέγιστη ζημία για τον επενδυτή είναι να χάσει την αρχική του επένδυση $c_1 - c_2$ και το μέγιστο κέρδος του είναι η διαφορά των τιμών εξάσκησης $X_1 - X_2$ μείον την αρχική επένδυση $c_1 - c_2$.

Έστω ότι επενδυτής αγοράζει για 5€ ένα δικαίωμα αγοράς με τιμή εξάσκησης 100€ και πουλά για 2€ ένα δικαίωμα αγοράς με τιμή εξάσκησης 110€. Το κόστος της στρατηγικής είναι $5 - 2 = 3€$, όπου είναι και η ζημία εάν η τιμή τελικά καταλήξει κάτω από τα 100€. Το κέρδος της στρατηγικής είναι $110€ - 100€ - 3€ = 7€$, αν η τιμή της μετοχής καταλήξει πάνω από τα 100€. Το κέρδος ή η ζημία της μετοχής είναι $S_T - 100 - 3 = S_T - 103$, αν $100 < S_T < 110$. Θα είναι κέρδος αν θα ξεπερνά τα 103€ και ζημία αν θα είναι χαμηλότερη από τα 103€.

2.4.3.2.2 Καθοδικό Άνοιγμα (bear spread)

Η στρατηγική αυτή αφορά και πάλι την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με τιμή X_1 και παράλληλη πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με τιμή εξάσκησης X_2 . Η διαφορά είναι ότι τώρα θέλουμε $X_2 < X_1$. Οι προσδοκίες για την πορεία της μετοχής που εφαρμόζει την στρατηγική είναι καθοδικές. Δεν αναμένει κάποια σημαντική πτώση αλλά μια ελαφρά υποχώρηση των τιμών. Το μέγιστο κέρδος για τον επενδυτή είναι να κερδίσει την αρχική του είσπραξη $c_1 - c_2$ και η μέγιστη ζημία είναι να χάσει την διαφορά των τιμών εξάσκησης $X_2 - X_1$ συν την αρχική είσπραξη $c_2 - c_1$.

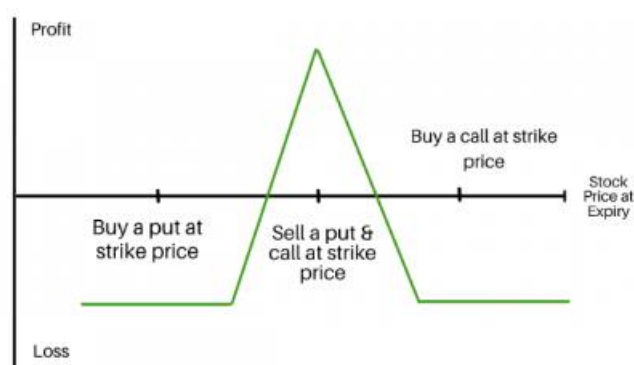


Διάγραμμα 7: Bear Call Spread

Έστω ότι επενδυτής πούλα για 5€ ένα δικαίωμα αγοράς με τιμή 100€ και αγοράζει για 2€ ένα δικαίωμα αγοράς με τιμή εξάσκησης 110€. Το έσοδο της στρατηγικής είναι $5-2 = 3€$, όπου είναι και το κέρδος αν η τιμή καταλήξει κάτω από τα 100€. Η ζημία της στρατηγικής είναι $100+3-110 = -7€$ αν η τιμή καταλήξει πάνω από τα 100€. Το κέρδος ή η ζημία της μετοχής είναι $-S_T + 100 + 3 = -S_T + 103€$, εάν $100 < S_T < 110$. Θα είναι ζημία αν η τιμή θα ξεπεράσει τα 103€ και κέρδος αν θα είναι χαμηλότερη από τα 103€.

2.4.3.2.3 Άνοιγμα Δικαιωμάτων Πεταλούδας (Butterfly Spread)

Η συγκεκριμένη στρατηγική σχηματίζεται όταν ένας επενδυτής πιστεύει πως η τιμή της μετοχής δε θα κινηθεί ιδιαίτερα γύρω από μία τιμή και θέλει να κερδίσει από αυτό. Απαιτεί μικρό premium και έχει περιορισμένο κέρδος αλλά και ζημία. Πρόκειται για μια ουδέτερη στρατηγική και δημιουργείται με 3 τιμές άσκησης και 4 θέσεις, μια αγορά δικαιώματος αγοράς με τιμή άσκησης X_1 , την αγορά άλλου δικαιώματος αγοράς με τιμή άσκησης X_3 και την πώληση δύο δικαιωμάτων αγοράς με τιμή άσκησης X_2 , όπου $X_1 < X_2 < X_3$. Ουσιαστικά η στρατηγική θα φέρει θετική απόδοση όταν η τιμή S_T την ημέρα της λήξης θα βρίσκεται κοντά στο X_2 . Αντίθετα αν υπάρξει μεγάλη άνοδος ή πτώση της τιμής τότε θα υπάρξει ζημία.



Διάγραμμα 8: Butterfly Spread

Έστω επενδυτής που αγοράζει δικαίωμα αγοράς με τιμή άσκησης $X_1 = 100€$ και premium $c_1 = 6€$, αγοράζει άλλο δικαίωμα αγοράς με τιμή $X_3 = 110€$ και $c_3 = 2€$ και πουλά δύο δικαιώματα αγοράς με τιμή εξάσκησης $X_2 = 105€$ και $c_2 = 3€$. Το κόστος της στρατηγικής είναι $6+2-2-2=4€$, όπου θα είναι και η ζημία αν η τιμή της μετοχής $100 < S_T$ και $S_T > 110$. Αν η τιμή καταλήξει ανάμεσα στα 100€ και 105 €, τότε το κέρδος ή η

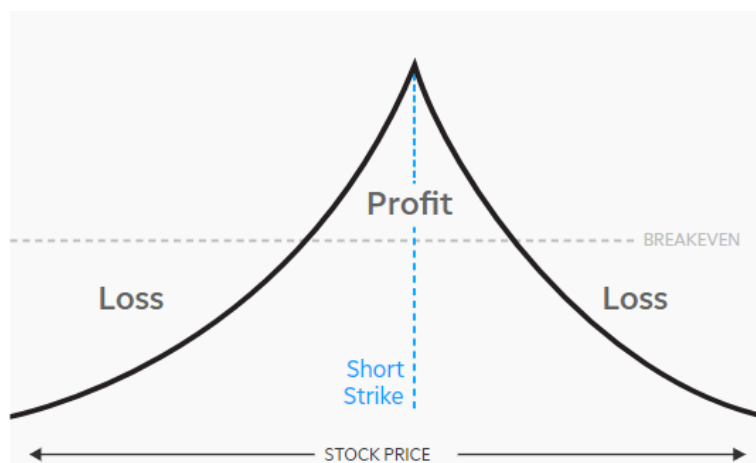
ζημία της μετοχής θα είναι $S_T - 100 - 4 = S_T - 104$. Θα είναι κέρδος αν $S_T > 104$ και ζημία αν $S_T < 104$. Αν η τιμή καταλήξει ανάμεσα στα 105€ και 110€ τότε το κέρδος ή η ζημία της μετοχής θα είναι $- S_T + 110 - 4 = - S_T + 106$. Θα είναι ζημία αν $S_T > 106$ και κέρδος αν $S_T < 106$.

Η πεταλούδα μπορεί να πωληθεί αν γίνει η αντίστροφη στρατηγική από την παραπάνω. Μια τέτοια στρατηγική γίνεται από κάποιον που πιστεύει πως η τιμή της μετοχής θα αποκλίνει σημαντικά σε σχέση από την τρέχουσα τιμή.

2.4.3.2.4 Ημερολογιακό Άνοιγμα Δικαιωμάτων (Calendar Spread)

Το calendar spread είναι μια στρατηγική που διαφέρει από τις προηγούμενες καθώς απαρτίζεται από ένα συνδυασμό δικαιωμάτων με ίδιες τιμές εξάσκησης αλλά διαφορετικές ημερομηνίες λήξης. Σχηματίζεται με την πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με μια κοντινή ημερομηνία και την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με μια πιο μακρινή ημερομηνία, όπου εφόσον είχε μεγαλύτερη χρονική διάρκεια άρα θα έχει και μεγαλύτερη αξία. Η στρατηγική θα σταματήσει την στιγμή που το δικαίωμα με την μικρότερη διάρκεια λήξει. Εκείνη την στιγμή πρέπει να πουληθεί και το δικαίωμα με την μεγαλύτερη διάρκεια.

Ανάλογα με την τιμή άσκησης και την τιμή της μετοχής, η στρατηγική διακρίνεται στις παρακάτω περιπτώσεις. Το ουδέτερο ημερολογιακό άνοιγμα πραγματοποιείται με δικαιώματα όπου η τιμή άσκησης είναι κοντά στην τιμή της μετοχής. Το ανοδικό ημερολογιακό άνοιγμα, όπου τα δικαιώματα έχουν τιμή άσκησης μεγαλύτερη από την τιμή της μετοχής. Το καθοδικό ημερολογιακό άνοιγμα όπου τα δικαιώματα έχουν τιμή άσκησης μικρότερη από την τιμή της μετοχής. Τέλος ημερολογιακά ανοίγματα σχηματίζονται και με δικαιώματα πώλησης, παίρνοντας θέση αγοράς στο δικαίωμα πώλησης με τη μεγαλύτερη ημερομηνία λήξης και θέση πώλησης σε δικαίωμα πώλησης με μικρότερη ημερομηνία λήξης.



Διάγραμμα 9: Calendar Spread

Έστω επενδυτής που βρίσκει μια μετοχή που αξίζει 15€. Ένα δικαίωμα πώλησης αυτής της μετοχής που λήγει σε 3 μήνες πωλείται για 0,6€ και ένα δικαίωμα πώλησης που λήγει σε 6 μήνες πωλείται για 0,8€. Ένα ουδέτερο ημερολογιακό άνοιγμα γίνεται πουλώντας το πρώτο και αγοράζοντας το δεύτερο καταβάλλοντας 0,2€. Αν μετά από ένα τρίμηνο η μετοχή βρίσκεται στα 15€ τότε το πρώτο δικαίωμα λήγει ανεκμετάλλευτο και το δεύτερο κοστίζει γύρω στα 0,6€. Ο επενδυτής κερδίζει πουλώντας και αποκομίζοντας 0,2€, ενώ θα είχε ζημία αν η μετοχή κινούταν μακριά από την τιμή άσκησης στην λήξη του πρώτου δικαιώματος.

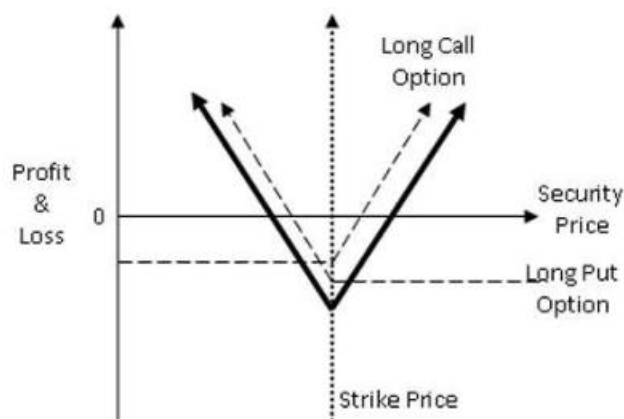
2.4.3.2.5 Διαγώνιο Άνοιγμα Δικαιωμάτων (Diagonal Spread)

Το διαγώνιο άνοιγμα δημιουργείται με δύο δικαιώματα αγοράς ή πώλησης που έχουν διαφορετική τιμή άσκησης αλλά και διαφορετική ημερομηνία λήξης. Η στρατηγική που θα ακολουθηθεί εξαρτάται από την αισιοδοξία του επενδυτή. Μπορεί να είναι αισιόδοξος και για την χρηματική και χρονική απόκλιση, απαισιόδοξος για την χρηματική και χρονική απόκλιση, αισιόδοξος για την χρηματική αλλά απαισιόδοξος για την χρονική και απαισιόδοξος για την χρηματική και αισιόδοξος για την χρονική απόκλιση.

2.4.3.3 Στρατηγικές που αφορούν δικαιώματα αγοράς και πώλησης ταυτόχρονα επί της ίδιας μετοχής

2.4.3.3.1 Στρατηγική Straddle

Με τη συγκεκριμένη στρατηγική, ένας επενδυτής αναμένει σημαντική μεταβολή στην τιμή της μετοχή ωστόσο δεν έχει προσδοκίες σχετικά με την κατεύθυνση της τιμής. Σχηματίζεται με την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς και την αγορά ενός δικαιώματος πώλησης ταυτόχρονα με ίδια τιμή άσκησης και ίδια ημερομηνία λήξης. Η τιμή άσκησης θα είναι γύρω από την τωρινή τιμή της μετοχής και ο επενδυτής θα θέλει στην λήξη του συμβολαίου η τιμή να είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη για να έχει κέρδος και αν θα μείνει στάσιμη θα έχει ζημία.



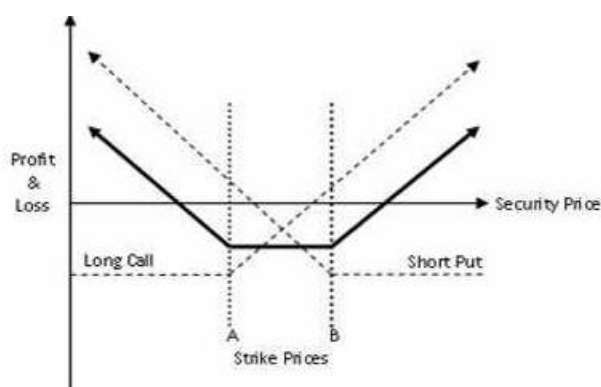
Διάγραμμα 10: Straddle

Έστω επενδυτής που αγοράζει ένα δικαίωμα αγοράς μιας μετοχής με τιμή άσκησης 50€ και premium 4 € και ένα δικαίωμα πώλησης με τιμή άσκησης πάλι 50€ και premium 4€. Το κόστος της στρατηγικής θα είναι $4+4 = 8€$. Θα έχει κέρδος ή ζημία $-S_t + 50 - 8 = -S_t + 42$, αν η τιμή της μετοχής καταλήξει κάτω από 50€ και θα είναι κέρδος αν η τιμή θα είναι κάτω από 42€ και ζημία αν θα είναι πάνω. Θα έχει κέρδος ή ζημία αν $S_t - 50 - 8 = S_t - 58$, αν η τιμή καταλήξει πάνω από τα 50€ και θα έχει κέρδος αν η τιμή θα είναι μεγαλύτερη από 58€ και ζημία αν θα είναι μικρότερη.

Υπάρχει και η αντίστροφη στρατηγική, όπου ο επενδυτής παίρνει θέση πώλησης σε ένα δικαίωμα αγοράς και σε ένα δικαίωμα πώλησης πάλι με ίδια τιμή άσκησης και ίδια ημερομηνία λήξης. Σε αυτή τη στρατηγική ο επενδυτής περιμένει ότι η τιμή της μετοχής δε θα έχει κάποια ιδιαίτερη μεταβολή οπότε θα έχει κέρδος αν η τιμή της μετοχής καταλήξει κοντά στην τιμή άσκησης κατά της ημερομηνία λήξης.

2.4.3.3.2 Στρατηγική Strangle

Αυτή η στρατηγική έχει την ίδια λογική με την παραπάνω. Και εδώ ο επενδυτής θεωρεί πως η τιμή της μετοχής θα έχει μεγάλη μεταβλητότητα και αγοράζει ένα δικαίωμα αγοράς και ένα δικαίωμα πώλησης με ίδια ημερομηνία λήξης αλλά έχουν διαφορετική τιμή εξάσκησης. Η μέγιστη δυνητική ζημία για τον επενδυτή είναι μικρότερη από αυτή της προηγούμενης στρατηγικής αλλά χρειάζεται μεγαλύτερη μεταβολή της τιμής της μετοχής για να έχει κέρδος.



Διάγραμμα 11: Strangle

Έστω επενδυτής που πιστεύει πως η τιμή μιας μετοχής θα παρουσιάσει τεράστια άνοδο ή τεράστια πτώση και αγοράζει δικαίωμα πώλησης με τιμή άσκησης 30€ και premium 2€ και δικαίωμα αγοράς με τιμή άσκησης 33€ και premium 1,5€. Το κόστος της στρατηγικής θα είναι $2+1,5 = 3,5$ €. Θα έχει κέρδος ή ζημία $-S_t + 30 - 3,5 = -S_t + 26,5$, αν η τιμή της μετοχής καταλήξει κάτω από τα 30€, όπου αν θα είναι μικρότερη του 26,5 θα έχει κέρδος και αν είναι μεγαλύτερο ζημία. Θα έχει κέρδος ή ζημία $S_t - 33 - 3,5 = S_t - 36,5$ αν η μετοχή καταλήξει πάνω από τα 30€, όπου θα έχει κέρδος αν θα είναι μεγαλύτερη του 36,5 θα έχει κέρδος αλλιώς θα έχει ζημία.

Και εδώ υπάρχει και η αντίστροφη στρατηγική όπου ένας επενδυτής θα πουλήσει ταυτόχρονα ένα δικαίωμα πώλησης και ένα αγοράς με ίδια ημερομηνία λήξης αλλά διαφορετικής τιμής άσκησης. Με αυτή την στρατηγική ο επενδυτής θέλει να υπάρχουν διακυμάνσεις στην τιμή της μετοχής, αλλά όχι πολύ μεγάλες.

2.4.3.3.3 Στρατηγική Strip και Strap

Η στρατηγική strip προϋποθέτει την αγορά δύο δικαιωμάτων πώλησης και ενός δικαιώματος αγοράς με την ίδια τιμή άσκησης και ημερομηνία λήξης. Ο επενδυτής πιστεύει πως η πιθανότητα της πτώσης της τιμής της μετοχής θα είναι μεγαλύτερη από την άνοδο της, για αυτό και αγοράζει δύο δικαιώματα πώλησης.

Από την άλλη, στην στρατηγική strap ο επενδυτής ευελπιστεί πως η πιθανότητα ανόδου της τιμής της μετοχής είναι μεγαλύτερη της πτώσης, οπότε και θα αγοράσει δύο δικαιώματα αγοράς και ένα δικαίωμα πώλησης με την ίδια τιμή άσκησης και ημερομηνία λήξης.

2.4.4 Αποτίμηση Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Η τιμή (premium) ενός δικαιώματος προαίρεσης είναι το ποσό που καταβάλλεται για την απόκτηση των όρων και των πλεονεκτημάτων του συμβολαίου. Η τιμή διαμορφώνεται από την αγορά ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες που σχετίζονται με τον υποκείμενο τίτλο αλλά και τις εξελίξεις της οικονομίας. Αυτό σημαίνει πως το ύψος της τιμής του δικαιώματος δεν είναι σταθερό, αλλά μεταβάλλεται μέχρι την λήξη του.

Η μεταβλητότητα του υποκείμενου τίτλου είναι καθοριστικός παράγοντας στην αποτίμηση ενός δικαιώματος και για αυτό είναι αναγκαία η δημιουργία ενός υποδείγματος που να μοντολοποιεί τη μεταβλητότητα αυτού του τίτλου. Τέτοια μοντέλα, που θα δούμε παρακάτω, είναι το διωνυμικό μοντέλο, το υπόδειγμα Black-Scholes, η γεωμετρική κίνηση Brown, το υπόδειγμα Monte Carlo και άλλα.

Ο επενδυτής αφού βρει το υπόδειγμα που θέλει για να αποτιμήσει το δικαίωμα θα πρέπει να αναζητήσει τις πληρωμές του δικαιώματος κατά την λήξη του και να τις αναπαράγει μέσω της κατασκευής ενός χαρτοφυλακίου αποτίμησης, όπου θα αποτελείται από μια θέση αγοράς στον υποκείμενο τίτλο και έναν δανεισμό με ακίνδυνο επιτόκιο για να μη δημιουργούνται ευκαιρίες αρμπιτράζ. Η αξία αυτού του χαρτοφυλακίου θα ισοδυναμεί με την τιμή του δικαιώματος κάθε στιγμή μέχρι την λήξη του συμβολαίου.

2.4.4.1 Αξιώματα και Θεωρήματα

Παρατηρώντας την ημερήσια τιμή οποιαδήποτε μετοχής είναι ξεκάθαρο πως οι κινήσεις της μέσα στην μέρα, έχει συνεχόμενες τυχαίες διακυμάνσεις οι οποίες είναι αδύνατο να μοντελοποιηθούν χρησιμοποιώντας τον κλασικό λογισμό. Για την κατασκευή ενός μαθηματικού μοντέλου χρειαζόμαστε στοχαστικό λογισμό και στοχαστικές διαδικασίες.

2.4.4.1.1 Ο Νόμος των Μεγάλων Αριθμών

Έστω ανεξάρτητες όμοια κατανομημένες τυχαίες μεταβλητές X_1, X_2, \dots, X_n με μέση τιμή μ και διακύμανση σ και $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} X_i$.

Τότε για κάθε θετικό ε , $P(|\bar{x} - \mu| \geq \varepsilon) \rightarrow \infty$.

Λόγω γραμμικότητας της αναμενόμενης τιμής, βλέπουμε ότι $E[\bar{x}] = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} E[X_i] = \mu$.

Επομένως $E|\bar{x} - \mu| = 0$ και αφού υπολογίσουμε την διακύμανση του \bar{x} και δεδομένου ότι το X_i είναι ανεξάρτητα, τότε $P(|\bar{x} - \mu| \geq \varepsilon) \leq \frac{V(\bar{x})}{\varepsilon^2} = \frac{\sigma^2}{n\varepsilon^2}$, όπου το δεξί σκέλος της εξίσωσης τείνει στο 0 όσο το n είναι στο άπειρο.

2.4.4.1.2 Κεντρικό Οριακό Θεώρημα

Αν από έναν πληθυσμό τυχαίων μεταβλητών που ακολουθεί κατανομή με μέση τιμή μ και διασπορά σ^2 επιλέξουμε τυχαία δείγματα μεγέθους n και υπολογίσουμε τους μέσους όρους τους, τότε για n που τείνουν στο άπειρο, η κατανομή αυτών των μέσων είναι κατά προσέγγιση κανονική κατανομή με μέση τιμή επίσης μ και διασπορά $\frac{\sigma^2}{n}$.

2.4.4.1.3 Διαδικασία Markov

Είναι μια στοχαστική διαδικασία όπου με τη παρούσα αξία μιας μεταβλητής σχετίζεται με την πρόβλεψη του μέλλοντος. Είναι μια τυχαία διαδικασία που δε

διατηρεί μνήμη για τις προηγούμενες μεταβολές, αλλά η επόμενη κατάσταση εξαρτάται μόνο από την τωρινή κατάσταση και καθόλου από τις προηγούμενες. Αυτή η κατάσταση ονομάζεται μαρκοβιανή ιδιότητα.

2.4.4.1.4 Ιδιότητα Martingale

Είναι μια ακολουθία τυχαίων μεταβλητών για την οποία σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, στην παρούσα ακολουθία, η προσδοκία της επόμενης τιμής στην ακολουθία είναι ίση με την παρούσα παρατηρούμενη τιμή ακόμη και δεδομένης της γνώσης των προηγούμενων τιμών.

2.4.4.2 Στοχαστικές Διαδικασίες

Μια στοχαστική διαδικασία είναι μια οικογένεια τυχαίων μεταβλητών $\{X(t): t \in T\}$, όπου t είναι μια παράμετρος που παίρνει τιμές σε ένα κατάλληλα ορισμένο σύνολο T . Για κάθε σημείο $\omega \in \Omega$ που αντιστοιχίζει $t \rightarrow X(t, \omega)$ είναι η αντίστοιχη δειγματοληψία. Η ιδέα είναι αν εκτελέσουμε το πείραμα και παρατηρήσουμε τις τυχαίες τιμές, καθώς ο χρόνος εξελίσσεται, στην πραγματικότητα παρατηρούμε ένα μονοπάτι $X(t, \omega | t \geq 0)$ για κάποιο καθορισμένο $\omega \in \Omega$. Αν $t = 0, 1, 2, \dots$, έχουμε στοχαστική διαδικασία σε διακριτό χρόνο και αν $t \in [0, \alpha)$, έχουμε στοχαστική διαδικασία σε συνεχή χρόνο.

- Έστω $f(t) = t$ με πιθανότητα 1. Τότε για τυχαίο t γνωρίζοντας όλες τις προηγούμενες X_t είναι φανερό πως X_{t+1} θα είναι πάλι t .
- Έστω $f(t) = t$ και $f(t) = -t$ για κάθε t με πιθανότητα 0,5. Τότε για τυχαίο t παρατηρούμε ότι βλέποντας το X_t μπορούμε να γνωρίζουμε το X_{t+1} .
- Έστω $f(t) = t$ ή $-t$ με πιθανότητα 0,5 για κάθε αποτέλεσμα για κάθε t . Τότε για κάθε τυχαίο t δε μπορούμε να γνωρίζουμε το X_{t+1} , αλλά μόνο τις πιθανότητες.

2.4.4.2.1 Απλός Τυχαίος Περίπατος

Έστω Y_1, Y_2, \dots, Y_n είναι ανεξάρτητες όμοια κατανομημένες τυχαίες μεταβλητές έτσι ώστε $Y_i = \pm 1$ με ίσες πιθανότητες $1/2$. Έστω $X_0 = 0$ και $X_k = Y_1 + \dots + Y_k$, για όλα τα $k \geq 1$.

Αυτό δίνει κατανομή πιθανότητας στις ακολουθίες $\{X_0, X_1, \dots\}$ και ορίζει έτσι μία διακριτού χρόνου στοχαστική διαδικασία, όπου είναι γνωστή ως μονοδιάστατος απλός τυχαίος περίπατος.

Από το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα συμπεραίνουμε ότι για αρκετά μεγάλο n , η κατανομή του είναι $\frac{1}{\sqrt{n}}X_n$ και συγκλίνει στην κανονική κατανομή με μέση τιμή 0 και διακύμανση 1 . Η παρατήρηση αυτή μας δίνει τις εξής πληροφορίες:

1. $E[X_i] = 0$ για κάθε i .
2. Για κάθε $0 = k_0 \leq k_1 \leq k_2 \leq \dots \leq k_n$, οι τυχαίες μεταβλητές $X_{k_{i+1}} - X_{k_i}$ είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.
3. Για όλα τα $h > 1$ και $k > 0$ η κατανομή του $X_{k+h} - X_k$ είναι ίδια με την κατανομή του X_h .

Έστω πως παίζουμε ένα τυχερό παιχνίδι όπου ρίχνουμε ένα δίκαιο νόμισμα και κάθε φορά που έρχεται κορώνα κερδίζουμε 1 δολάριο και κάθε φορά που έρχεται γράμματα χάνουμε 1 δολάριο. Το κεφάλαιο μας κατά την διάρκεια του παιχνιδιού είναι ένας απλός τυχαίος περίπατος. Αν μετά από 6 ρίψεις έχω ΓΚΚΓΚΓ τότε δεν χάσαμε ούτε κερδίσαμε. Αν R_i το τυχαίο ποσό $1\$$ ή $-1\$$ που κερδίζω σε μια i ρίψη τότε έχουμε $E[R_i] = 0$, $E[R_i^2] = 1$ και $E[R_i R_j] = 0$

Σε αυτό το παράδειγμα δεν μας ενδιαφέρει αν οι αναμενόμενες τιμές έχουν συσχέτιση με το παρελθόν. Με άλλα λόγια το γεγονός να ρίξω 5 συνεχόμενες κορώνες δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα της έκτης ρίψης. Έστω S_i το μέσο συνολικό ποσό

χρημάτων που έχω κερδίσει μέχρι την i ρίψη.
$$S_i = \sum_{j=1}^i R_j$$

Υπολογίζουμε τώρα τις αναμενόμενες τιμές του S_i χωρίς να μας ενδιαφέρει τι πληροφορίες έχουμε για τις ρίψεις. Δηλαδή υπολογίζουμε αναμενόμενες τιμές του μέλλοντος πριν καν το πείραμα αρχίσει. $E[S_i] = 0$, $E[S_i^2] = E[R_i^2 + 2R_1 R_2 + \dots] = i$ και

μετά από 5 ρίψεις θα έχω $E[S_6|R_1, R_2, \dots, R_5] = S_5$, όπου παρατηρούμε ότι είναι μια διαδικασία Markov, άρα και όλος ο περίπατος είναι διαδικασία Markov.

Τέλος ο απλός τυχαίος περίπατος του πειράματος έχει και άλλη μια ιδιότητα. Μετά από 5 ρίψεις γνωρίζουμε το ποσό που έχουμε κερδίσει. Το αναμενόμενο ποσό μετά την έκτη ρίψη είναι το ποσό που ήδη έχουμε και συγκεκριμένα για κάθε i ρίψη το αναμενόμενο ποσό είναι το ποσό που έχουμε ήδη κερδίσει : $E[S_i|S_j < i] = S_j$, όπου παρατηρούμε πως ο τυχαίος περίπατος έχει και την ιδιότητα Martingale.

2.4.4.2.2 Κίνηση Brown

Είναι ένας ειδικός τύπος της στοχαστικής διαδικασίας Markov. Είναι γνωστή και ως διαδικασία Wiener και παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη θεωρία των στοχαστικών διαφορικών εξισώσεων.

Είναι μια στοχαστική διαδικασία B_t , η οποία παίρνει τιμές στον R και έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

1. $W(0)=0$
2. $W_{t+u} - W_t \sim N(0, u)$.
3. Το W έχει ανεξάρτητες μεταβολές για κάθε $t > 0$ και οι μελλοντικές μεταβολές $W_{t+u} - W_t > 0$ είναι ανεξάρτητες από τις παρελθοντικές τιμές του $W_{s < t}$.

Έστω τα δεδομένα του προηγούμενου παραδείγματος αλλά τώρα σε περίοδο t έχω 6 ρίψεις που συμβαίνουν κάθε $t/6$ και η ποσότητα του στοιχήματος θα είναι $\sqrt{\frac{t}{6}}$.

Η τετραγωνική μεταβολή για όλη τη διαδικασία θα είναι :

$$\sum_{j=1}^n (S_j - S_{j-1})^2 = n \left(\sqrt{\frac{t}{n}} \right)^2 = t.$$

Αν το n αυξηθεί τότε θα αυξηθεί και η ταχύτητα του παιχνιδιού μειώνοντας συνεχώς τον χρόνο ανάμεσα σε δύο ρίψεις μειώνοντας και το ποντάρισμα.

Καθώς παίρνω το όριο $n = \infty$, το αποτέλεσμα του τυχαίου περιπάτου μένει πεπερασμένο. Έχει αναμενόμενη τιμή $E[S(t)]=0$ και διακύμανση $E[S(t)^2]=t$.

Χρησιμοποιώντας το $S(t)$, ορίζουμε το ποσό που έχουμε κερδίσει ή την τυχαία μεταβλητή μετά από χρόνο t .

2.4.4.2.3 Το λήμμα του Ito

Η τιμή ενός δικαιώματος προαίρεσης μιας μετοχής είναι συνάρτηση της τιμής και της μετοχής και του χρόνου, δεδομένου ότι για το διάστημα ζωής του η τιμή εξάσκησης και η ημερομηνία λήξης παραμένουν αμετάβλητες. Η εξίσωση αναγράφεται ως εξής:

$$dF = \frac{dF}{dX}dX + \frac{1}{2} \frac{d^2F}{dX^2}dt$$

και αν $F=X^2$ τότε $dF = 2XdX + dt$.

2.4.4.3 Μοντέλο Black-Scholes

2.4.4.3.1 Η διαφορική εξίσωση Black-Scholes

Μια πολύ χαρακτηριστική εξίσωση με με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα χρηματοοικονομικά, όπου οδήγησε σε ραγδαία εξέλιξη της βιομηχανίας των επενδύσεων, είναι η εξίσωση Black-Scholes, η οποία έχει την μορφή

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2S^2\frac{\partial^2V}{\partial S^2} + rS\frac{\partial V}{\partial S} - rV=0$$

Για να δημιουργηθεί θεωρούμε ότι η τιμή $S(t)$ του υποκείμενου τίτλου πάνω στο οποίο θέλουμε να δημιουργήσουμε το δικαίωμα ακολουθεί μια κίνηση Brown ($dW(t)$), όπου:

$$dS(t) = \mu S(t) dt + \sigma S(t) dW(t)$$

Η απολαβή ($V(S,t)$) του δικαιώματος στην χρονική στιγμή ωρίμανσης (T) είναι γνωστή, διότι αυτό είναι που αγοράζουμε.

Η αξία την χρονική στιγμή t , ενός δικαιώματος με χρονική ωρίμανση T πάνω σε υποκείμενο τίτλο $S(t)$, ισούται με $P(t) = E[\Phi(S_T) | F_T]$, όπου $\Phi(S_T)$ η συνάρτηση απολαβής και η διήθηση F_T που παράγεται από το σύνολο των $\{S(u) : u \leq t\}$.

2.4.4.3.2 Ουδετερότητα Κινδύνου

Σε μια αγορά που δεν υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage, η αξία ενός δικαιώματος ισούται με την αναμενόμενη τιμή της συνάρτησης απολαβής ως προς το μέτρο που είναι ουδέτερο ως προς τον κίνδυνο (risk-neutral), δηλαδή $P(t) = E_Q[\Phi(S_T)]$.

Σκοπός είναι να υπολογιστεί η αξία του σε προηγούμενες χρονικές στιγμές. Για να γίνει αυτό υπολογίζουμε το ολικό διαφορικό της συνάρτησης απολαβής με το λήμμα Ito και έχουμε:

$$dV = \left(\mu S \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} \right) dt + \sigma S \frac{\partial V}{\partial S} dW$$

2.4.4.3.3 Ένα ειδικό χαρτοφυλάκιο

Για την κατασκευή χαρτοφυλακίου που έχουμε αγοράσει ένα δικαίωμα πάνω σε ένα τίτλο πουλάμε ένα ποσό Δ του τίτλου. Αυτό γίνεται με σκοπό την ελαχιστοποίηση του ρίσκου του χαρτοφυλακίου. Αυτό που θέλουμε είναι να βρούμε πόσο είναι το Δ , ώστε το χαρτοφυλάκιο να έχει μηδενικό ρίσκο. Η συνολική αξία του χαρτοφυλακίου θα είναι $\Pi(t) = V - \Delta S$. Αφού περάσει ο χρόνος δt και θεωρούμε ότι το

Δ θα μένει σταθερό, τότε η αξία του χαρτοφυλακίου θα γίνει $d\Pi(t) = dV - \Delta dS$. Αντικαθιστώντας το ΔS και dV και επιλέγοντας το Δ με τέτοιο τρόπο ώστε να μηδενίσουμε την παρένθεση που πολλαπλασιάζει το dW ώστε να εξαλειφθεί η στοχαστικότητα του $d\Pi(t)$, προκύπτει ότι:

$$d\Pi(t) = \left(\frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + \frac{\partial V}{\partial t} \right) dt$$

Υπενθυμίζουμε πως για να λειτουργήσει το χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να μην υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage. Αυτό σημαίνει πως ο κάθε επενδυτής δε μπορεί να βγάλει περισσότερο κέρδος από μια επένδυση σε σχέση με ένα βέβαιο τίτλο. Σε περίπτωση που το κέρδος από μια επένδυση, που δεν έχει ρίσκο, ήταν μεγαλύτερη από το κέρδος ενός βέβαιου τίτλου, τότε ο επενδυτής απλά θα επένδυε το κέρδος του βέβαιου τίτλου στο χαρτοφυλάκιο και το κέρδος αυτό θα ξαναεπενδυόταν διαδοχικά δημιουργώντας έναν φαύλο κύκλο όπου τα κέρδη του επενδυτή θα έφταναν στο άπειρο. Θα δημιουργόντουσαν χρήματα από το πουθενά και η οικονομία θα κατέρρεε.

2.4.4.3.4 Οριακές Συνθήκες

Αν $c(S,t)$ η αξία του συμβολαίου αγοράς, τότε για να λύσουμε την εξίσωση Black-Scholes πρέπει να θέσουμε συνοριακές συνθήκες για τις εκάστοτε μεταβλητές, διαφορετικά βρίσκουμε μια απειρία λύσεων. Εφόσον έχουμε παράγωγο πρώτης τάξης ως προς τον χρόνο χρειαζόμαστε μόνο μία αρχική συνθήκη, και χρειαζόμαστε δύο συνοριακές συνθήκες για το S , εφόσον έχουμε παράγωγο δεύτερης τάξης ως προς αυτό. Στη χρονική στιγμή T η αξία του συμβολαίου θα είναι α) σε περίπτωση όπου $S > E$ η διαφορά της τιμής της μετοχής ως προς την τιμή εξάσκησης (strike price) του συμβολαίου E , β) σε περίπτωση όπου $S < E$ η αξία του συμβολαίου θα είναι 0 διότι κανένας ορθολογικός επενδυτής δεν θα πληρώσει premium για να αγοράσει κάτι που μπορεί να το βρει φθηνότερα. Μαθηματικά αυτό γράφεται ως εξής:

$$c(S, T) = \max\{S - E, 0\}$$

2.4.4.3.5 Αποτίμηση δικαιωμάτων ευρωπαϊκού τύπου μέσω των εξισώσεων Black-Scholes

Οι Black και Scholes κατέληξαν στο συμπέρασμα πως υπάρχει μόνο μια λύση που να ικανοποιεί τη μερική διαφορική εξίσωση του μοντέλου, υποκείμενη στην οριακή συνθήκη ενός δικαιώματος αγοράς ευρωπαϊκού τύπου. Η κλειστή μορφή τύπου που προκύπτει για την αποτίμηση του δικαιώματος είναι: $c(S, T) = SN(d_1) - Ee^{-r(T-t)}N(d_2)$, όπου $N(d_1)$ και $N(d_2)$ είναι κανονικά κατανεμημένες τυχαίες συναρτήσεις.

Επιπλέον ισχύει:

$$d_1 = \frac{-\ln\left(\frac{S}{E}\right) - \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad \text{και}$$
$$d_2 = \frac{-\ln\left(\frac{S}{E}\right) - \left(r - \frac{1}{2}\sigma^2\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

Ενώ με βάση την ισοδυναμία αγοράς και πώλησης ο αντίστοιχος τύπος είναι:

$$p(S, T) = Ee^{-r(T-t)}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

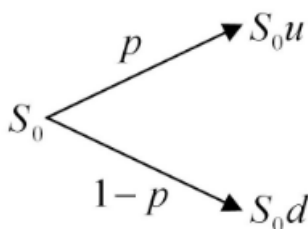
2.4.4.4 Διωνυμικό Δέντρο

Η δημιουργία ενός διωνυμικού δέντρου αποτελεί ένα απλό μαθηματικό μοντέλο διακριτού χρόνου και δίνει τη δυνατότητα αποτίμησης δικαιωμάτων Ευρωπαϊκού αλλά και Αμερικάνικου τύπου, βασιζόμενο στις υποθέσεις ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου ακολουθεί έναν τυχαίο περίπατο και ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες για arbitrage. Επίσης, γίνεται η υπόθεση ότι όλες οι επενδύσεις χωρίς κίνδυνο απολαμβάνουν το ποσοστό απόδοσης χωρίς κίνδυνο και δεν υπάρχουν επενδυτικές ευκαιρίες που απαιτούν μηδενικό ποσό επένδυσης, αλλά αποφέρουν μόνο θετικές αποδόσεις.

2.4.4.4.1 Διωνυμικό Δέντρο ενός βήματος

Έστω ότι έχουμε ένα Ευρωπαϊκό δικαίωμα αγοράς σε μια μετοχή η οποία δε δίνει μέρισμα. S θα είναι η τρέχουσα τιμή της μετοχής και K η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος. Η τιμή μόνο δύο πιθανά μονοπάτια με το πέρασμα μιας χρονικής περιόδου, είτε ανοδικά με σταθερό ρυθμό αύξησης $u > 1$ και νέα τιμή μετοχής uS με πιθανότητα q , είτε καθοδικά με σταθερό ρυθμό μείωσης $d < 1$ και νέα τιμή μετοχής dS με πιθανότητα $1-q$. Επίσης το επιτόκιο δανεισμού είναι $r > 0$ και είναι σταθερό. Αυτό σημαίνει ότι οι επενδυτές μπορούν να δανείσουν και να δανειστούν όσο θέλουν σε αυτό το επιτόκιο. Ορίζεται ως $r = r\$ + 1$ όπου $r\$$ είναι το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και λόγω της βασικής υπόθεσης ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες για arbitrage έπεται $u > r > d$.

Στην συνέχεια για να δούμε την μεταβολή της τιμής του δικαιώματος θεωρούμε πως μένει μόνο μια χρονική περίοδος μέχρι την λήξη και συμβολίζουμε με c την τρέχουσα τιμή του δικαιώματος, όπου $c_u = \max[uS - K, 0]$ με πιθανότητα q και $c_d = \max[dS - K, 0]$ με πιθανότητα $1-q$.



Διάγραμμα 12: Διωνυμικό Δέντρο ενός βήματος

-Αναλογικός Ανατοκισμός

Για να υπολογιστεί η τιμή του δικαιώματος c , όπου Δ θα είναι τα μερίδια της μετοχής και B το ποσό χρημάτων σε ένα ομόλογο χωρίς κίνδυνο. Στην λήξη η αξία του χαρτοφυλακίου θα είναι $c_u = \Delta uS + rB$ με πιθανότητα q και $c_d = \Delta dS + rB$ με πιθανότητα $1-q$.

Με βάση την υπόθεση ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες για arbitrage καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι αφού οι αξίες του χαρτοφυλακίου στους τελικούς κόμβους είναι ίσες με τις αξίες του δικαιώματος στους τελικούς κόμβους, τότε, και η τρέχουσα αξία του

δικαιώματος είναι ίση με την τρέχουσα αξία του χαρτοφυλακίου αντιστάθμισης: $C = \Delta S + B$ και ισχύει ότι :

- Αν $C > \Delta S + B$, τότε θα πουλήσουμε το δικαίωμα και θα αγοράζουμε το χαρτοφυλάκιο για $\Delta S + B$. Στην λήξη θα καλύψουμε την αρνητική θέση στο δικαίωμα, αφού η αξία του χαρτοφυλακίου που αγοράσαμε θα είναι ίση με αυτή του δικαιώματος εκ κατασκευής με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ευκαιρία για arbitrage.
- Αν $C < \Delta S + B$, τότε θα πουλήσουμε το χαρτοφυλάκιο για $\Delta S + B$ και θα αγοράσουμε το δικαίωμα για c . Στην λήξη θα καλύψουμε την αρνητική μας θέση στο χαρτοφυλάκιο, αφού η αξία του δικαιώματος που αγοράσαμε θα είναι ίση με αυτή του χαρτοφυλακίου εκ κατασκευής με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ευκαιρία για arbitrage.

Η αξία του δικαιώματος αγοράς υπολογίζεται από τον τύπο:

$$c = [pc_u + (1-p)c_d] / r, \text{ όπου } p \text{ είναι ψευδοπιθανότητα με } 0 < p < 1$$

Επειδή ο τύπος που προέκυψε στο τέλος δεν εξαρτάται από την μεταβλητή q ή κανένα μέτρο κινδύνου, αυτό σημαίνει ότι η φόρμουλα αυτή εξαλείφει τις προτιμήσεις των επενδυτών επομένως, είτε οι επενδυτές αποφεύγουν τον κίνδυνο, είτε προτιμούν τον κίνδυνο, είτε είναι ουδέτεροι ως προς τον κίνδυνο και θα καταλήξουν στο ίδιο αποτέλεσμα για τη τιμή του call, C . Ως εκ τούτου, η αξία του δικαιώματος μπορεί να ερμηνευθεί ως η αναμενόμενη προεξόφληση της μελλοντικής αξίας σε έναν κόσμο ουδέτερου κινδύνου. Στην πραγματικότητα, $p=q$ εάν οι επενδυτές είναι ουδέτεροι ως προς τον κίνδυνο.

-Συνεχής Ανατοκισμός

Δημιουργούμε ένα χαρτοφυλάκιο που περιέχει την αγορά Δ μεριδίων μιας μετοχής και την πώληση ενός δικαιώματος αγοράς. Η αξία του χαρτοφυλακίου θα είναι $\Pi = \Delta S - c$ και το επιτόκιο r είναι χωρίς κίνδυνο. Στην λήξη η αξία του χαρτοφυλακίου θα είναι $\Pi_u = \Delta uS - c_u$ αν θα είναι ανοδικό με πιθανότητα q και $\Pi_d = \Delta dS - c_d$ αν θα είναι καθοδικό με πιθανότητα $1-q$.

Η αξία του δικαιώματος αγοράς δίνεται από τον τύπο: $c = e^{-rT} [pc_u + (1-p)c_d]$.

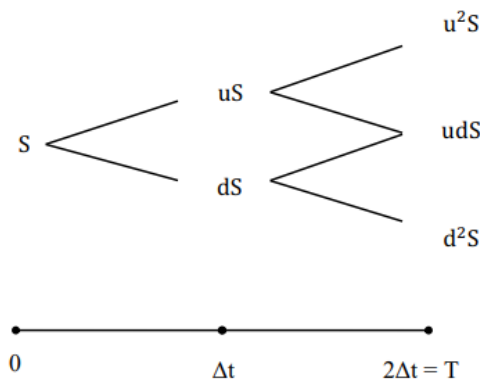
Η παρούσα αξία του δικαιώματος είναι ίση με τις προεξοφλημένες στο χωρίς κίνδυνο αναμενόμενες μελλοντικές απολαβές του και ο αναμενόμενος ρυθμός απόδοσης της μετοχής είναι ίσος με το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο.

Μετά από υπολογισμούς παίρνουμε το εξής σύστημα εξισώσεων με 3 αγνώστους:

$$u = e^{\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad d = e^{-\sigma\sqrt{\Delta t}} \quad p = \frac{e^{r\Delta t} - d}{u - d}$$

2.4.4.2 Διωνυμικό Δέντρο δύο Βημάτων

Σε αυτή την περίπτωση έχουμε ένα δικαίωμα αγοράς σε μια μετοχή όπου απομένουν δύο περίοδοι για την λήξη του. Η τιμή της μετοχής μπορεί να πάρει τρεις πιθανές τιμές μετά από δύο περιόδους.



Διάγραμμα 13: Διωνυμικό Δέντρο δύο βημάτων

Όπου:

- $c_{uu} = \max[u^2S - K, 0]$, η τιμή του δικαιώματος σε δύο περιόδους εάν η τιμή της μετοχής κινηθεί ανοδικά σε κάθε περίοδο.
- $c_{ud} = \max[udS - K, 0]$, η τιμή του δικαιώματος σε δύο περιόδους αν η τιμή της μετοχής κινηθεί είτε ανοδικά και μετά καθοδικά είτε καθοδικά και μετά ανοδικά.
- $c_{dd} = \max[d^2S - K, 0]$, η τιμή του δικαιώματος σε δύο περιόδους αν η τιμή της μετοχής κινηθεί καθοδικά σε κάθε περίοδο.

Για να βρούμε την τιμή του δικαιώματος ακολουθούμε τα εξής βήματα:

1. Ξεκινάμε από τους τελικούς κόμβους και βρίσκουμε μέσω της εσωτερικής αξίας τις τιμές c_{uu} , c_{ud} και c_{dd} .
2. Πηγαίνοντας αναδρομικά στους κόμβους όπως και στην διαδικασία στο διωνυμικό δέντρο ενός βήματος βρίσκουμε τις αξίες c_u και c_d .

$$c_u = \frac{[pc_{uu} + (1-p)c_{ud}]}{r} \quad c_d = \frac{[pc_{ud} + (1-p)c_{dd}]}{r}$$

3. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία αναδρομικά και χρησιμοποιούμε τις παραπάνω τιμές και βρίσκουμε την τιμή του δικαιώματος c

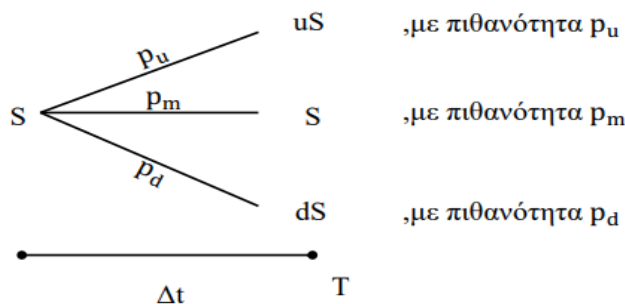
$$c = \frac{[p^2c_{uu} + 2p(1-p)c_{ud} + (1-p)^2c_{dd}]}{r^2}$$

Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει μια αναδρομική διαδικασία για την εύρεση της αξίας ενός δικαιώματος αγοράς. Ξεκινώντας από την ημερομηνία λήξης εργαζόμαστε προς τα πίσω και μπορούμε να βρούμε τον γενικό τύπο αποτίμησης για κάθε n αριθμό περιόδων που απομένουν έως την λήξη:

$$c = \frac{\sum_{j=0}^n \binom{n}{j} p^j (1-p)^{n-j} \max[u^j d^{n-j} S - K, 0]}{r^n}$$

2.4.4.5 Τριωνυμικό Δέντρο

Υπάρχει και ένα ακόμα μοντέλο που βασίζεται στο διωνυμικό δέντρο και αναπτύσσεται σαν ένα διωνυμικό δέντρο δύο βημάτων αλλά δε θα αναλυθεί περισσότερο στην παρούσα εργασία. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα ακριβέστερο διακριτό μοντέλο καθώς ενσωματώνει και την πιθανότητα η τιμή της μετοχής να παραμείνει σταθερή στη λήξη κάποιας χρονικής περιόδου, πράγμα που το καθιστά πιο ρεαλιστικό στα δεδομένα της αγοράς.



Διάγραμμα 14: Τριωνυμικό Δέντρο

2.4.4.5 Προσομοίωση Monte Carlo

Η προσομοίωση Monte Carlo είναι μια ρυθμιστική διαδικασία που εκτιμά την αναμενόμενη τιμή μιας τυχάιας μεταβλητής. Η μέθοδος αποτελεί μια κατηγορία υπολογιστικών αλγορίθμων που χρησιμοποιείται στην προσομοίωση ποικίλων μαθηματικών συστημάτων. Διακρίνεται από τις υπόλοιπες τεχνικές από το γεγονός πως είναι στοχαστική. Κατά την διαδικασία αυτή παράγονται ανεξάρτητες τυχάιες μεταβλητές, όπου γνωρίζουμε την κατανομή τους και εκτιμούμε την τυχάια μεταβλητή παίρνοντας το μέσο όρο των μεταβλητών που παράξαμε.

Έστω ότι θέλουμε να εκτιμήσουμε την ποσότητα $\theta = E(Y)$, όπου Y μια τυχάια μεταβλητή που παίρνουμε σαν αποτέλεσμα της προσομοίωσης. Έστω $h: \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}$ και X μια τυχάια μεταβλητή. Τότε $Y = h(X)$, όπου $X = (X_1, X_2, \dots, X_N)$, όπου είναι τα αντίτυπα της τυχάιας μεταβλητής X που παράξαμε και δηλαδή θεωρούμε ότι με την μέθοδο Monte Carlo βρίσκουμε την μέση τιμή της τυχάιας μεταβλητής Y που παράξαμε. Από την μέθοδο των μεγάλων αριθμών, αν εκτελέσουμε το πείραμα πολλές φορές, το θ θα είναι οριακά ίσο με τον μέσο όρο των αποτελεσμάτων από τα πειράματα.

Η εκτιμήτρια της ποσότητας θ δίνεται από τον τύπο: $\hat{\theta} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i$, όπου:

- Η εκτιμήτρια $\hat{\theta}$ είναι αμερόληπτη εκτιμήτρια της ποσότητας θ
- Η τάξη σφάλματος της μεθόδου είναι $O\left(\frac{1}{\sqrt{N}}\right)$ και θεωρείται το βασικότερο μειονέκτημα της
- Το διάστημα εμπιστοσύνης 1- α του θ δίνεται από τον τύπο:

$$(L(Y), U(Y)) = \left(\hat{\theta} - \frac{\sigma}{\sqrt{N}} z_{1-\frac{\alpha}{2}}, \hat{\theta} + \frac{\sigma}{\sqrt{N}} z_{1-\frac{\alpha}{2}} \right)$$

- Η εκτιμήτρια της διασποράς $\sigma^2 \equiv V(Y)$ που υπεισέρχεται στο διάστημα εμπιστοσύνης δίνεται από τον τύπο:

$$\hat{\sigma}^2 \equiv \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y}_N)^2 = \frac{1}{N-1} \left(\sum_{i=1}^N Y_i^2 - N\bar{Y}_N^2 \right)$$

2.4.4.5.1 Παραγωγή τυχαίων αριθμών

Τυχαίος αριθμός είναι το αποτέλεσμα μιας πραγματοποίησης μιας πεπερασμένης ακολουθίας X_1, X_2, \dots, X_N ανεξαρτήτων και ισόνομων τυχαίων μεταβλητών άγνωστης κατανομής. Για να παραχθούν χρησιμοποιούμε ψευδοτυχαίους αριθμούς, όπου είναι αριθμοί που παράγονται κατά ντετερμινιστικό τρόπο και είναι τυχαία δείγματα μιας γνωστής κατανομής. Ένας αλγόριθμος παραγωγής ψευδοτυχαίων δειγμάτων ορίζεται από:

- Ένα πεπερασμένο σύνολο αριθμών X
- Ένα $x_0 \in X$, που καλείται πηγή
- Μια συνάρτηση $T: X \rightarrow X$
- Μια συνάρτηση $G: X \rightarrow \{0, 1, \dots, M\}$
- Ένας αναδρομικός τύπος παραγωγής αριθμών $x_i = T(x_{i-1})$ και $i_1 = G(x_1)$, όπου $i=1, 2, \dots, k \in X$

➤ Μέθοδος Αντιστροφής

Ένας τρόπος δημιουργίας τυχαίων μεταβλητών είναι με την μέθοδο αντιστροφής, η οποία μας επιτρέπει να προσομοιάσουμε τιμές από τυχαίες μεταβλητές που έχουν συνάρτηση κατανομής F , προϋποθέτοντας ότι γνωρίζουμε την F . Τότε αν έχουμε μια τυχαία μεταβλητή $U \sim U[0, 1]$, ισχύει ότι $X = F^{-1}(U) \sim F$.

➤ Μέθοδος Αποδοχής-Απόρριψης

Ένας άλλος τρόπος παραγωγής τυχαίων μεταβλητών είναι η μέθοδος αποδοχής-απόρριψης όπου στοχεύει στην δημιουργία δειγμάτων με συνάρτηση πυκνότητας

πιθανότητας f . Επίσης θα δημιουργήσουμε και μια υποψήφια πυκνότητα g , από την οποία θα προσομοιώσουμε απευθείας. Τα βήματα που ακολουθούμε είναι τα εξής:

1. Προσομοιώνουμε $X \sim g$
2. Προσομοιώνουμε ανεξάρτητα $U \sim U[0, 1]$
3. Αν $U \leq \frac{f(x)}{cg(x)}$, τότε αποδεχόμαστε την X , διαφορετικά επιστρέφουμε στο 1^ο βήμα.

Ο αλγόριθμος θα τερματίσει όταν θα γίνει αποδοχή κάποιας X . Οι παρατηρήσεις που παράγονται από τον αλγόριθμο ακολουθούν την f .

2.4.4.5.2 Μέθοδος Αντιθετικών Μεταβλητών

Η αντιθετική μέθοδος είναι μια από τις πολλές μεθόδους βελτίωσης της Monte Carlo προσομοίωσης και ίσως η πιο απλή. Έχοντας $U \sim U[0, 1]$ τότε $1 - U \sim U[0, 1]$, οπότε με την κατασκευή ενός τυχαίου δείγματος μπορούμε να παράγουμε και ένα δεύτερο. Επίσης αν $X \sim N[0, 1]$, τότε και $(-X) \sim N[0, 1]$, όπου παίρνουμε πάλι δύο δείγματα με την κατασκευή του ενός. Τότε θα ισχύει πως $Ef(X) = Ef(\tilde{X})$, όπου \tilde{X} η μετασχηματισμένη τυχαία μεταβλητή.

Ορίζουμε τον εκτιμητή αντιθετικών μεταβλητών τον παρακάτω:

$$I_M^{AV}[f; X] = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \left(\frac{f(X_i) + f(\tilde{X}_i)}{2} \right)$$

2.4.4.5.3 Αποτίμηση ενός European Call Option με Monte Carlo

Κατά την αποτίμηση ενός call option, η ποσότητα X είναι η τυχαία μεταβλητή S_T , όπου είναι η τιμή του υποκείμενου τίτλου με T την στιγμή ωρίμανσης. Η στοχαστική ανέλιξη που περιγράφει την πορεία του υποκείμενου τίτλου είναι μια γεωμετρική κίνηση Brown, οπότε αρχικά θα πρέπει να προσομοιώσουμε τις τροχιές αυτής της κίνησης και ακολούθως να εξάγουμε από αυτές την τυχαία μεταβλητή S_T , παίρνοντας μόνο την τελική τιμή κάθε φορά.

Η διαδικασία αποτίμησης δίνεται από τα παρακάτω βήματα:

1. Παράγουμε M το πλήθος της τυχαίας μεταβλητής S_T , παίρνοντας $S^1_T, S^2_T, \dots, S^M_T$.
2. Εκτιμούμε κάθε φορά την αντίστοιχη απόδοση του δικαιώματος : $h(S^1_T), h(S^2_T), \dots, h(S^M_T)$ όπου $h(S_T) = \max(S_T - X, 0)$.
3. Υπολογίζουμε την εκτιμήτρια παίρνοντας το μέσο όρο των αποδόσεων, δηλαδή:

$$\widehat{C}_0 = e^{-rT} \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M h(S^i_T)$$

4. Υπολογίζουμε το διάστημα εμπιστοσύνης σύμφωνα με την σχέση :

$$(L(Y), U(Y)) = \left(\widehat{C}_0 - \frac{\sigma}{\sqrt{M}} z_{1-\frac{\alpha}{2}}, \widehat{C}_0 + \frac{\sigma}{\sqrt{M}} z_{1-\frac{\alpha}{2}} \right), \text{ όπου}$$

$$\widehat{\sigma}^2 \equiv \frac{1}{M-1} \sum_{i=1}^M (h(S^i_T) - \bar{h}(S_T))^2 = \frac{1}{M-1} \left(\sum_{i=1}^M h(S^i_T)^2 - M\bar{h}^2(S_T) \right)$$

$$\text{Και } \bar{h}(S_T) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M h(S^i_T)$$

Έστω ένα Ευρωπαϊκό Call Option ($h = \max(S_T - X, 0)$) το οποίο λήγει $T=1$ (12 μήνες), έχει ετήσιο ακίνδυνο επιτόκιο $r=0,2$, τιμή κτήσης $S_0 = 10$, τιμή εξάσκησης δικαιώματος $K=12$ και $\sigma=0,4$. Εφαρμόζουμε την Monte Carlo με $M=100.000$ επαναλήψεις και διαμέριση του χρόνου $n=300$ και παίρνουμε ότι $\widehat{C}_0 = 1,6555$ με διάστημα εμπιστοσύνης 95% (1,6368 , 1,6742).

Γενικά, η μεταβλητότητα αναφέρεται στο πόσο απρόβλεπτες είναι η μεταβολές στην αξία δικαιώματος. Όσο μεγαλύτερη η μεταβλητότητα, τόσο περισσότερο αυξάνεται ο κίνδυνος για απρόβλεπτες και μεγάλες αλλαγές στην αξία του, όπου και τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η αξία των δικαιωμάτων που σχετίζονται με αυτόν. Έτσι μπορούν να δημιουργηθούν ευκαιρίες αντιστάθμισης γιατί αν γνωρίζει ο επενδυτής πως πιθανότατα η αξία στο μέλλον θα είναι χαμηλότερη ή μεγαλύτερη, τότε θα μπορεί

να προβεί σε κατάλληλες ενέργειες τώρα. Επίσης όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια ζωής ενός δικαιώματος τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η αξία του, κάτι που το κάνει πιο ανασφαλές για τον πωλητή. Τέλος όσο μεγαλύτερη είναι και η τιμής εξάσκησης, τόσο μικρότερη θα είναι και η αξία του παραγώγου.

2.5 Συντελεστές Ευαισθησίας (Greeks)

Η τιμή ενός δικαιώματος προαίρεσης μπορεί να επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες, όπου είτε μπορεί να οδηγήσει ανοδικά είτε καθοδικά. Σε ένα δικαίωμα η τιμή εξάσκησης και η ημερομηνία λήξης δε μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της ζωής του. Υπάρχουν όμως κάποιοι συντελεστές που δημιουργούν μια ευαισθησία στην τιμή του δικαιώματος, όπως η τιμή της μετοχής, το επιτόκιο, η μεταβλητότητα και ο χρόνος. Τα “Greeks” είναι ένα σύνολο μέτρων εκτίμησης του κινδύνου που δείχνουν πόσο εκτεθειμένο είναι ένα δικαίωμα σε αυτές τις επιρροές.

2.5.1 Δέλτα (Delta)

Το Δέλτα αποτελεί το πιο γνωστό και χρήσιμο συντελεστή ευαισθησίας. Συγκεκριμένα μετράει την μεταβολή του παραγώγου σε σχέση με την μεταβολή της τιμής της μετοχής, υποθέτοντας ότι οι υπόλοιπες μεταβλητές παραμένουν σταθερές. Ουσιαστικά είναι η πρώτη παράγωγος της τιμής του δικαιώματος ως προς την τιμή της μετοχής και δίνεται από τον τύπο:

$$\Delta = \frac{\partial f}{\partial S}$$

Όπου f η τιμή του παραγώγου και S η τιμή της μετοχής.

Η αξία του είναι αριθμητική και κυμαίνεται από 0 έως 1 για τα δικαιώματα αγοράς και 0 έως -1 για τα δικαιώματα πώλησης. Όταν το Δέλτα βρίσκεται κοντά στο 0, τότε η τιμή του δικαιώματος είναι λιγότερο ευαίσθητη στις αλλαγές της τιμής της μετοχής, οπότε και ο επενδυτής δεν αντιμετωπίζει τόσο μεγάλη έκθεση στον κίνδυνο που προκύπτει από τις αλλαγές στην τιμή της μετοχής. Από την άλλη, όταν το Δέλτα κυμαίνεται κοντά στο 1 ή στο -1 τότε το δικαίωμα είναι πολύ ευαίσθητο στις αλλαγές και ο επενδυτής διατρέχει μεγαλύτερο κίνδυνο.

Η αντιστάθμιση ως προς Δέλτα (Delta-Hedging) είναι μια στρατηγική όπου χρησιμοποιείται για τη μείωση του κινδύνου που συνδέεται με την κατοχή δικαιωμάτων αγοράς ή πώλησης. Η ιδέα είναι ότι λαμβάνονται μέτρα ώστε η συνολική ευαισθησία της θέσης έναντι της αλλαγής της τιμής της μετοχής να μειώνεται στο ελάχιστο δυνατό. Η αντιστάθμιση επιτυγχάνεται με θέση στην μετοχή κατασκευάζοντας νέο χαρτοφυλάκιο που απαρτίζεται από τα προηγούμενα αλλά και τόσα νέα κομμάτια της μετοχής όσα χρειάζεται για να γίνει το Δέλτα του χαρτοφυλακίου μηδέν.

Έστω επενδυτής που κατέχει ένα δικαίωμα αγοράς σε μια μετοχή με Δέλτα ίσο με 0,6. Για κάθε μονάδα αύξησης της τιμής της μετοχής, η αξία του δικαιώματος θα αυξάνεται κατά 0,6 μονάδες. Υποθέτουμε πως η τρέχουσα τιμή της μετοχής είναι 100€ και πως ο επενδυτής έχει το δικαίωμα αγοράς με 10 συμβόλαια. Το Δέλτα της θέσης θα είναι $10 \cdot 0,6 = 6$. Για να γίνει η αντιστάθμιση ο επενδυτής αγοράζει το αντίθετο ποσό της μετοχής για να μειωθεί το Δέλτα, δηλαδή $6 \cdot 100 = 600€$ σε αξία μετοχών. Αν η τιμή της μετοχής αυξηθεί κατά 1€ τότε το Δέλτα θα αυξηθεί κατά $0,6 \cdot 1 = 0,6$ αλλά ταυτόχρονα θα κερδίσει και 1€ από την αύξηση της τιμής και η συνολική ευαισθησία θα έχει μειωθεί λόγω της αντιστάθμισης.

2.5.2 Γάμα (Gamma)

Το Γάμα είναι η πρώτη παράγωγος του Δέλτα και μετράει την ευαισθησία του Δέλτα ως προς τις μεταβολές της τιμής του υποκείμενου τίτλου. Ουσιαστικά χρησιμοποιείται για να δείξει την σταθερότητα του Δέλτα. Δηλαδή αν το Γάμα είναι πολύ μικρό, τότε το Δέλτα αλλάζει πιο αργά και άρα οι αλλαγές στο χαρτοφυλάκιο θα είναι λιγότερες, ενώ αν είναι πολύ μεγάλο τότε αυτό σημαίνει πως ακόμα και πολύ μικρές μεταβολές την τιμή του υποκείμενου τίτλου, το Δέλτα θα μεταβληθεί δραματικά και άρα θα χρειάζονται περισσότερες αλλαγές στο χαρτοφυλάκιο. Δίνεται από τον τύπο:

$$\Gamma = \frac{\partial \Delta}{\partial S} = \frac{\partial^2 f}{\partial S^2}$$

Η αντιστάθμιση ως προς Γάμα (Gamma-Hedging) επικεντρώνεται στην μείωση της ευαισθησίας του Δέλτα προς τις αλλαγές στο Γάμα. Αντί να επικεντρώνεται στο να κάνει το Δέλτα λιγότερο ευαίσθητο στην τιμή του υποκείμενου τίτλου, αντιστάθμιση ως προς Γάμα στοχεύει στο να μειώσει τον ρυθμό μεταβολής του Δέλτα.

Έστω επενδυτής έχει ένα δικαίωμα αγοράς με Δέλτα ίσο με 0,6 και Γάμα ίσο με 0,3 σε μια μετοχή με τιμή 50€. Χωρίς να γίνει αντιστάθμιση αν η τιμή της μετοχής αυξηθεί κατά 1€ τότε το Δέλτα θα είναι $0,6+(0,3*1) = 0,9$. Αν όμως αγοράσει μια ποσότητα μετοχών ούτως ώστε να μειώσει το Γάμα του χαρτοφυλακίου τότε με μια αύξηση της τιμής της μετοχής κατά 1€ θα έχουμε $\Delta' = \Delta+(\Gamma-\Delta*\text{μεταβολή του Γάμα})*\text{Μεταβολή Μετοχής}$, δηλαδή $0,6+(0,3-0,6*1)*1 = 0,69$. Έτσι αντισταθμίζοντας ως προς Γάμα, το νέο Δέλτα θα είναι 0,69 υποδεικνύοντας μικρότερη ευαισθησία στις αλλαγές της τιμής σε σύγκριση με την αρχική κατάσταση.

2.5.3 Θήτα (Theta)

Το Θήτα ενός δικαιώματος είναι ο ρυθμός μεταβολής της αξίας του δικαιώματος σε σχέση με τον χρόνο. Το Θήτα αυξάνεται όταν το δικαίωμα είναι at the money, ενώ μειώνεται όταν είναι in the money και out of the money. Οι ανοιχτές θέσεις αγοράς στα δικαιώματα συνήθως έχουν αρνητικό Θήτα και οι θέσεις πώλησης στα δικαιώματα έχουν θετικό Θήτα. Δίνεται από τους τύπους:

$$\Theta(\text{call}) = \frac{\partial f}{\partial t} = -\frac{S \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \sigma}{2\sqrt{T-t}} - rXe^{-r(T-t)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_2^2}{2}}$$

$$\Theta(\text{put}) = \frac{\partial f}{\partial t} = -\frac{S \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}} \sigma}{2\sqrt{T-t}} + rXe^{-r(T-t)} \left(-\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_2^2}{2}} \right)$$

Αντιστάθμιση ως προς Θήτα συνήθως δεν γίνεται διότι γενικά μπορεί να υπάρχει αβεβαιότητα ως προς την μελλοντική τιμή της μετοχής, όμως δε μπορεί να υπάρξει αβεβαιότητα ως προς το πέρασμα του χρόνου. Είναι ένας πιο θεωρητικός συντελεστής γιατί δεν υπάρχει νόημα η αντιστάθμιση ενάντια στον πέρασμα του χρόνου.

2.5.4 Βέγκα (Vega)

Το Βέγκα μετράει την ευαισθησία ενός δικαιώματος στις διακυμάνσεις της μεταβλητότητας και αντικατοπτρίζει την μεταβολή της τιμής του δικαιώματος για κάθε 1% μεταβολή στην μεταβλητότητα. Μάλιστα, όσο περισσότερος ο χρόνος μέχρι την λήξη, τόσο πιο επιρρεπής η τιμή του δικαιώματος σε διακυμάνσεις της μεταβλητότητας. Δίνεται από τον τύπο:

$$V = \frac{\partial f}{\partial \sigma} = S \sqrt{T-t} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_1^2}{2}}$$

Για την αντιστάθμιση ως προς το Βέγκα (Vega-Hedging), ο επενδυτής προσπαθεί να μειώσει την ευαισθησία του δικαιώματος στη μεταβλητότητα, κυρίως επειδή η μεταβλητότητα επηρεάζει την τιμή του δικαιώματος. Αν η μεταβλητότητα αυξηθεί ή μειωθεί, το Βέγκα θα δείξει πόσο η τιμή του δικαιώματος ανταποκρίνεται σε αυτές τις αλλαγές.

2.5.5 Ρο (Rho)

Το Ρο μετράει την ευαισθησία του δικαιώματος ως προς τις μεταβολές στα επιτόκια. Το Ρο καθορίζει το πόσο θα επηρεαστεί η τιμή του δικαιώματος από αυτήν την μεταβολή. Αν τα επιτόκια αυξηθούν το δικαίωμα αγοράς θα γίνει πιο ακριβό, ενώ αν μειωθούν θα γίνουν φθηνότερα. Ενώ αν αυξηθούν τα επιτόκια, το δικαίωμα πώλησης θα γίνει πιο φθινό και αν μειωθούν τα επιτόκια θα γίνει πιο ακριβό. Δίνεται από τον τύπο:

$$\rho = \frac{\partial f}{\partial r} = S(T-t) e^{-r(T-t)} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{d_2^2}{2}}$$

2.6 Συμβόλαια Ανταλλαγής (Swaps)

2.6.1 Ορισμός

Τα συμβόλαια συναλλάγματος είναι χρηματοπιστωτικά μέσα που διαπραγματεύονται σε υπεράκτιες αγορές. Περιλαμβάνουν μια συμφωνία μεταξύ δύο μερών για την ανταλλαγή μελλοντικών τίτλων σε μια καθορισμένη ημερομηνία λήξης. Η σύμβαση καθορίζει το ποσό του κεφαλαίου που χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή, το νόμισμα της συναλλαγής, τα σταθερά και τα μεταβλητά επιτόκια και τις ημερομηνίες πληρωμής. Υπάρχουν διάφορες μορφές ανταλλαγής, συμπεριλαμβανομένων των ανταλλαγών επιτοκίου, των ανταλλακτικών νομισμάτων και των ανταλλάξεων βασικών εμπορευμάτων.

2.6.2 Swaps Επιτοκίων

Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα είναι τα interest rate swaps με τα οποία οι αντισυμβαλλόμενοι θέλουν να αντισταθμίσουν την έκθεση του κυμαινόμενου επιτοκίου. Ουσιαστικά θέλουν να επωφεληθούν από την μείωση των επιτοκίων όταν ανταλλάσσεται το σταθερό με το κυμαινόμενο επιτόκιο και το αντίστροφο. Η ανταλλαγή πρακτικά είναι η διαφορά των επιτοκίων (σταθερό-κυμαινόμενο) υπολογισμένο επί του ονομαστικού κεφαλαίου.

Έστω η εταιρία «ΑΛΦΑ» έχει κάνει μια επένδυση αξίας 1.000.000€ όπου της αποφέρει επιτόκιο ίσο με EURIBOR+1% τον χρόνο και η εταιρία «ΒΗΤΑ» που και αυτή έχει μια επένδυση αξίας 1.000.00€ αλλά αυτή εισπράττει σταθερό ετήσιο επιτόκιο 1.5%. Η «ΑΛΦΑ» αποφασίζει πως θα προτιμούσε μια πληρωμή σταθερού επιτοκίου και η «ΒΗΤΑ» θα ήθελε να εκμεταλλευτεί κάποια αύξηση των επιτοκίων ώστε να εισπράττει περισσότερα. Έτσι συνάπτουν μια συμφωνία όπου η «ΑΛΦΑ» πληρώνει στην «ΒΗΤΑ» το EURIBOR+1% κάθε χρόνο για κεφάλαιο 1.000.000€ και η «ΒΗΤΑ» πληρώνει στην «ΑΛΦΑ» το σταθερό επιτόκιο των 1.5% για κεφάλαιο 1.000.000€. Μετά το πέρας του χρόνου το επιτόκιο ή θα αυξηθεί ή θα μειωθεί. Θα εξετάσουμε παρακάτω τις δύο αυτές περιπτώσεις.

- Περίπτωση 1η: EURIBOR = 0,25%

Η «ΑΛΦΑ» λαμβάνει κάθε χρόνο $(1.000.000 * (0,25\% + 1\%)) = 12.500\text{€}$ από την επένδυσή της και η «ΒΗΤΑ» $(1.000.000 * 1,5\%) = 15.000\text{€}$ από την δική της επένδυση. Σύμφωνα με τους όρους του swap η «ΑΛΦΑ» θα πληρώσει στην «ΒΗΤΑ» τα 12.500€ και η «ΒΗΤΑ» στην «ΑΛΦΑ» τα 15.000€. Οι συναλλαγές αντισταθμίζουν μερικώς η μία την άλλη και έτσι η «ΒΗΤΑ» οφείλει στην «ΑΛΦΑ» $(15.000 - 12.500) = 2.500\text{€}$. Αυτό γίνεται διότι έπεσαν τα επιτόκια ενώ η «ΒΗΤΑ» πίστευε πως θα ανέβαιναν, για αυτό και συμφώνησε στην ανταλλαγή. Οπότε τώρα αφού είναι χαμένη θα πρέπει να πληρώσει το σταθερό επιτόκιο της 15.000€, ενώ θα λάβει 12.500€ από την «ΑΛΦΑ» άρα 2.500 παραπάνω.

- Περίπτωση 2η: EURIBOR=1%

Σε αυτή την περίπτωση η «ΑΛΦΑ» λαμβάνει κάθε χρόνο $(1.000.000 * (1\% + 1\%)) = 20.000\text{€}$ και η «ΒΗΤΑ» συνεχίζει να λαμβάνει $(1.000.000 * 1,5\%) = 15.000\text{€}$. Σύμφωνα με το swap η «ΑΛΦΑ» θα πληρώσει στην «ΒΗΤΑ» τα 20.000€ και η «ΒΗΤΑ» θα πληρώσει στην «ΑΛΦΑ» 15.000€. Οι συναλλαγές αντισταθμίζουν μερικώς η μια την άλλη και έτσι η «ΑΛΦΑ» είναι υποχρεωμένη να πληρώσει στην «ΒΗΤΑ» $(20.000 - 15.000) = 5.000\text{€}$. Αυτό θα γίνει διότι τα επιτόκια ανέβηκαν ενώ η «ΑΛΦΑ» πίστευε πως θα πέσουν, για αυτό και συμφώνησε στην ανταλλαγή. Οπότε τώρα αφού είναι χαμένη θα πρέπει να πληρώσει το κυμαινόμενο επιτόκιο της 20.000€, ενώ θα λάβει 15.000€ από τη «ΒΗΤΑ», άρα 5.000€ παραπάνω.

2.6.3 Swaps Νομισμάτων

Ένα swap νομισμάτων είναι μία συμφωνία μεταξύ δύο αντισυμβαλλόμενων για ανταλλαγές τόκων και μερικές φορές και κεφαλαίων από ένα νόμισμα σε ένα άλλο. Οι πληρωμές των τόκων ανταλλάσσονται σε σταθερές ημερομηνίες κατά τη διάρκεια του συμβολαίου. Είναι παρόμοιο με αυτό των επιτοκίων μόνο που στα swap νομισμάτων

υπάρχει και η ανταλλαγή κεφαλαίων, ενώ στα swap επιτοκίων το κεφάλαιο δεν ανταλλάσσεται το ίδιο.

Κατά την διάρκεια της συναλλαγής οι αντισυμβαλλόμενοι ανταλλάσσουν τα κεφάλαια του σε διαφορετικά νομίσματα. Κάθε αντισυμβαλλόμενος καταβάλλει τόκους ανά τακτά χρονικά διαστήματα στο ίδιο νόμισμα όπου λαμβάνουν το κεφάλαιο προς τον άλλον. Στην λήξη οι αντισυμβαλλόμενοι ανταλλάσσουν τα αρχικά τους κεφάλαια αντιστρέφοντάς τα στην ίδια συναλλαγματική ισοτιμία.

2.6.4 Swaps Εμπορευμάτων

Ένα swap εμπορευμάτων είναι ένα συμβόλαιο όπου οι δύο αντισυμβαλλόμενοι συμφωνούν να ανταλλάξουν χρηματοροές οι οποίες εξαρτώνται από την τιμή του υποκείμενου εμπορεύματος. Αποτελείται από ένα κυμαινόμενο σκέλος και ένα σταθερό. Το κυμαινόμενο θα είναι συνδεδεμένο με την τιμή της αγοράς του εμπορεύματος, ενώ το σταθερό καθορίζεται στο συμβόλαιο. Τα περισσότερα συμβόλαια βασίζονται στις τιμές του πετρελαίου, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλα εμπορεύματα όπως πολύτιμα μέταλλα, φυσικό αέριο, σιτηρά και άλλα.

Οι επενδυτές που αγοράζουν και πωλούν αυτά τα εμπορεύματα αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι της αγοράς και έχουν κύριο λόγο στην τιμολόγηση αυτών των εμπορευμάτων. Οι παραγωγοί εμπορευμάτων θέλουν να διαχειριστούν την έκθεση στις μεταβολές των τιμών για τα προϊόντα τους και αυτό που τους απασχολεί αρχικά είναι ο καθορισμός των τιμών στα συμβόλαια για την πώληση των εμπορευμάτων τους. Από την άλλη οι τελικοί χρήστες των προϊόντων θέλουν να αντισταθμίσουν τις τιμές στις οποίες αγοράζουν αυτά τα βασικά προϊόντα.

2.6.5 Τιμολόγηση των Swaps

Η τιμή ενός swap αναφέρεται ως το επιτόκιο που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των πληρωμών του σταθερού επιτοκίου. Υπόκειται σε δύο ομόλογα, ένα που επιφέρει τοκομερίδιο σταθερού επιτοκίου και ένα κυμαινόμενου. Οι τιμές του σταθερού B_{fixed} και του κυμαινόμενου B_{floating} υπολογίζονται ως εξής:

$$B_{fixed} = \sum_{t=1}^n \frac{\bar{c}}{(1+R_t)^2} + \frac{F}{(1+R_n)^n}$$

$$B_{floating} = \sum_{t=1}^n \frac{\bar{c}_t}{(1+R_t)^t} + \frac{F}{(1+R_n)^n}$$

Όπου :

- F = το ονομαστικό κεφάλαιο κάθε ομολόγου
- \bar{c} = το τοκομερίδιο σταθερού επιτοκίου
- \bar{c}_t = το τοκομερίδιο κυμαινόμενου επιτοκίου την χρονική περίοδο t
- R_t = το τοκομερίδιο μηδενικού επιτοκίου των ομολόγων με λήξη την στιγμή t

Όλες οι χρηματοροές προεξοφλούνται με το μοναδικό μηδενικό τοκομερίδιο που αντιστοιχεί στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή που γίνονται οι πληρωμές. Ορίζεται ως $V_{swaps} = B_{fixed} - B_{floating}$ η αξία του swap αν λαμβάνεται σταθερό επιτόκιο και πληρώνεται κυμαινόμενο και ως $V_{swaps} = B_{floating} - B_{fixed}$ αν λαμβάνεται κυμαινόμενο και πληρώνεται σταθερό.

Στην τιμολόγηση των συμβολαίων ανταλλαγής ισχύουν τα παρακάτω:

1. Κατά την έναρξη του συμβολαίου η αξία του θα είναι ίση με το μηδέν
2. Η αξία του ομολόγου κυμαινόμενου επιτοκίου είναι ίσο με το ονομαστικό κεφάλαιο

Άρα σύμφωνα με τα παραπάνω η τιμή του swap θα είναι το τοκομερίδιο που κάνει το ομόλογο σταθερού επιτοκίου να είναι ίσο με το επιτόκιο του ομολόγου κυμαινόμενο επιτοκίου, με αποτέλεσμα η αρχική τιμή του συμβολαίου να είναι ίση με το μηδέν.

2.7 Συμφωνίες Ανταλλαγής Πιστωτικού Κινδύνου – Credit Default Swaps (CDS)

2.7.1 Ορισμός

Τα CDS χαρακτηρίζεται ως μια μορφή πιστωτικών παραγώγων και πρόκειται για εξωχρηματιστηριακές συμβάσεις όπου προσφέρουν ασφάλεια στον αγοραστή σε περίπτωση ενός πιστωτικού γεγονότος, πχ μια χρεοκοπία, από μια οντότητα αναφοράς. Ένα χαρακτηριστικό τους είναι πως δε χρειάζεται η κατοχή των τίτλων που ασφαλίζονται από τον επενδυτή. Οι δύο αντισυμβαλλόμενοι συμφωνούν μεταξύ τους το ύψος του αρχικού κεφαλαίου, το ασφάλιστρο του πιστωτικού κινδύνου, τις ημερομηνίες των πληρωμών και την διάρκεια του συμβολαίου.

Η συμφωνία αναφέρεται σε ένα ομόλογο ή δάνειο μιας οντότητας, πχ ενός κράτους ή εταιρίας, η οποία δε συμμετέχει άμεσα στις συναλλαγές. Πρακτικά, ο αγοραστής καταβάλλει πληρωμές στον πωλητή μέχρι την λήξη του συμβολαίου ή μέχρι να συμβεί το πιστωτικό γεγονός. Αντίθετα, ο πωλητής αναλαμβάνει την υποχρέωση να πληρώσει το συμφωνημένο ποσό στον αγοραστή στην περίπτωση που η οντότητα αθετήσει τις δανειακές της υποχρεώσεις.

Έστω επενδυτής ο οποίος αγοράζει ένα συμβόλαιο πιστωτικής αθέτησης διάρκειας 5 ετών επί του χρέους ενός κράτους με ποσό συμβολαίου 10.000.000€. Συμφωνεί να πληρώνει στον πωλητή του συμβολαίου ένα ασφάλιστρο (spread) 200 μονάδων βάσης, δηλαδή 2% το έτος. Το ποσό που θα καταβάλει ο αγοραστής θα είναι $(10.000.000 * 0,02 * (90/360)) = 50.000€$ κάθε τρίμηνο, μέχρι την λήξη του συμβολαίου ή μέχρι να γίνει το πιστωτικό γεγονός. Εάν η οντότητα, δηλαδή το κράτος, χρεωκοπήσει κατά την διάρκεια ισχύς του συμβολαίου τότε ο πωλητής θα καταβάλει στον αγοραστή το ποσό των 10.000.000€, αφού αφαιρεθούν οι τόκοι.

2.7.2 Τιμολόγηση CDS

Στην τιμολόγηση των συμβολαίων αθέτησης υποθέτουμε πως έχουμε μια πλήρη αγορά και ότι δεν υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage και πως δεν υπάρχει αθέτηση στις πληρωμές των δύο πλευρών.

Την χρονική στιγμή $t_0=0$ είναι η έναρξη του συμβολαίου και την χρονική στιγμή n είναι η λήξη του. Το κεφάλαιο συμβολίζεται με N , το ετήσιο ασφάλιστρο με s , οπότε η τελική πληρωμή sN .

Η πιθανότητα επιβίωσης της οντότητας στο χρόνο t δίνεται από τον τύπο:

$$S(t) = 1 - \int_{t=0}^t q(t) dt, \text{ όπου } q(t) \text{ η πιθανότητα χρεωκοπίας.}$$

Επίσης ορίζουμε ως $\frac{sN(t - t_{i-1})}{360}$ την πληρωμή κατά την χρονική περίοδο t , εάν η οντότητα επιβιώσει μέχρι τον χρόνο t και αθετήσει το επόμενο χρονικό διάστημα dt .

Επομένως η αναμενόμενη παρούσα αξία των πιθανών πληρωμών με δεδουλευμένη βάση είναι:

$$sN \int_{t_{i-1}}^{t_1} \frac{(t - t_{i-1})}{360} D(t) d(1 - S(t))$$

Άρα καταλήγουμε στο ότι η αναμενόμενη αξία του ασφάλιστρου θα είναι ίση με:

$$sN \left[\sum_{i=1}^n \Delta t_1 D(t_1) S(t_1) + \sum_{i=1}^n \int_{t_{i-1}}^{t_1} \frac{(t - t_{i-1})}{360} D(t) d(1 - S(t)) \right]$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΓΟΡΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

3.1 Η Δυναμική εξέλιξη των αγορών

Η NYMEX εισήγαγε το συμβόλαιο μελλοντικών συμβολαίων αργού πετρελαίου WTI το 1983. Σύμφωνα με τον Dominguez (1989) ο μέσος ημερήσιος όγκος των συμβάσεων μελλοντικών συμβολαίων WTI ήταν μικρότερος από 1.000 συμβάσεις. Ωστόσο, μέχρι το τέλος του 1987, ο όγκος είχε υπερβεί τις 18.000 συμβάσεις ανά ημέρα ενώ το 2015 ήταν περίπου 600.000. Μετά την επιτυχή εισαγωγή των συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης για το αργό πετρέλαιο και τα πετρελαϊκά προϊόντα τη δεκαετία του 1980 και του 1990, οι αγορές έχουν βιώσει συνεχή επέκταση.

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980 και του 1990, η αγορά Brent στο Ηνωμένο Βασίλειο ανέπτυξε τα δικά της παράγωγα προϊόντα. Αυτά εξάγονταν αρχικά από την προθεσμιακή φυσική αγορά, στην οποία η βιομηχανία ανέπτυξε εργαλεία για τον οικονομικό διακανονισμό των υποχρεώσεων φυσικής παράδοσης. Αυτές οι υποχρεώσεις περιλάμβαναν μια διαδικασία για την ακύρωση των συναλλαγών αντιστάθμισης που αναπτύχθηκαν στη λεγόμενη αλυσίδα των προκαταβολών που οφείλονται μεταξύ διαφορετικών εταιρειών. Το 1988, το Διεθνές Χρηματιστήριο Πετρελαίου (IPE), που βρίσκεται στο Λονδίνο, επεκτάθηκε σε αυτό με την εισαγωγή ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης στο Brent, όπου περιλάμβανε όλα τα συνήθη θεσμικά χαρακτηριστικά όπως η σήμανση στην αγορά, η περιθωριοποίηση και η κεντρική εκκαθάριση. Το Intercontinental Exchange (ICE) κατέχει επί του παρόντος την κυριότητα του συμβολαίου, και ο όγκος των συναλλαγών στο συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης Brent έχει υπερβεί τον όγκο της σύμβασης WTI. Μάλιστα πλέον η ICE προσφέρει ένα συμβόλαιο WTI που συνδέεται με την τιμή στο NYMEX, ενώ η NYMEX προσφέρει μια σύμβαση Brent που είναι συνδεδεμένη με τη τιμή στο χρηματιστήριο ICE.

Εκτός από την ύπαρξη συναλλαγματικών συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης και επιλογών για ακατέργαστα και εξευγενισμένα προϊόντα, υπάρχει επίσης μια σημαντική αγορά εξωχρηματιστηριακών παραγώγων. Για παράδειγμα, μια πρόσφατη μελέτη που διεξήχθη από οικονομολόγους στο CFTC (Mixon, Onur & Riggs

2016) αποκαλύπτει ότι για τα παράγωγα OTC που συνδέονται με το WTI στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι περίπου 80% του ανοικτού ενδιαφέροντος στην αγορά μελλοντικών συμβολαίων και επιλογών που διαπραγματεύονται με ανταλλακτήρια WTI των Ηνωμένων Πολιτειών. Έτσι, η συμπερίληψη της αγοράς OTC σχεδόν διπλασιάζει το συνολικό ανοικτό ενδιαφέρον. Τα ευρήματα δείχνουν ότι υπάρχουν σημαντικές ομοιότητες και αποκλίσεις μεταξύ των δύο τμημάτων της αγοράς. Οι εμπορικοί τελικοί χρήστες, συμπεριλαμβανομένων των παραγωγών, των μεταποιητών, των εμπόρων και των αγοραστών, κατέχουν καθαρές θέσεις σε αμφότερα τα τμήματα της αγοράς. Οι μη παράγωγοι έμποροι, όπως τα επενδυτικά ταμεία και τα hedge funds, κατέχουν συνολικές θετικές θέσεις και στα δύο χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία.

Το term structure στα εμπορεύματα είναι μια αντανάκλαση της αλληλεπίδρασης μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης για αλλαγές στην παραγωγή στο πέρασμα του χρόνου. Αυτό παρατηρείται κυρίως μέσω δραστηριοτήτων αποθήκευσης, αλλά μπορεί επίσης να επηρεαστεί από αλλαγές στην παραγωγή. Τα μοντέλα αποθήκευσης και παραγωγής επικεντρώνονται στη συνιστώσα των τιμών των βασικών προϊόντων που τείνουν να επιστρέφουν στην ισορροπία με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η συνιστώσα αντικατοπτρίζεται στη δομή όρων των τιμών μελλοντικών συμβολαίων.

Βασικά στατιστικά μοντέλα των τιμών του αργού πετρελαίου, όπως αυτά που προτάθηκαν από τους Schwartz & Smith (2000) και Cortazar & Schwarz (2003), εκτιμούν ότι η διάρκεια αυτών των μέσων-αναστρέψιμων σοκ είναι μικρότερη από 1 έτος. Αυτό εξηγεί την αιτιολόγηση πίσω από τον υψηλό όγκο συναλλαγών μελλοντικών συμβολαίων σε συμβάσεις με μικρότερες ημερομηνίες λήξης. Αυτές οι συμβάσεις καταγράφουν με ακρίβεια παροδικές διακυμάνσεις της προσφοράς και της ζήτησης, οι οποίες είναι κρίσιμες για την προσαρμογή των αποθεμάτων, των μεταφορών και των βραχυπρόθεσμων στρατηγικών παραγωγής. Αρχικά, αυτό περιλάμβανε συμβάσεις διάρκειας 1, 2 και 3 μηνών, με ελάχιστη εμπορική δραστηριότητα στους επόμενους μήνες. Επί του παρόντος, ενώ οι συμβάσεις μπορούν να αποκτηθούν μέχρι και 9 χρόνια στο μέλλον, η πλειοψηφία του ανοικτού ενδιαφέροντος, πάνω από 78%, επικεντρώνεται σε προθεσμίες μικρότερες του 1 έτος. Ένα επιπλέον 16% των ανοικτών τόκων διατίθεται σε προθεσμίες που κυμαίνονται από 1 έως 2 έτη, ενώ το 4% κατανέμεται σε περιόδους από 2 έως 3 έτη. Το υπόλοιπο 2% διατίθεται σε προθεσμίες που υπερβαίνουν τα 3 έτη (Mixon, Onur & Riggs 2016). Είναι σημαντικό να

αναγνωριστεί ότι λόγω του μεγαλύτερου όγκου των συναλλαγών σήμερα σε σύγκριση με τα πρώτα έτη διαπραγμάτευσης, ακόμη και οι συμβάσεις με διάρκεια λήξης έως 4 έτη έχουν υψηλότερο ανοικτό επιτόκιο και ρευστότητα από τα πιο ρευστά συμβόλαια 1, 2 και 3 μηνών ήδη από το 2000.

Ένα συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης ανατολικής Ασίας θα είναι επιτυχές εάν πληρούνται δύο προϋποθέσεις: ενεργή τοπική spot αγορά και σημαντική συμβολή στη διεθνή διαδικασία ανακάλυψης των τιμών. Ωστόσο, καμία από τις δύο προϋποθέσεις δεν πληρούνται. Στη δεκαετία του 1980 και της δεκαετίας του 1990, η Ιαπωνία και η Κίνα επέλεξαν να διαχειριστούν την παραγωγή και τις εισαγωγές τους μέσω κάθετων ρυθμίσεων που απέκλεισαν έναν σημαντικό ρόλο για το spot trade. Υπάρχουν ενδείξεις ότι και οι δύο χώρες εξετάζουν αλλαγές, αλλά μέχρι να αναπτυχθεί μια ζωντανή ανοιχτή αγορά, δεν υπάρχει δυνατότητα για ένα ουσιαστικό εμπόριο μελλοντικών προθεσμιών. Οι δύο αυτές προϋποθέσεις παρουσιάζονται μερικές φορές ως αλληλοαποκλειστικές, με την βιβλιογραφία να υποστηρίζει την μία ή την άλλη. Για παράδειγμα, ο Bentzen (2007) χρησιμοποιεί εκτίμηση μοντέλου διόρθωσης σφαλμάτων για να υποστηρίξει την ενιαία μεγάλη άποψη συγκέντρωσης, και ο Dai et al. (2015) παρέχουν μια ενημερωμένη στατιστική ανάλυση υπέρ της περιφερειοποίησης.

Στην πραγματικότητα, οι διακυμάνσεις στις τιμές του αργού πετρελαίου σε διαφορετικές τοποθεσίες και για διαφορετικές κατηγορίες μπορεί να οφείλονται σε έναν μοναδικό πρωταρχικό παράγοντα που αντικατοπτρίζει μια εξελισσόμενη ισορροπία παγκόσμιας προσφοράς και ζήτησης, ενώ ταυτόχρονα οδηγούνται από ένα σύνολο δευτερογενών παραγόντων που αντανακλούν τοπικές διαταραχές γύρω από αυτή την ισοτιμία που δεν μπορούν να διαιτηθούν αμέσως, αλλά δεν είναι επίσης διαρκείς. Ο Fattouh (2010) παρουσιάζει μια ανάλυση των διαφορών τιμών σε διάφορες τοποθεσίες, συμπεριλαμβανομένων τόσο των τιμών spot όσο και των μελλοντικών τιμών, σύμφωνα με αυτήν την ολοκληρωμένη άποψη.

Εφόσον υπάρχει αναγνωρίσιμη ισορροπία παγκόσμιας προσφοράς και ζήτησης, μια ενιαία σύμβαση μελλοντικής εκπλήρωσης μπορεί να είναι αρκετή για την παροχή των απαραίτητων υπηρεσιών ανίχνευσης τιμών και αντιστάθμισης. Εάν οι αγορές είναι πλήρως περιφερειακές, τότε μπορεί να είναι απαραίτητο να υπάρχουν πολλαπλές συμβάσεις. Ή, αν οι αγορές είναι παγκοσμιοποιημένες μακροπρόθεσμα, αλλά

υπάρχουν προσωρινές, τοπικές διαταραχές των τιμών, τότε ένα συμβόλαιο μπορεί να είναι το σημείο εστίασης για την ανακάλυψη και την αντιστάθμιση των παγκόσμιων παραγόντων, με τις τοπικές συμβάσεις να είναι απαραίτητες μόνο για την ανίχνευση και την προστασία των βασικών διαφορών.

3.2 Η αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η ρωσική εισβολή στην Ουκρανία τον Μάρτιο του 2022 οδήγησε σε σημαντική αύξηση των τιμών των βασικών προϊόντων, ιδιαίτερα των ευρωπαϊκών ενεργειακών προϊόντων. Οι τιμές των βασικών αγαθών που σχετίζονται με την ενέργεια είχαν ανοδική τάση από τα μέσα του 2021, που συμπίπτει με την οικονομική ανάκαμψη από την πανδημία του COVID-19. Οι τιμές αυτές έφτασαν σε ιστορικά υψηλά επίπεδα το Μάρτιο και το καλοκαίρι του 2022. Στις 7 Μαρτίου 2022, η τιμή των ολλανδικών συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης φυσικού αερίου TTF σημείωσε άνοδο στα 227 ευρώ/MWh, που είναι δώδεκα φορές υψηλότερη από το επίπεδο που παρατηρήθηκε στις αρχές του 2021. Στα τέλη Αυγούστου, η τιμή είχε αυξηθεί σε 339 ευρώ/MWh, η οποία είναι 18 φορές υψηλότερη από το επίπεδο στις αρχές του 2021 και σχεδόν διπλάσια από την τιμή μετά τη ρωσική εισβολή στην Ουκρανία. Οι διακυμάνσεις των τιμών των ενεργειακών προϊόντων διαφέρουν ανάλογα με παράγοντες όπως η ευκολία αποθήκευσης, η μεταφορά και η δυνατότητα αντικατάστασης ενός προϊόντος με ένα άλλο. Τον Αύγουστο του 2022, οι διακυμάνσεις των τιμών των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης πετρελαίου ήταν λιγότερο έντονες σε σύγκριση με το φυσικό αέριο, και η αύξηση του ευρωπαϊκού κόστους ηλεκτρικής ενέργειας ήταν η υψηλότερη. Οι ακραίες διακυμάνσεις των τιμών τους τελευταίους μήνες έχουν υπογραμμίσει τη σημασία των αγορών ενεργειακών παραγώγων για την αντιστάθμιση των κινδύνων στον ενεργειακό τομέα. Οι συμβάσεις παραγώγων επιτρέπουν στους παράγοντες της φυσικής αγοράς ενέργειας να αντισταθμίζουν τους κινδύνους της αγοράς που προκύπτουν από χρονικές και χωρικές αντιστοιχίες στις αλυσίδες εφοδιασμού και διανομής τους. Οι γεννήτριες ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούν μεγάλες θέσεις για να καθορίσουν τις τιμές αγοράς πρώτων υλών και μικρές θέσεις σε συμβόλαια μελλοντικής ισχύος για να ορίσουν τιμές παραγωγής. Η αντιστάθμιση έναντι του κινδύνου της αγοράς είναι ζωτικής σημασίας για τους εμπόρους ενέργειας να

συνεχίσουν τη δραστηριότητά τους, αλλά εκτίθενται επίσης σε υψηλότερο υπόλοιπο κίνδυνο αγοράς, αυξημένο πιστωτικό και κίνδυνο ρευστότητας.

Από τα τέλη του 2021, η υψηλή αστάθεια και οι αυξανόμενες τιμές των βασικών προϊόντων έχουν οδηγήσει σε αυξημένες απαιτήσεις περιθωρίων για τους συμμετέχοντες στην κεντρική αγορά. Οι μεγάλες αλλαγές στην αξία των υφιστάμενων χαρτοφυλακίων παραγώγων εμπορευμάτων προκάλεσαν επίσης υψηλές κλήσεις περιθωρίου μεταβλητότητας σε ορισμένες περιόδους, και μέχρι τα τέλη του 2022 τόσο τα αρχικά όσο και τα περιθωριακά περιθώρια είχαν φθάσει σε επίπεδα ρεκόρ. Οι αντισυμβαλλόμενοι, συμπεριλαμβανομένων των εταιρειών του ενεργειακού τομέα, δέχθηκαν πιέσεις για να ανταποκριθούν σε μεγάλες απαιτήσεις περιθωρίων, και οι χρήστες ενεργειακών παραγώγων έπρεπε να εξασφαλίσουν μετρητά ή εγγυήσεις για να διατηρήσουν τις θέσεις τους. Μέχρι τις αρχές του φθινοπώρου του 2022, τα στοιχεία έδειξαν μόνο μια μικρή αύξηση στις μη κεντρικά εκκαθαρισμένες συναλλαγές OTC στη συνολική αγορά, αλλά οι έμποροι ενέργειας της ζώνης του ευρώ μετατόπισαν τις δραστηριότητές τους σε κάποιο βαθμό. Οι ανταλλαγές εμπορευμάτων (commodity swaps) που διαπραγματεύονται σε αγορές εξωχρηματιστηριακών συναλλαγών μπορούν να μετριάσουν εν μέρει τις ανάγκες ρευστότητας των εταιρειών ενέργειας, καθώς τα περιθώρια είναι χαμηλότερα για τις διμερείς συναλλαγές που εκκαθαρίζονται. Οι τράπεζες ενδέχεται να χρησιμοποιούν ανταλλαγές εμπορευμάτων ως μέρος εναλλακτικών μηχανισμών χρηματοδότησης για τους πελάτες τους, που αναφέρονται ως ανταλλαγή ρευστότητας ή συναλλαγή μελλοντικών προθεσμιών για ανταλλάξεις (EFS).

Μια πιο σημαντική μετατόπιση των επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας και της ενέργειας προς τον χώρο της εξωχρηματιστηριακής αγοράς θα συνεπάγεται μεγαλύτερους κινδύνους για τους αντισυμβαλλομένους και το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Οι συμβάσεις που δεν εκκαθαρίζονται κεντρικά απαιτούν λιγότερες εγγυήσεις για τις εταιρείες διαπραγμάτευσης, αλλά συνεπάγονται μεγαλύτερο κίνδυνο αντισυμβαλλομένου και μικρότερη διαφάνεια για την ευρύτερη αγορά. Πρόσθετες ανησυχίες προκύπτουν από το γεγονός ότι η μερική μετακίνηση στο χώρο OTC συμβαίνει σε ένα περιβάλλον υψηλότερης αστάθειας και, κατά συνέπεια, αυξημένου κινδύνου αθέτησης του αντισυμβαλλομένου.

3.3 Συναλλαγές στις αγορές παραγώγων

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης αργού πετρελαίου και τα δικαιώματα προαίρεσης συναλλάσσονται στα χρηματιστήρια NYMEX και TOCOM, με τα τελευταία να διαπραγματεύονται με τους δείκτες Light Sweet και Brent. Το μέγεθος του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης για το αργό πετρέλαιο στη Νέα Υόρκη είναι 1000 βαρέλια (1 βαρέλι - 159 λίτρα), και το μέγεθός της σύμβασης μελλοντικών εκπλήξεων στο χρηματιστήριο TOCOM είναι 50.000 λίτρα. Το 2015, ο όγκος των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης αργού πετρελαίου και των δικαιωμάτων επιλογής αντιπροσώπευαν το 50% και το 60% του συνόλου των συμβάσεων ενέργειας που διαπραγματεύτηκαν στη NYMEX, αντίστοιχα.

Η τελευταία τιμή του συμβολαίου μελλοντικής προμήθειας αργού πετρελαίου για παράδοση τον Αύγουστο του 2016 ήταν \$36.56/bbl, που είναι \$0.82 λιγότερο από τη μέση τιμή της προηγούμενης ημέρας διαπραγμάτευσης. Η διαφορά μεταξύ της υψηλότερης και χαμηλότερης τιμή του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης για την παράδοση τον Αύγουστο του 2016 είναι \$ 1,12, από την οποία ένας έμπορος μπορεί να κάνει ένα μέγιστο κέρδος των \$ 1,12 συνολικά. Ο κίνδυνος μειώνεται για το ποσό του περιθωρίου που έπρεπε να καταβληθεί εκ των προτέρων.

Οι επιλογές για αργό πετρέλαιο διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο NYMEX, όπου οι συνοδευτικές συμβάσεις μελλοντικής εκπλήρωσης περιλαμβάνουν ποσότητα 1000 βαρελιών αργού πετρελαίου ανά σύμβαση. Για παράδειγμα, για ένα δικαίωμα αμερικανικού τύπου, η ελάχιστη κυμαινόμενη τιμή είναι \$0.01/bbl και οι συναλλαγές δικαιωμάτων λήγουν τρεις ημέρες πριν από το τέλος της διαπραγμάτευσης με συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης στις οποίες βασίζονται τα δικαιώματα.

Ο Kang (2013) τονίζει τη σημασία της πρόβλεψης της αστάθειας των τιμών των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης του πετρελαίου. Η μεταβλητότητα είναι ένα συστατικό της σύνδεσης τιμών μεταξύ των αγορών μελλοντικών συμβολαίων και των συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης, ένα άλμα στις αγορές ενεργειακών προθεσμιών, τη διαχείριση κινδύνων και τις φόρμουλες τιμολόγησης των συμβαλλομένων προθεσμιών. Στην ανάλυσή του για τις τιμές του αργού πετρελαίου, ο Kyriakou (2016) αναφέρει ότι η προσφορά δεν είναι ελαστική, πράγμα που σημαίνει ότι μια μικρή αλλαγή στη ζήτηση μπορεί να οδηγήσει σε απότομες αλλαγές στις τιμές. Συμπεραίνει

επίσης ότι η αγορά αργού πετρελαίου δεν αντικατοπτρίζει την εποχικότητα "στη δομή των τιμών μελλοντικών συμβολαίων".

Για τους δείκτες αναφοράς WTI και Brent, το ανοικτό επιτόκιο του δικαιώματος που ισοδυναμεί με μελλοντικά συμβόλαια είναι πολύ υψηλότερο από ένα συμβόλαιο μελλοντικών συμβολαίων. Οι υψηλότερες διακυμάνσεις των τιμών σημειώθηκαν το 2001 (μετά την 11η Σεπτεμβρίου), το 2008-09 (η τιμή του πετρελαίου κορυφώθηκε το καλοκαίρι του 2008 και οι τιμές κατέρρευσαν στα τέλη 2008 και στις αρχές του 2009), και τον Αύγουστο του 2011 (developed countries debts). Κατά την περίοδο από τα τέλη του 2008 μέχρι την άνοιξη του 2009, η τιμή της Brent αυξήθηκε περισσότερο από την τιμή της WTI και το spread των τιμών τους έγινε πολύ ασταθές.

3.4 Αγορές μελλοντικών συμβολαίων πετρελαίου

Το αργό πετρέλαιο είναι το πιο ενεργά διαπραγματευόμενο εμπόρευμα παγκοσμίως, και οι τιμές του παρουσιάζουν σημαντική αστάθεια. Οι αγορές μελλοντικών συμβολαίων χρησιμεύουν ως ενδιάμεσοι που διευκολύνουν τις συναλλαγές μεταξύ ανώνυμων πωλητών και αγοραστών, όπου μόνο το 5% των παραδόσεων (είτε πρόκειται για πετρέλαιο είτε για άλλα αντικείμενα) από συμβάσεις αυτού του είδους πραγματικά εκπληρώνονται. Οι υπόλοιπες συμβάσεις χρησιμοποιούνται για σκοπούς διαχείρισης του κινδύνου τιμών, προκειμένου να αντισταθμιστούν οι συμβάσεις. Με απλά λόγια, ένας αγοραστής συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης αργού πετρελαίου (long position) θα πουλήσει στη συνέχεια συμβόλαια μελλοντικών εκπλήξεων αργού. Λόγω του σημαντικά χαμηλού ποσοστού εκπληρωμένων παραδόσεων σε σύγκριση με τον συνολικό αριθμό των παραδοχών, αυτές οι συμβάσεις μελλοντικής εκπλήρωσης αναφέρονται μερικές φορές ως βαρέλια χαρτιού (paper barrels).

Οι μελλοντικές αγορές υδρογονανθράκων είναι χώροι όπου διαπραγματεύονται συμβόλαια μελλοντικών συμβολαίων για υδρογονάνθρακες (όπως το αργό πετρέλαιο και το φυσικό αέριο). Οι συμβάσεις αυτές συνεπάγονται τη δέσμευση αγοράς ή πώλησης υδρογονανθράκων σε συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία. Με την αγορά ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης για το αργό πετρέλαιο σε ένα χρηματιστήριο όπως το New York Mercantile Exchange (NYMEX), ένας επενδυτής

αποκτά 1000 βαρέλια (1 βαρέλι = 159 λίτρα) σε μια συγκεκριμένη τιμή, με την παράδοση να συμβαίνει σε προκαθορισμένη ημερομηνία όπως περιγράφεται στη σύμβαση. Επιπλέον, είναι σημαντικό να διαβιβαστεί μια χρέωση και ένα περιθώριο, το οποίο αντιστοιχεί σε λιγότερο από το 5% της αξίας της σύμβασης. Οι συμβάσεις μελλοντικής εκπλήρωσης έχουν το αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό ότι καθορίζουν τις τιμές τους καθημερινά στην αγορά. Εάν ένας επενδυτής επιθυμεί να αποχωρήσει από την αγορά και να σταματήσει όλες τις συναλλαγές, μπορεί να κλείσει τη θέση του παίρνοντας την αντίθετη θέση σε μια συγκεκριμένη τιμή προθεσμίας. Αυτή η κίνηση θα οδηγήσει στην πραγματοποίηση είτε ενός κέρδους ή μιας ζημίας, η οποία θα αποδοθεί στο λογαριασμό περιθωρίου τους, σε σύγκριση με την αρχική σύμβαση. Οι συμμετέχοντες λαμβάνουν κέρδη όταν η τιμή παράδοσης αυξάνεται (ως αγοραστές) και όταν πέφτει (ως πωλητές), η οποία καταγράφεται ως πιστώσεις και χρεώσεις σε λογαριασμό περιθωρίου. Εάν το υπόλοιπο ενός λογαριασμού περιθωρίου πέσει κάτω από το καθορισμένο ημερήσιο ελάχιστο, πρέπει να αυξηθεί για να πληροί το απαιτούμενο κατώτατο όριο, διαφορετικά η θέση του συμμετέχοντος θα εκκαθαριστεί. Αυτή η μορφή ανταλλαγής μειώνει την πιθανότητα μη εκτελεσμένων συμβάσεων παραγώγων και επιτρέπει τη σύναψη της σύμβασης με ελάχιστα περιθώρια (Dahl, 2004).

Η διασφάλιση του κατάλληλου καθορισμού του περιθωρίου είναι καίριας σημασίας, καθώς ένα υπερβολικά υψηλό περιθώριο μπορεί να μειώσει το βάθος της αγοράς και τη ρευστότητα εισάγοντας πρόσθετα έξοδα που συνδέονται με τα υψηλότερα περιθώρια. Η επιβολή περιορισμών στις κερδοσκοπικές θέσεις που αναλαμβάνουν οι έμποροι με ανεπαρκή κεφάλαια είναι απαραίτητη για να αποφευχθούν σημαντικές απώλειες, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν σε μειωμένα κέρδη και υψηλότερα έξοδα συναλλαγών. Η Επιτροπή Προσανατολισμού Margin στο NYMEX καθορίζει τις απαιτήσεις περιθωρίων λαμβάνοντας υπόψη τις ιστορικές και προβλεπόμενες συνθήκες της αγοράς, καθώς και την αστάθεια και τα επίπεδα τιμών. Η Επιτροπή ρυθμίζεται από το σύστημα Στατιστικής Ανάλυσης Κινδύνου Χαρτοφυλακίου (SPAN), το οποίο χρησιμοποιεί προσομοίωση για την εκτίμηση των επιπτώσεων των διακυμάνσεων των τιμών των μελλοντικών συμβολαίων κατά τη διάρκεια της ημέρας. Αυτές οι εκτιμήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό περιθωρίων για τη διασφάλιση της χρηματοοικονομικής σταθερότητας της ανταλλαγής συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι

το σύστημα SPAN μερικές φορές υπερεκτιμά το απαιτούμενο περιθώριο. Ο προσδιορισμός των περιθωρίων περιπλέκεται από την υψηλή ευαισθησία των αρχικών περιθωρίων στην αστάθεια της αγοράς μελλοντικών προθεσμιών (Day et al., 2004).

Τα χρηματοοικονομικά παράγωγα, όπως οι προθεσμιακές και μελλοντικές συμβάσεις, οι ανταλλαγές και τα δικαιώματα προαίρεσης, εξαρτώνται από ένα υποκείμενο εμπόρευμα. Ως εκ τούτου, αναμένεται ότι θα αντικατοπτρίζουν την τιμή επί τόπου του εμπορεύματος. Η συσχέτιση μεταξύ των τιμών είναι εμφανής σε μια παρατεταμένη χρονική περίοδο. Οι βραχυπρόθεσμες διαφορές στις τιμές των ειδικών προϊόντων και των παραγώγων μπορούν να αποδοθούν σε εποχιακά πρότυπα κατανάλωσης, ανεπαρκή επίπεδα αποθεμάτων, καθυστερήσεις στη διάδοση πληροφοριών και περιορισμένη εμπορική δραστηριότητα. Η καθυστέρηση αναφέρεται σε μια κατάσταση όπου οι τιμές των συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι χαμηλότερες από τις τρέχουσες τιμές του πετρελαίου. Αυτή η διαφορά τιμών συμβαίνει συχνά σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι επί τόπου και μελλοντικές τιμές διαφέρουν καθ' όλη τη διάρκεια της σύμβασης μελλοντικής εκπλήρωσης, αλλά πρέπει να συγκλίνουν μόλις η σύμβαση φθάσει στη λήξη της. Η σχέση μεταξύ των τιμών spot και των μελλοντικών τιμών, όσον αφορά τους υποκείμενους παράγοντες που τις οδηγούν (όπως τα αποθέματα πετρελαίου, τα επιτόκια και οι μακροοικονομικές μεταβλητές), δεν είναι απολύτως προφανής. Αυτό συμβαίνει επειδή οι τιμές των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης επηρεάζονται από την αναμενόμενη μελλοντική αξία της τρέχουσας τιμής ενός εμπορεύματος. Πρόσθετοι παράγοντες που επηρεάζουν την τιμολόγηση spot και futures περιλαμβάνουν τις επικρατούσες συνθήκες ζήτησης και προσφοράς, καθώς και τη συναλλαγματική ισοτιμία του δολαρίου ΗΠΑ (Maslyuk , 2009).

Έρευνα των Polanco-Martinez (2016) αποκάλυψε ότι η τιμή spot του WTI παρουσίασε σημαντική αστάθεια κατά τη διάρκεια των ετών 2014 και 2015, με τις τιμολογούμενες τιμές να υποχωρούν γρήγορα. Αντίθετα, οι μακροπρόθεσμες τιμές στην μελλοντική αγορά ήταν συγκριτικά λιγότερο ασταθείς. Οι τιμές των μακροπρόθεσμων μελλοντικών συμβολαίων WTI μειώθηκαν επίσης, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Η αναπαράσταση των τιμών των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης μπορεί να απεικονιστεί με μια καμπύλη που σχεδιάζει τη διάρκεια των συμβάσεων μελλοντικών εκπλήξεων σε έτη έναντι των αντίστοιχων τιμών σε δολάρια ανά βαρέλι. Το σχήμα αυτής της καμπύλης υποδεικνύει τη διαφορά ή διάσπαση μεταξύ

των τιμών των συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης και των επιτόπιων τιμών. Το spread είναι μια αντανάκλαση της τιμής της αποθήκευσης. Κατά το τέλος του 2015 και αρχές του 2016, οι τιμές spot των WTI ήταν χαμηλότερες από τις τιμές των μακροπρόθεσμων συμβολαίων μελλοντικής εκπνοής.

3.5 Αγορές δικαιωμάτων προαίρεσης αργού πετρελαίου

Τα δικαιώματα προαίρεσης για το αργό πετρέλαιο είναι δικαιώματα με συμβάσεις μελλοντικής εκπλήρωσης αργού πετρελαίου ως υποκείμενα περιουσιακά στοιχεία. Ο κάτοχος ενός δικαιώματος προαίρεσης έχει το δικαίωμα (αλλά όχι την υποχρέωση) να αναλάβει μια long θέση (στην περίπτωση του δικαιώματός του) ή μια short θέση, λαμβάνοντας υπόψη την τιμή ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης. Το δικαίωμα αυτό λήγει την ημερομηνία λήξης της προαίρεσης. Οι συμβάσεις προαίρεσης διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αγορών της Νέας Υόρκης για τους δείκτες αργού πετρελαίου Brent και Light Sweet. Οι τιμές των δικαιωμάτων προαίρεσης εκφράζονται σε δολάρια και σε σεντς ανά βαρέλι, και ένα συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης δημιουργείται για 1000 βαρέλια. Οι αγοραστές που αναμένουν αύξηση των τιμών του πετρελαίου αγοράζουν call options, ενώ οι έμποροι που περιμένουν πτώση της τιμής του πετρελαίου αγοράζουν put options.

3.6 Αντιστάθμιση με παράγωγα αργού πετρελαίου

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης έχουν χρησιμοποιηθεί για περισσότερο από έναν αιώνα στις Ηνωμένες Πολιτείες για να μετριάσουν τον κίνδυνο που συνδέεται με τις διακυμάνσεις των τιμών της αγοράς μετρητών. Η αντιστάθμιση είναι μια στρατηγική που χρησιμοποιείται από τους συμμετέχοντες στην αγορά για τον προκαθορισμό των τιμών και των περιθωρίων, ελαχιστοποιώντας έτσι τον κίνδυνο απροσδόκητων ζημιών. Η αντιστάθμιση μεταφέρει τον κίνδυνο σε επενδυτές που έχουν αντίθετα προφίλ κινδύνου ή είναι έτοιμοι να αναλάβουν το ρίσκο σε αντάλλαγμα για την ευκαιρία να κάνουν κέρδος. Η αντιστάθμιση μειώνει τον κίνδυνο της αστάθειας των τιμών, αλλά επίσης περιορίζει τις δυνατότητες για μελλοντικά κέρδη εάν οι τιμές κινούνται προς μια ευνοϊκή κατεύθυνση.

Μια αντιστάθμιση αναφέρεται στην πράξη της δημιουργίας μιας θέσης στην αγορά προθεσμίας ή επιλογών που είναι ακριβώς το αντίθετο από μια θέση που φέρει κίνδυνο στην πραγματική αγορά. Η αιτιολόγηση για τη δημιουργία ίσων και αντίθετων θέσεων βασίζεται στην ιδέα ότι η μείωση της αξίας σε μια αγορά θα πρέπει να αντισταθμιστεί από την αύξηση της τιμής στην άλλη.

Η αντιστάθμιση είναι αποτελεσματική επειδή τα μετρητά και οι τιμές των μελλοντικών συμβολαίων τείνουν να κινούνται μαζί, συγκλίνοντας κάθε μήνα καθώς τα συμβόλαια πλησιάζουν στην ημερομηνία λήξης τους. Η πιθανότητα μιας αρνητικής αλλαγής σε αυτή την ένωση (κίνδυνος βάσης) είναι συνήθως πολύ χαμηλότερη από την πιθανότητα να παραμείνει απροστάτευτη. Καθώς ο αριθμός των συμμετεχόντων στην αγορά αυξάνεται, η πιθανότητα της τιμής των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης να ευθυγραμμιστεί με την ευρέως αποδεκτή συναίνεση της βιομηχανίας σχετικά με την αξία του εμπορεύματος αυξάνει επίσης.

Η αντιστάθμιση χρησιμοποιείται για να μετριαστούν οι πιθανότητες σημαντικών οικονομικών ζημιών που προκαλούνται από δυσμενείς διακυμάνσεις της αγοράς. Δεν υπάρχει τέλεια αντιστάθμιση, οπότε θα υπάρχει σχεδόν πάντα κάποιο κέρδος ή απώλεια. Παρ' όλα αυτά, η χρήση μιας ελλιπούς αντιστάθμισης μπορεί να αποδειχθεί ότι είναι μια ανώτερη επιλογή σε σύγκριση με το να μην υπάρχει καμία προστασία σε μια αγορά που έχει τη δυνατότητα σημαντικών διακυμάνσεων.

3.6.1 Short Hedge

Μια ευρέως χρησιμοποιούμενη εμπορική εφαρμογή των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι η βραχυπρόθεσμη αντιστάθμιση, που συχνά είναι γνωστή ως αντιστοιχία του πωλητή, η οποία χρησιμοποιείται για τη διασφάλιση της αξίας των αγαθών. Μόλις η ιδιοκτησία μιας αποστολής ενός εμπορεύματος αποκτηθεί σε οποιοδήποτε σημείο της αλυσίδας εφοδιασμού η αξία του εμπορευμάτων γίνεται εύαλωτη σε διακυμάνσεις στις τιμές μέχρι να πωληθεί ή να χρησιμοποιηθεί. Μια βραχυπρόθεσμη αντιστάθμιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποτελεσματική εξασφάλιση της αξίας ενός εμπορεύματος κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης ή της μεταφοράς, καθώς η αξία του έχει ήδη καθοριστεί.

Ο αποπληθωρισμός των τιμών στην αγορά οδηγεί σε κέρδη στην αγορά συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, αλλά αυτά τα κέρδη αντιστέκονται από μια μείωση της αξίας του πραγματικού αποθέματος. Το αντίθετο συμβαίνει όταν αυξάνονται οι τιμές.

3.6.2 Long Hedge

Μια μακρά αντιστάθμιση αναφέρεται στην πράξη αγοράς ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης από ένα άτομο που είναι υποχρεωμένο να αγοράσει (short) στην αγορά μετρητών. Λειτουργεί ως εγγύηση ενάντια σε οποιαδήποτε μελλοντική κλιμάκωση των τιμών. Ένας συνειδητός τελικός χρήστης, όπως μια εταιρεία παραγωγής που εξαρτάται από το πετρέλαιο, μπορεί να χρησιμοποιήσει μια μακρά στρατηγική αντιστάθμισης για να εξασφαλίσει μια προκαθορισμένη δαπάνη.

Οι αντισταθμίσεις των επεξεργασμένων προϊόντων πετρελαίου πρέπει μερικές φορές να λαμβάνουν υπόψη τη δυνατότητα δυσμενούς μετατόπισης της διαφοράς μεταξύ των τιμών των μετρητών και των προθεσμιών, η οποία ορισμένες φορές αναφέρεται ως κίνδυνος βάσης. Ένας έμπορος καυσίμων μπορεί να παρέχει στους πελάτες συμβάσεις σταθερής τιμής για διάφορους σκοπούς: να αποτρέψει την απώλεια μεριδίου αγοράς σε ανταγωνιστές ή εναλλακτικά καύσιμα, να αυξήσει το μερίδιο αγοράς ή να συμμετάσχει σε προσφορές δημοτικών συμβάσεων που επιβάλλουν μια σταθερή τιμή.

Ωστόσο, όταν ο έμπορος προτείνει να πουλήσει σε προκαθορισμένη τιμή για μια συγκεκριμένη διάρκεια, γίνονται ευάλωτοι στην πιθανότητα ότι το κόστος της απόκτησης αγαθών μπορεί να αυξηθεί, ίσως με αποτέλεσμα την έλλειψη κερδοφορίας. Ως εκ τούτου, προκειμένου να διαχειριστεί τις μελλοντικές δαπάνες του για την απόκτηση περιουσιακών στοιχείων, ο έμπορος θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει μια μακρά αντιστάθμιση για να προστατεύσει από μια δέσμευση προκαταβολικών πωλήσεων. Εάν οι τιμές στις οποίες αγοράζει αγαθά αυξάνονται, τα κέρδη που κερδίζει από τις συναλλαγές σε συμβάσεις μελλοντικής εκπλήρωσης θα εξισορροπήσουν την αύξηση των τιμών στην φυσική αγορά, διατηρώντας έτσι το περιθώριο κέρδους σε σταθερό επίπεδο. Ομοίως, σε περίπτωση πτώσης του κόστους χονδρικής, οι μειωμένες δαπάνες για την απόκτηση αγαθών θα αντισταθμιστούν από μια απώλεια που προκύπτει από τις συναλλαγές μελλοντικών προθεσμιών.

3.6.3 Strip Trading

Το strip trading είναι μια ευέλικτη τακτική που χρησιμοποιείται από τους επενδυτές στην αγορά μελλοντικών ενεργειακών συμβολαίων για την αντιστάθμιση στοιχημάτων για πολλαπλούς διαδοχικούς μήνες στο μέλλον. Για να αντισταθμίσει τις διακυμάνσεις των τιμών, ένας συμμετέχων στην αγορά μπορεί να εξασφαλίσει μια σταθερή μέση τιμή για αρκετούς μήνες με την έναρξη θέσεων μελλοντικής εκπλήρωσης σε κάθε έναν από αυτούς τους μήνες μέσω μιας ενιαίας συναλλαγής στο Χρηματιστήριο. Το επίπεδο τιμών της αντιστάθμισης καθορίζεται με τον υπολογισμό του μέσου όρου των συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης κατά τη διάρκεια της δεδομένης περιόδου. Μια λωρίδα (strip) έξι μηνών περιλαμβάνει την ίδια ποσότητα συμβάσεων μελλοντικής εκπλήρωσης για κάθε ένα από τα έξι διαδοχικά συμβόλαια.

Οι εμπορικές συναλλαγές για συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης της NYMEX Division σε εμπορεύματα όπως το light, το sweet crude oil, το πετρέλαιο θέρμανσης, η βενζίνη, το φυσικό αέριο και η ηλεκτρική ενέργεια διεξάγονται ως μια ενιαία συναλλαγή κατά τη διάρκεια της ανοικτής συνεδρίασης συναλλαγών. Αυτές οι συναλλαγές συμβαίνουν αφού έχουν γίνει bid και offered σε μια προκαθορισμένη διαφορά από την τιμή διακανονισμού της προηγούμενης ημέρας. Το strip και η διαφορά καθορίζονται συγκρίνοντας την τρέχουσα μέση αξία των εν λόγω μηνών με τον μέσο όρο των τιμών διακανονισμού της προηγούμενης ημέρας για τους εν λόγω μήνες. Η ικανότητα να αποκτήσει μια μέση τιμή για πολλούς μήνες επιτρέπει σε έναν αντισταθμιστή να κατανέμει ομοιόμορφα τη ροή των ταμειακών ροών του σε μια συγκεκριμένη διάρκεια.

Οι θέσεις μελλοντικών συμβολαίων που λαμβάνονται σε ένα strip trading είναι παρόμοιες με οποιαδήποτε άλλη θέση μελλοντικής εκπλήρωσης. Οποιαδήποτε θέση ενός μηνός μπορεί να ρευστοποιηθεί με μια αντιστάθμιση συναλλαγών μελλοντικών προθεσμιών ή φυσική παράδοση μέσω της εκκαθάρισης Exchange. Τα strips παρέχουν στους αντισυμβαλλομένους τη δυνατότητα να τροποποιήσουν τη στρατηγική τους αγοράζοντας ή πωλώντας περισσότερα συμβόλαια μελλοντικών συμβολαίων σε οποιοδήποτε συγκεκριμένο μήνα, ή κλείνοντας τη θέση οποιουδήποτε μήνα εντός της λίστας. Αυτός ο τύπος ευελιξίας δεν επιτυγχάνεται εύκολα με τα μέσα που δεν είναι διαθέσιμα στο χρηματιστήριο. Τα strip trades υπόκεινται στις ίδιες απαιτήσεις περιθωρίου με τις κανονικές συναλλαγές. Ο συμμετέχων πρέπει να διατηρεί σταθερά τα επίπεδα περιθωρίων για κάθε μήνα στη λωρίδα, σαν να ήταν μια ατομική θέση.

3.6.4 Spread Trades

Τα spread trades παρέχουν μια εναλλακτική μέθοδο για την εκμετάλλευση των προθεσμιών. Υπάρχουν πολλές ποικιλίες των spreads, αν και μοιράζονται δύο θεμελιώδη χαρακτηριστικά. Μια spread στρατηγική προϋποθέτει την ταυτόχρονη διατήρηση τουλάχιστον δύο futures θέσεων. Για παράδειγμα, ένας έμπορος θα μπορούσε να έχει μια θετική θέση για τα συμβόλαια πετρελαίου της 10ης Ιουνίου και μια αρνητική θέση των συμβολαίων πετρελαίου της 10ής Σεπτεμβρίου. Επιπλέον, αναμένεται ότι οι διακυμάνσεις των τιμών στα διάφορα τμήματα της θέσης θα παρουσιάσουν μια εύλογα προβλέψιμη συσχέτιση, και η δυνητική κερδοφορία του spread εξαρτάται από αυτόν τη συσχετισμό ή τις αναμενόμενες αλλαγές σε αυτήν. Για παράδειγμα, ένας έμπορος που κατέχει συμβόλαια της 10ης Ιουνίου (το συμβόλαιο που λήγει σύντομα) και έχει πωλήσει βραχυπρόθεσμες συμβάσεις της 10ής Σεπτεμβρίου (η σύμβαση που λήγει αργότερα) θα αποκομίσει κέρδος εάν οι συνθήκες της αγοράς προκαλέσουν μεγαλύτερη αύξηση της αξίας του συμβολαίου μικρής προθεσμίας σε σύγκριση με το μακρινό συμβόλαιό του, ή εάν οι προϋποθέσεις της αγοράς προκαλούν μεγαλύτερη μείωση του μακροπρόθεσμου συμβολαίου σε σχέση με το κοντινό.

3.6.5 Crack Spreads

Ένα διυλιστήριο πετρελαίου, όπως και άλλοι παραγωγοί, αντιμετωπίζει την πρόκληση της εξισορρόπησης της προμήθειας πρώτων υλών και της πώλησης τελικών προϊόντων. Οι τιμές σε αυτές τις αγορές επηρεάζονται εγγενώς από διάφορα στοιχεία όπως η προσφορά, η ζήτηση, η μεταφορά και άλλες μεταβλητές. Οι διυλιστές αντιμετωπίζουν σημαντικό κίνδυνο όταν οι τιμές του αργού πετρελαίου αυξάνονται, ενώ οι τιμή των διυλωμένων προϊόντων παραμένουν στάσιμες ή ακόμη και μειώνονται, με αποτέλεσμα τη μείωση του περιθωρίου κέρδους.

Το Χρηματιστήριο απλοποιεί το εμπόριο crack spreads θεωρώντας το ως μια ενιαία συναλλαγή για τον υπολογισμό των αναγκών περιθωρίου ενός συμμετέχοντος στην αγορά.

Για να προσδιορίσουμε το θεωρητικό περιθώριο διύλισης, υπολογίζουμε την συνολική αξία της βενζίνης και του πετρελαίου θέρμανσης. Στη συνέχεια, συγκρίνουμε αυτή τη συνδυασμένη αξία με το κόστος του αργού πετρελαίου. Εάν η συνολική αξία

των προϊόντων υπερβαίνει την τιμή του αργού πετρελαίου, τότε το ακαθάριστο περιθώριο διάσπασης είναι θετικό. Εναλλακτικά, εάν η συνολική αξία των προϊόντων είναι μικρότερη από αυτή του αργού πετρελαίου, τότε το περιθώριο διάσπασης είναι αρνητικό.

Ο διυλιστής αναμένει ότι οι τιμές του αργού θα παραμείνουν σταθερές ή ακόμη και θα αυξηθούν ελαφρώς, ενώ η τιμή των προϊόντων αναμένεται να μειωθεί. Σε αυτό το σενάριο, ο διυλιστής θα συμμετάσχει σε μια πρακτική γνωστή ως "sell the crack", η οποία περιλαμβάνει την αγορά συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης αργού πετρελαίου και, στη συνέχεια, την πώληση συμβολαίων βενζίνης και θέρμανσης. Αντίθετα, η "buy the crack" πρακτική συνεπάγεται με την απόκτηση βενζίνης και πετρελαίου θέρμανσης και την ταυτόχρονη πώληση του αργού πετρελαίου. Η απόφαση για το αν ένας αντισταθμιστής πουλάει ή αγοράζει το crack σχετίζεται με τις ενέργειές τους στην πλευρά του προϊόντος της διασποράς.

Μόλις καθιερωθεί η αντιστάθμιση, ο διυλιστής μπορεί να μην ανησυχεί για διακυμάνσεις στις υποκείμενες τιμές μελλοντικών συμβολαίων. Η ανησυχία του θα πρέπει να επικεντρωθεί αποκλειστικά στη συσχέτιση μεταξύ της συνολικής αξίας των προϊόντων και της τιμής του αργού πετρελαίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ

4.1 Χρήση Παραγώγων από την British Petroleum (BP)

Μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες πετροχημικών και πετρελαϊκών ομίλων στον κόσμο, η British Petroleum (BP) εκτίθεται σε μια σειρά οικονομικών κινδύνων τόσο στη διαχείριση όσο και στην παραγωγή. Κάποιοι από αυτούς είναι ο πιστωτικός κίνδυνος, ο κίνδυνος ρευστότητας, ο συναλλαγματικός κίνδυνος, ο κίνδυνος αγοράς, και ο κίνδυνος των επιτοκίων. Ο πιστωτικός κίνδυνος προκύπτει από την αδυναμία του δανειολήπτη να αποπληρώσει ένα δάνειο ή να εκπληρώσει συμβατικές δεσμεύσεις, ενώ ο κίνδυνος ρευστότητας αναφέρεται στην ικανότητα μιας επιχείρησης να εξοφλήσει τα χρέη της χωρίς να υποστεί σοβαρές ζημιές.

Οι διεθνείς επιχειρήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο συναντούν συνήθως τον κίνδυνο της αγοράς, ο οποίος είναι ένας επικρατούσιος οικονομικός κίνδυνος. Ο κίνδυνος αγοράς για την BP αναφέρεται στην πιθανή αβεβαιότητα που προκαλείται από διακυμάνσεις στις τιμές της αγοράς και τον τρόπο με τον οποίο αυτές μπορεί να επηρεάσουν τη μελλοντική απόδοση της εταιρείας. Εάν δεν αντιμετωπιστούν σωστά, και οι τρεις κίνδυνοι μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την κερδοφορία μιας επιχείρησης.

Η BP εκτίθεται σε δύο μορφές κινδύνου της αγοράς: τον κίνδυνο διακυμάνσεων στις τιμές των βασικών προϊόντων και τον κίνδυνο αλλαγών στις συναλλαγματικές ισοτιμίες. Οι κίνδυνοι τιμών των βασικών προϊόντων περιλαμβάνουν τη δυνατότητα των τιμών του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και της ηλεκτρικής ενέργειας να έχουν αρνητικό αντίκτυπο στα χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία, τις υποχρεώσεις ή τις αναμενόμενες μελλοντικές ταμειακές ροές του ομίλου. Προκειμένου να μετριάσει αυτούς τους κινδύνους, η BP έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει παράγωγα, όπως τη σύναψη προθεσμιακών συμβάσεων με άλλες οντότητες ή εταιρείες που χρησιμοποιούν πετρέλαιο για τις παραγωγικές τους δραστηριότητες. Αυτό θα συνεπάγεται την επίτευξη συμφωνίας για την πώληση του πετρελαίου σε σταθερή τιμή μετά από ένα έτος. Αυτό θα επιτρέψει στην εταιρεία να μετριάσει ουσιαστικά την ευπάθειά της στις διακυμάνσεις των τιμών των βασικών προϊόντων κατά την περίοδο των χαμηλών τιμών του πετρελαίου την επόμενη χρονιά.

Η BP ανησυχεί επίσης πολύ για τους κινδύνους που συνδέονται με την ανταλλαγή ξένων νομισμάτων. Οι διακυμάνσεις της συναλλαγματικής ισοτιμίας του δολαρίου έναντι άλλων ξένων νομισμάτων επηρεάζουν σημαντικά τα έσοδα και τα κέρδη της BP. Από το 2017 έως το 2018, η συναλλαγματική ισοτιμία του δολαρίου προς το ευρώ μειώθηκε βάσει των στοιχείων συναλλάγματος δολάριο/ευρώ κατά τη διάρκεια των τελευταίων έξι ετών. Η BP έχει τη δυνατότητα να αγοράσει συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης για το ευρώ προς το δολάριο σε ευνοϊκή τιμή για να προστατεύσει από τον κίνδυνο υποτίμησης του νομίσματος.

Η BP σημείωσε σημαντική αύξηση των παραγωγών περιουσιακών της στοιχείων από το 2017 έως το 2020, γεγονός που υποδηλώνει κλιμάκωση της χρήσης παραγώγων για τον μετριασμό του κινδύνου της αγοράς. Οι εταιρείες κατέχουν διάφορα χρηματοοικονομικά παράγωγα, όπως παράγωγες τιμών πετρελαίου, παράγωγες τιμών φυσικού αερίου και άλλα. Η ποσότητα των παραγώγων σημείωσε σημαντική αύξηση, ιδίως όσον αφορά τον συνολικό όγκο, με τα παράγωγα τιμών φυσικού αερίου να αποτελούν περίπου το 50% του συνόλου. Η BP τείνει να διατηρεί συμβόλαια με προθεσμίες μικρότερες του ενός έτους ή μεγαλύτερες των πέντε ετών, με βάση τη συγκεκριμένη δυναμική τιμών των συμβάσεων στο χαρτοφυλάκιο τους.

4.1.1 Σύγκριση με την Shell

Η SHELL, η μεγαλύτερη πετρελαϊκή εταιρεία στις Κάτω Χώρες και το Ηνωμένο Βασίλειο, και η BP χρησιμοποιούν χρηματοοικονομικά παράγωγα για τον έλεγχο της συναλλαγματικής τους ισοτιμίας, του επιτοκίου κινδύνου και της τιμής του μπλοκ. Τα παράγωγα χρηματοπιστωτικά μέσα καταγράφονται στην εύλογη αξία τους κατά την ημερομηνία σύναψης της σύμβασης και αναπροσαρμόζονται. Τα βασικά παράγωγα μέσα που δεν απαριθμούνται αποτιμώνται και καταγράφονται στο κόστος τους. Τα παράγωγα χρηματοπιστωτικά μέσα που έχουν θετική αξία λογίζονται ως περιουσιακά στοιχεία, ενώ αυτά με αρνητική τιμή κόστους υπολογίζονται ως υποχρεώσεις.

Προκειμένου να εκτιμηθεί το μέγεθος των παραγώγων μιας εταιρείας, είναι απαραίτητο να ευθυγραμμιστεί η συνολική αξία των παραγώγων περιουσιακών στοιχείων και υποχρεώσεων της με την έννοια της κλίμακας συμμετοχής (participation

scale). Ο δείκτης σχετικής κλίμακας συμμετοχής (α) θα πρέπει να βασίζεται στους ακόλουθους παράγοντες: στοιχεία του ενεργητικού (β), συνολικά στοιχεία των περιουσιακών στοιχείων (γ), στοιχεία των υποχρεώσεων (δ), συνολικές υποχρεώσεις (ε), δείκτες χρηματοοικονομικών επιπτώσεων (θ), κέρδη και ζημίες των παραγώγων (μ) και συνολικά έσοδα (σ).

$$\alpha = (\beta \div \gamma + \delta \div \varepsilon) \div 2 \quad (1)$$

$$\theta = \mu \div \sigma \quad (2)$$

Ο πίνακας 1 παρέχει την ένδειξη της σχετικής κλίμακας συμμετοχής της BP και της SHELL, η οποία δείχνει τα αντίστοιχα ποσοστά χρήσης παραγώγων. Η ένδειξη της σχετικής κλίμακας συμμετοχής της BP επιδεικνύει σταθερό επίπεδο, παραμένοντας περίπου 3,5% σε ετήσια βάση, με μέση τιμή 3,60%. Παρ' όλα αυτά, ο δείκτης της SHELL έχει σημαντική αστάθεια, φθάνοντας στην κορυφή του 9,41% και σε ύψος 2,7%.

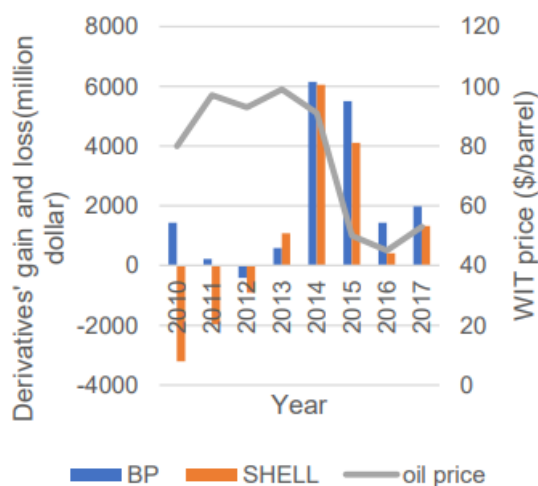
Πίνακας 1: Ένδειξη Σχετικής Κλίμακας Συμμετοχής

YEAR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BP	3.71	4.60	2.95	2.31	4.19	3.95	3.96	3.16
SHELL	9.41	7.44	4.40	3.15	7.80	5.81	3.06	2.70

Πίνακας 2: Δείκτης Οικονομικών Επιπτώσεων

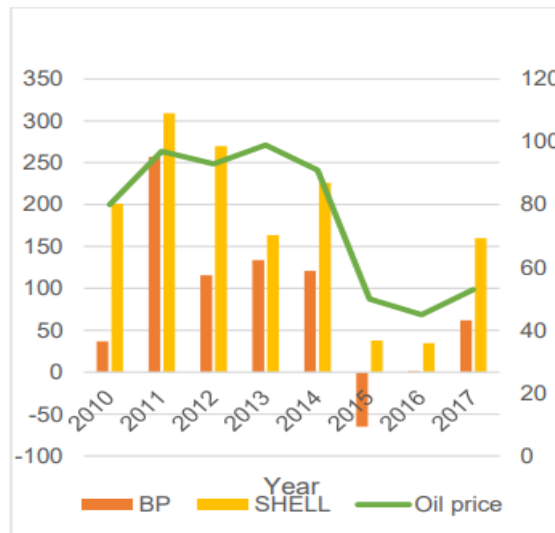
YEAR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BP	-38.40	0.84	-3.55	2.50	162.80	-84.97	1247.83	58.51
SHELL	-15.96	-6.33	-3.40	6.62	40.70	211.81	9.05	10.18

Οι δείκτες οικονομικών επιπτώσεων δείχνουν ότι οι αλλαγές είναι σημαντικές ως αποτέλεσμα τόσο του κέρδους των παραγωγών όσο και του συνολικού κέρδους. Συγκρίνοντας τις διεθνείς διακυμάνσεις των τιμών του αργού πετρελαίου κατά τα τελευταία οκτώ χρόνια και τα κέρδη και τις ζημίες των δύο εταιρειών, είναι προφανές ότι η συνολική απόδοση της BP σε κέρδος και ζημία των παραγωγών είναι ανώτερη από αυτή της SHELL. Η BP έχει δημιουργήσει ένα μέσο εισόδημα 2.112 δισεκατομμυρίων δολαρίων από τα παράγωγα από το 2010, ενώ SHELL έχει παράγει 863 εκατομμύρια δολάρια.



Διάγραμμα 15: Σύγκριση κερδών και Ζημιών μεταξύ BP και Shell

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η χρήση παραγωγών ενισχύει τη χρηματοοικονομική σταθερότητα μιας εταιρείας. Για παράδειγμα, το ετήσιο κέρδος της BP και η τυποποιημένη απόκλιση του ποσοστού κέρδους, η οποία περιλαμβάνει τα κέρδη και τις ζημίες από τα παράγωγα, είναι χαμηλότερες όταν αυτά τα οφέλη και οι απώλειες αφαιρούνται από την αξία. Κατά συνέπεια, η συνετή χρήση των παραγωγών από την BP συμβάλλει στη σταθεροποίηση της κερδοφορίας της.



Διάγραμμα 16: Τα ετήσια κέρδη της BP και της SHELL και η τάση των διεθνών τιμών του πετρελαίου

Το διάγραμμα 15 δείχνει τα ετήσια στατιστικά κέρδη των δύο πετρελαϊκών εταιρειών από το 2009 έως το 2017 και την τροχιά των διεθνών τιμών πετρελαιοειδών. Οι επιχειρήσεις πετρελαίου εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα πρότυπα τιμών του αργού, και χωρίς παράγωγα, τα κέρδη τους θα πλήττονταν αρνητικά. Οι οικονομικοί λογαριασμοί της BP θα θεωρούνταν πολύ πιο μη ικανοποιητικοί αν δεν ήταν για το κέρδος των 5.508 δισεκατομμυρίων δολαρίων που παράγονται από τα παράγωγα. Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη χρήσης των χρηματοπιστωτικών παραγώγων για τον μετριασμό του κινδύνου της αγοράς και την αντιστάθμιση του πιστωτικού ρίσκου.

4.2 Η περίπτωση της LINN Energy LLC

Η LINN Energy, LLC είναι μια ανεξάρτητη εταιρεία πετρελαίου και φυσικού αερίου με έδρα το Χιούστον του Τέξας. Η εταιρεία έχει αποδεδειγμένα αποθέματα αερίου ύψους 7,304 δισεκατομμυρίων κυβικών ποδιών ισοδύναμο και εκμεταλλεύτηκε 19,591 ακαθάριστα παραγωγικά πηγάδια στις 31 Δεκεμβρίου 2014. Παρά το γεγονός ότι είναι μία από τις λίγες δημόσια χρηματιστηριακές εταιρείες, η LINN Energy σημείωσε πτώση της αξίας των μετοχών της κατά 85% κατά τη διάρκεια του 2015, με αποτέλεσμα μια εξαιρετικά χαμηλή τιμή των μετόχων σε σύγκριση με άλλες εταιρίες όπως η Carizzo Oil & Gas Inc., η Energen Corporation, η Cabot Oil & Gaz και η EQT Corporation.

Το μοντέλο Comps δείχνει ότι η LINN Energy έχει τη χαμηλότερη αναλογία Εταιρικής Αξίας προς EBITDA από τις πέντε εταιρείες και προβλέπει ότι θα έχουν τις πιο χαμηλές τιμές EV/Εσοδα και EV/EBITDA το 2016. Οι μετοχές της LINN Energy του κοινού μετοχικού κεφαλαίου αποτιμώνται στα \$.88 με τη μέθοδο Fair Value Perpetuity και \$.16 χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία Fair Values Multiple.

Αυτά τα γεγονότα υπογραμμίζουν τα συνεχιζόμενα προβλήματα της LINN Energy, η οποία πιθανότατα σύντομα δεν θα είναι σε θέση να καλύψει τα ακραία επίπεδα χρέους της και θα αναγκαστεί να καταθέσει αίτηση πτώχευσης. Η εταιρεία έχει επίσης καθυστερήσει την κατάθεση των πιο πρόσφατων 10K τους, οδηγώντας περισσότερους επαγγελματίες του κλάδου να πιστεύουν ότι πρόκειται να ανησυχούν θέματα.

Οι εταιρείες ενέργειας συνήθως εγγυώνται το μεγαλύτερο μέρος της έκθεσής τους σε διακυμάνσεις των τιμών των βασικών προϊόντων, με την LINN Energy να είναι μία από τις λίγες που το έχουν κάνει. Η στρατηγική της εταιρείας είναι να διατηρήσει ένα μίγμα αντιστάθμισης με το 70% της έκθεσής τους να προστατεύεται χρησιμοποιώντας swaps και το 30% χρησιμοποιώντας επιλογές put. Ωστόσο, η τιμή των μετοχών της LINN Energy μειώθηκε κατά 85% από την 1η Ιανουαρίου 2015 έως την 1 Ιανουαρίου 2016 και η μετοχή διαπραγματευόταν στα 24,45 δολάρια στις αρχές του 2014 και άνοιξε στα 0,48 δολάρια στην αρχή του 2016.

Η αποτυχία της εταιρείας συνδέεται με τη θέση της με υψηλή μόχλευση και τις αποφάσεις της διοίκησης να αποκτήσει τμήματα της ExxonMobil και της Devon Energy το 2014, πριν οι τιμές φθάσουν στα χαμηλά που είχαν δει το 2016. Ο προϋπολογισμός κεφαλαίου για το 2015 για τη LINN Energy βασίστηκε σε μέσο όρο 60 δολαρίων ανά βαρέλι για το πετρέλαιο και 3,60 δολάρια ανά MCF για το φυσικό αέριο. Η εταιρεία ήταν υπερβολικά αυξανόμενη τόσο στις τιμές του πετρελαίου όσο και του φυσικού αερίου, δημιουργώντας μια κακή θέση για αυτούς όταν οι τιμές της ενέργειας συνέχισαν να διαπραγματεύονται σε χαμηλά επίπεδα καθώς οι συμβάσεις αντιστάθμισης εξακολουθούσαν να λήγουν. Αυτό συνέβαλε στην οικονομική τους δυσκολία, αναγκάζοντάς τους να αναστείλουν τις διανομές στους μετόχους και να καθυστερήσουν την κυκλοφορία του 10Q τους για το πρώτο τρίμηνο του 2016.

Παρά την αποπληρωμή 1,8 δισεκατομμυρίων δολαρίων σε καθαρό χρέος το 2015, η LINN Energy δεν έδωσε προτεραιότητα στη αποπληρωμή του χρέους της με

τον πιο αποτελεσματικό τρόπο και εξακολουθεί να χρωστά επιπλέον 9 δισ. δολάρια. Επιλέχθηκε να αποπληρωθούν μακροπρόθεσμα χρέη αντί να διατεθούν μετρητά στο τραπεζικό χρέος, με αποτέλεσμα οι τράπεζες να αποσύρουν την πιστωτική γραμμή που είχε προηγουμένως επεκταθεί στο LINN, μειώνοντας τη διαθέσιμη ρευστότητά τους. Η δραστηριότητα εμπόρων εμπιστευτικών πληροφοριών υπήρξε επίσης σημαντικός παράγοντας στην οικονομική δυσκολία της LINN Energy. Από το 2014, όλες οι μεγάλες συναλλαγές ήταν πωλήσεις, και οι εσωτερικοί χρήστες συνέχισαν να πωλούν τα μερίδια τους στην εταιρεία καθ' όλη τη διάρκεια του 2016.

Από το πρώτο τρίμηνο του 2013 μέχρι το τέταρτο τρίμηνο του 2015, η LINN Energy τροποποίησε τις ιδιαιτερότητες της στρατηγικής αντιστάθμισης. Το 2013, ανέφεραν ότι εξασφάλισαν την έκθεσή τους σε πετρέλαιο με σταθερές ανταλλαγές τιμών και επιλογές πώλησης. Το 2014, επέκτειναν την αντιστάθμιση θέσης πετρελαίου τους προσθέτοντας collars και three-way collars στο μίγμα προστασίας τους. Τα three-way collars παρέμειναν μέρος της στρατηγικής τους, ενώ τα collars αφαιρέθηκαν το 2015.

Τα πιο πρόσφατα δεδομένα αντιστάθμισης της LINN Energy από το τέταρτο τρίμηνο του 2015 δείχνουν ότι έκαναν στρατηγικές αλλαγές μόνο στα πρώτα τρίμηνα κάθε έτους. Ο όγκος που εξασφαλίστηκε με τη χρήση σταθερών ανταλλαγών τιμών για θέσεις φυσικού αερίου αυξήθηκε από 22.002 το τέταρτο τρίμηνο του 2013 σε 24.017 το πρώτο τρίμηνο του 2014. Το ίδιο ισχύει και για τις πετρελαϊκές τους θέσεις, καθώς ο όγκος των ασφαλισμένων αυξήθηκε από 2.992 MBbl το τέταρτο τρίμηνο του 2013 σε 2.860 MBbl στο πρώτο τρίμηνο του 2015.

Αν και οι διαδικασίες αντιστάθμισης έχουν σχεδιαστεί για να προστατεύουν τις εταιρείες ενέργειας από τις επιπτώσεις της πτώσης των τιμών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, περιπτώσεις όπως η LINN Energy αποδεικνύουν την εμφάνιση σημαντικής διάβρωσης της αξίας. Η κύρια ανησυχία της LINN Energy είναι το υψηλό επίπεδο μόχλευσης. Το 2013, υποβλήθηκαν σε συγχώνευση με την Berry Petroleum, λίγο πριν την έναρξη της πτώσης των τιμών του πετρελαίου στα μέσα του 2014. Στη συνέχεια, προχώρησαν στην αγορά μεριδίων της ExxonMobil και της Devon Energy το έτος 2014. Οι συμφωνίες αυτές περιλάμβαναν τη χρήση μόχλευσης και οδήγησαν στην υποχρέωση της LINN Energy να αποπληρώσει τεράστια ποσά χρέους. Η

αποπληρωμή του χρέους της εταιρείας, η οποία θα πραγματοποιηθεί μεταξύ του 2019 και του 2022, θα συμπίπτει με τη λήξη των αντιστάσεων τους.

Καθώς οι τιμές της ενέργειας μειώθηκαν περαιτέρω, η LINN Energy δεν είχε τα κεφάλαια για να αξιοποιήσει πιο ευνοϊκές επενδυτικές ευκαιρίες, με αποτέλεσμα να χάνονται ευκαιρίες για μείωση του μέσου κόστους της. Κατά συνέπεια, επιβαρύνονται με υπερβολικό χρέος και τις αρνητικές επιπτώσεις της μόχλευσης, οι οποίες εμποδίζουν την πρόοδό. Οι τακτικές αντιστάθμισης έχουν περιορισμένη αποτελεσματικότητα και διάρκεια. Δεδομένου ότι οι όροι του χρέους τους είναι μεγαλύτεροι από τους προστατευτικούς τους φραγμούς, πρέπει να περιμένουν το υψηλό κόστος και την αποδέσμευση όσο το δυνατόν περισσότερο. Τελικά τον Μάιο του 2016 η LINN Energy υπέβαλλε αίτηση χρεοκοπίας και ένα χρόνο αργότερα πούλησε στη πολιτεία του Γουαϊόμινγκ και σε άλλες εταιρείες ιδιοκτησίες της συνολικού ύψους 850 εκατομμύριων δολαρίων.

4.3 Η Επενδυτική Φιλοσοφία της ExxonMobil

Η ExxonMobil, η μεγαλύτερη πετρελαϊκή εταιρεία στον κόσμο, υφίσταται σεισμικές στρατηγικές αλλαγές υπό την ηγεσία των Rex Tillerson και Lee Raymond. Και οι δύο διευθύνοντες σύμβουλοι τόνισαν την παραγωγή πετρελαίου και φυσικού αερίου, τη διύλιση, τα πετροχημικά και το μάρκετινγκ, αλλά απέφυγαν τις επενδύσεις για το κέρδος που συχνά έφερε πειστικά αποτελέσματα για ανταγωνιστές όπως η BP, η Shell και η Total. Η στρατηγική της ExxonMobil για το 2018 είναι παρόμοια με εκείνη της Mobil το 1997 και το 1998 πριν από τη συγχώνευση, όπου η εταιρεία είχε σταθερό αριθμό επενδύσεων και υιοθέτησε την αγορά μελλοντικών συμβολαίων. Για σχεδόν 20 χρόνια, η ExxonMobil αποφεύγει σε μεγάλο βαθμό να διαπραγματεύεται μελλοντικά συμβόλαια ή φυσικό πετρέλαιο, εκτός από περιστασιακές συμφωνίες για την εξισορρόπηση του συστήματός της. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και του 1990, ένας μοναδικός διευθυντής εφοδιασμού της Exxon διαχειριζόταν πολλαπλά προϊόντα σε όλες τις αμερικανικές αγορές, αποφεύγοντας τον κίνδυνο αλλά και αγνοώντας τις δυνατότητες επενδύσεων για δημιουργία κερδών για άλλες πολυεθνικές.

Το παγκόσμιο εμπόριο έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία 15 χρόνια, με πολλούς να προβλέπουν ότι θα συνεχίσει να αυξάνεται ταχύτερα από την πραγματική

ζήτηση πετρελαίου. Ωστόσο, η ζήτηση στις αναπτυσσόμενες χώρες ξεπερνά τις Ηνωμένες Πολιτείες ή την Ευρώπη, και οι Αμερικανοί διυλιστές, ιδιαίτερα κατά μήκος της ακτής του Κόλπου, επωφελούνται από την ζήτηση του πετρελαίου, τον πολύπλοκο εξοπλισμό επεξεργασίας και το φθινό φυσικό αέριο. Η ExxonMobil, με τρία διυλιστήρια παγκόσμιας κλάσης στο Τέξας και τη Λουϊζιάνα, επεξεργάζεται περίπου 1,45 εκατομμύρια βαρέλια την ημέρα αργού πετρελαίου. Η εταιρεία έχει υπονοήσει την προσθήκη περισσότερων από 300.000 b/d πρόσθετης ικανότητας στο Beaumont, και με 50 δισεκατομμύρια δολάρια που προορίζονται για ακίνητα στις αμερικανικές ακτές του Κόλπου, η χρηματοδότηση δεν θα είναι ένα θέμα. Η νέα έμφαση της ExxonMobil στις συναλλαγές ως κέντρο κέρδους είναι πιο δραματική σε αυτή την περιοχή. Η εταιρεία έχει μια διαρθρωτικά μεγάλη θέση στις αγορές επεξεργασμένων προϊόντων, με σχεδόν 5 εκατομμύρια b/d της παγκόσμιας ικανότητας διύλισης. Παρά την ταχέως αυξανόμενη παραγωγή στο Permian και παγκοσμίως, η ExxonMobil τείνει να είναι καθαροί αγοραστές του αργού πετρελαίου. Οι συναλλαγές για το αργό πετρέλαιο συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με την εξισορρόπηση του συστήματος, και οι αγορές πρώτων υλών παρουσιάζουν μια παρόμοια συντηρητική προσέγγιση.

Οι τρεις όροι, που ενσωματώνεται από το ακρωνύμιο "GVS" (Growth, Value, Simplicity), είναι η νέα ομπορτουμιστική φιλοσοφία της ExxonMobil. Μέχρι πρότεινος, η εταιρεία πουλούσε καύσιμα FOB Gulf Coast σε εμπορικές εταιρείες όπως Glencore, Gunvor, Mercuria, Trafigura, και Vitol, οι οποίοι στη συνέχεια μετέφεραν τα βαρέλια σε προορισμούς σε όλο τον κόσμο. Ωστόσο, η ExxonMobil κάνει τώρα συναλλαγές με εταιρείες της Νότιας Αμερικής και της Κεντρικής Αμερικής σε παραδοθείσα βάση και έχει προσφερθεί βοήθεια για τη χρηματοδότηση της κατασκευής τερματικών σταθμών.

Η FT δημοσίευσε το 2016 ένα άρθρο το οποίο αναφέρει πως η ExxonMobil χρησιμοποιήσει τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και τα παράγωγα για να δημιουργήσει κέρδη, με τον τρόπο με τον οποίο η BP, η Shell και η Total χρησιμοποιούν τη διεθνή εμπειρογνωμοσύνη τους για να "εμπορεύονται κατευθείαν". Ωστόσο, η OPIS δεν μπόρεσε να βρει καμία απόδειξη ότι η εταιρεία χρησιμοποιούσε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης και παράγωγα για οτιδήποτε πέρα από τις παραδοσιακές αντιστάσεις. Η εξέταση μιας πρόσφατης κατάθεσης της SEC περιλαμβάνει την αναφορά ότι "η Εταιρεία χρησιμοποιεί συμβάσεις βασισμένες σε εμπορεύματα, συμπεριλαμβανομένων των παραγώγων, για τη διαχείριση του κινδύνου

των τιμών των εμπορευμάτων και για εμπορικούς σκοπούς". Μια τέτοια αποκάλυψη θα είχε θεωρηθεί αναθεματική πριν από μια δεκαετία.

Η πιο φιλόδοξη έμφαση στο φυσικό εμπόριο πετρελαίου έχει καθυστερήσει από καιρό και μπορεί να συνδεθεί ειδικά με την απελπισμένη ανάγκη για βενζίνη, ντίζελ και καύσιμα από αναπτυσσόμενες χώρες που δεν έχουν ικανότητα διύλισης. Η κατάρρευση της βιομηχανίας διύλισης της Βενεζουέλας θέτει το βάρος στα διυλιστήρια της Ακτής του Κόλπου, όπου η ExxonMobil κατέχει κυρίαρχη θέση. Οι περισσότερες ερωτήσεις της OPIS στην ExxonMobil απαντήθηκαν με αναφορά σε αποκαλύψεις που έγιναν σε μια παρουσίαση «Ημέρα των Αναλυτών» νωρίτερα αυτό το μήνα. Η παρουσίαση προβλέπει ότι τα κέρδη προς τα κάτω θα διπλασιαστούν μεταξύ 2017 και 2025 χάρη εν μέρει στις στρατηγικές επενδύσεις σε διυλιστήρια στο Baytown, Beaumont και Baton Rouge. Αναφέρθηκε επίσης σε έργα που έχουν προγραμματιστεί για το Ρότερνταμ, την Αμβέρσα, τη Σιγκαπούρη και το Fawley, Ηνωμένο Βασίλειο.

Η εταιρεία διαθέτει 22 διυλιστήρια παγκοσμίως σε 14 χώρες, με χωρητικότητα απόσταξης 4,9 εκατομμύρια b/d.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων είναι ένα σύνθετο ζήτημα με σημαντικές οικονομικές και επιχειρηματικές επιπτώσεις. Είναι μια αποτελεσματική μέθοδος για την διαχείριση του κινδύνου των τιμών των βασικών προϊόντων. Οι εταιρίες πετρελαίου εκτίθενται σε μεγάλο κίνδυνο λόγω των διακυμάνσεων των τιμών του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, οι οποίες μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στα έσοδα και στα κέρδη τους. Η χρήση παραγώγων επιτρέπει την προστασία από αυτές τις διακυμάνσεις, εξασφαλίζοντας την πώληση των προϊόντων τους σε συγκεκριμένες τιμές στο μέλλον.

Επίσης η χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία κερδών, αλλά αυτό απαιτεί προσεκτική διαχείριση. Οι εταιρίες που χρησιμοποιούν παράγωγα για να δημιουργήσουν κέρδη πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν τους κινδύνους που ενέχουν και να λαμβάνουν μέτρα για την αντιμετώπισή τους. Η κακή διαχείριση μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφικές απώλειες για τις εταιρίες.

Η περίπτωση της LINN Energy μας δείχνει πως η χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων δεν είναι αρκετή για να προστατεύσει μια εταιρία από τις επιπτώσεις των διακυμάνσεων των τιμών της ενέργειας. Η εταιρία είχε εκτεθεί σημαντικά στις τιμές του πετρελαίου, και όταν αυτές μειώθηκαν σημαντικά η εταιρία υπέστη μεγάλες απώλειες.

Από την άλλη η περίπτωση της ExxonMobil μας δείχνει πως μια εταιρία μπορεί να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά τα χρηματοοικονομικά παράγωγα για την δημιουργία κερδών, εμπλέκοντάς τα σε φυσικό εμπόριο πετρελαίου. Αυτό της επιτρέπει να επωφεληθεί από τις διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου.

Συμπερασματικά, η οικονομική θεωρία υποστηρίζει ότι η χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων μπορεί να βοηθήσει τις εταιρίες να βελτιώσουν την βέλτιστη κατανομή των κινδύνων τους. Τα παράγωγα επιτρέπουν στις εταιρίες να μεταφέρουν τους κινδύνους που δεν μπορούν να διαχειριστούν αποτελεσματικά σε άλλες εταιρίες ή οργανισμούς. Οι εταιρίες που χρησιμοποιούν παράγωγα έχουν μικρότερη μεταβλητότητα των εσόδων και των κερδών τους. Αυτό σημαίνει ότι οι

εταιρείες είναι λιγότερο ευάλωτες στις διακυμάνσεις των τιμών των βασικών τους προϊόντων.

Η χρήση χρηματοοικονομικών παραγώγων έχει γίνει ευρέως αποδεκτή από τις εταιρείες πετρελαίου ως αποτελεσματική μέθοδος για την διαχείριση του κινδύνου και τη δημιουργία κερδών. Ωστόσο, η χρήση αυτή απαιτεί προσεκτική διαχείριση και κατανόηση των ρίσκων και των κινδύνων που ενέχουν τα παράγωγα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Καρώνης Δ. , Λόης Ε. , Ζαννίκος Φ. (2011). Τεχνολογία Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου. Αθήνα: ΕΜΠ.
2. Κοκολάκης Γ., Σπηλιώτης Ι. (1999). Εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων και στατιστική. Εκδόσεις Συμεών.
3. Νούλας, Α. (2019). Αγορές Χρήματος και Κεφαλαίου. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα.
4. Παναγιωτου, Στ. (2008). Οι Συνθηκες προσφορας και ζητησης πετρελαιου, *Investment Research & Analysis Journal*.
5. Πουφινάς, Θ., Φλώρος, Χ. (2019). Χρηματοοικονομικά Παράγωγα. Εκδόσεις Δίσιγμα.

Αγγλική Βιβλιογραφία

1. Acharya, V.V., Lochstoer, L.A., & Ramadorai, T. (2013). Limits to arbitrage and hedging: evidence from commodity markets. *Journal of Financial Economics*, 109(2), 441-465.
2. Adraghi, B., Chatrath, A., Dhanda, K.K., & Raffie, K. (2001). Chaos in oil prices? Evidence from futures markets. *Energy Economics*.
3. Akpanta, A.C., & Okorie, I.E. (2014). Application of Box-Jenkins Techniques in Modelling and Forecasting Nigeria Crude Oil Prices. *International Journal of Statistics and Applications*, 2014.
4. Arouri, M.E.H., & Rault, C. (2012). Oil prices and stock markets in GCC countries: empirical evidence from panel analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 17(3), 242-253.
5. Askari, H., & Krichene, N. (2008). Oil price dynamics (2002–2006). *Energy Economics*.
6. Bernabe, A., Martina, E., Alvarez-Ramirez, J., & Ibarra-Valdez, C. (2004). A multimodel approach for describing crude oil price dynamics. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.
7. Black, F., & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, May 1973.

8. Bryan, D., & Rafferty, M. (2006). *Capitalism with Derivatives. A Political Economy of Financial Derivatives, Capital and Class*. Palgrave-MacMillan.
9. Cabedo, J.D., & Moya, I. (2003). Estimating oil price value-at-risk using the historical simulation approach. *Energy Economics*, 25, 239–253.
10. Carmona, R., & Ludkovski, M. (2004). Spot Convenience Yield Models for the Energy Markets. *Contemporary Mathematics*, 351, 65-80.
11. Clewlow, L., & Strickland, C. (2000). *Energy Derivatives: Pricing and Risk Management*. Lacima Publications.
12. Crosby, J. (2008). A multi-factor jump-diffusion model for commodities. *Quantitative Finance*, 8(2).
13. Dees, S., Karadeloglou, P., Kaufmann, R.K., & Sanchez, M. (2007). Modeling the world oil market: Assessment of a quarterly econometric model. *Energy Policy*.
14. Dickey, D.A., & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 427-431.
15. Derman, E., & Kani, I. (1994). The Volatility Smile and Its Implied Tree. *RISK*, 7(2), 139–145, 32–39.
16. Duffy, D.J. (2006). *Finite difference methods in financial engineering*. John Wiley Sons, Ltd.
17. Eberlein, E., & Raible, S. (1999). Term Structure Models Driven by General Levy Processes. *Mathematical Finance*, 9(1).
18. Ebrahim, Z., Inderwildi, O., & King, D. (2014). *Macroeconomic impacts of oil price volatility: mitigation and resilience*. Higher Education Press.
19. Ellwanger, R. (2015). *The tail Risk Premium in the Crude Oil Futures Market*, Job Market Paper, European University Institute.
20. Eydeland, A., & Wolyniec, K. (2003). *Energy & Power Risk Management*. John Wiley & Sons.
21. Fama, E.F., & French, K.R. (1987). Commodity futures prices: some evidence on forecast power, premiums and the theory of storage. *Journal of Business*, 60, 55–73.
22. Geman, H., & Ohana, S. (2009). Forward curves, scarcity and price volatility in oil and natural gas markets. *Energy Economics*, 31(5), 576–585.

23. Glasserman, P. (2003). Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer.
24. Gorton, G., Hayashi, F., & Rouwenhorst, K. (2007). The Fundamentals of Commodity Futures Returns. NBER.
25. Gronwald, M. (2009). Jumps in Oil Prices – Evidence and Implications, IFO Institute for Economic Research at the University of Munich, Working Paper No. 75.
26. Hamilton, J. (2008). Understanding Crude oil Prices. Policy and Economics, UCEI.
27. Hull, J.C. (2012). Options, Futures & other derivatives, 8th edition. USA.
28. Hull, J.C. (2017). Fundamentals of Futures and Options Markets, 9th Edition. Pearson.
29. Hull, J.C. (2018). Risk Management and Financial Institutions, 5th Edition. Wiley.
30. Imtiaz Arif, Lubna Khan, & Khalid Mehmood Iraqi. (2019). Relationship between Oil Price and White Precious Metals Return: New Evidence from Quantile-on Quantile Regression. Pakistan Journal of Commerce and Social Sciences, 2019.
31. Ito, K. (1951). On Stochastic Differential Equations. Memoirs of the American Mathematical Society, 4.
32. Jessin Shah P A, & Dr. G Kiruthiga. (2020). Crude Oil Price Forecasting using ARIMA model. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), March 2020.
33. Johnson, L.L. (1960). The Theory of Hedging and Speculation in Commodity Futures. Review of Economic Studies, 27.
34. Kaufman, R., Dees, S., Karadeloglou, P., & Sanchez, M. (2004). Does OPEC matter? An economic analysis of oil prices. The energy Journal, 25, 67 – 90.
35. Li, S., & Ge, Y. (2008). Crude Oil Price Prediction Based on a Dynamic Correcting Support Vector Regression Machine. Hindawi Publishing Corporation Abstract and Applied Analysis, 2013.
36. Li, S., & Ge, Y. (2008). Crude Oil Price Prediction Based on a Dynamic Correcting Support Vector Regression Machine. Hindawi Publishing Corporation Abstract and Applied Analysis, 2013.

37. Longstaff and Schwartz. (2001). Valuing American Options by Simulation: A Simple LeastSquares Approach. UCLA.
38. Mark Rubinstein. (1994). Implied Binomial Trees. The Journal of Finance, July 1994- Wiley Online Library.
39. Murray, B. (1998). Electricity Markets: Investment, Performance and Analysis. John Wiley and Sons.
40. Nikolaos A. Kalantzopoulos, Alexandros M. Hatzigeorgiou, & Theodoros C. Spyridis. (2008). Modeling uncertainty and risk investment appraisal decisions: a Monte Carlo simulation approach, University of Piraeus.
41. Noor, J.A.M., & Abdalla, A.I. (2014). The Impact of financial risks on the firms' performance. European Journal of Business and Management, 6(5), 97-101.
42. Ratti, R., & Vespignani, J. (2013). Why are crude oil prices high when global activity is weak? Economics Letters, 121.
43. Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity. Energy Economics.
44. Shahmoradi, A., & Swishchuk, A. (2015). Variance Risk Premium in Crude Oil Futures. Submitted to Journal of Futures.
45. Smith, M. (2001). Basic Derivatives for the Oil and Gas Company. Alberta Law Review, 39(1).
46. Smithson, C., & Smith, C. (1998). Managing Financial Risk: A Guide to Derivative Products, Financial Engineering, and Value Approximation. McGraw Hill, New York.
47. Zhang, X., Lai, K.K., & Wang, S.Y. (2008). A new approach for crude oil price analysis based on Empirical Mode Decomposition. Energy Economics.