



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Διπλωματική Εργασία

**ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΤΟΧΙΚΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΜΕ ΤΗ  
ΧΡΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**

της

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΜΑΤΙΑΚΗ

Επιβλέπων

ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΖΑΪΡΑΝΗΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού  
διπλώματος ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων  
(με εξειδίκευση στη Χρηματοοικονομική Διοίκηση)

Μάρτιος 2011

## **Ευχαριστίες**

Για την εκπόνηση της διπλωματικής αυτής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, καταρχήν τον επιβλέπων καθηγητή μου του τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, κ. Αχιλλέα Ζαπράνη για το ιδιαίτερα ενδιαφέρον θέμα και την καθοδήγησή του και κυρίως τον υποψήφιο Διδάκτορα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, Πρόδρομο Τσινασλανίδη για την συνεχή βοήθεια, την παροχή συμβουλών και τον χρόνο που μου αφιέρωσε στα πλαίσια υλοποίησης της παρούσης. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον αδερφό μου Τηλέμαχο Ματιάκη, Διδάκτωρ Ηλεκτρολόγο Μηχανικό για την πολύτιμη βοήθειά του στη δημιουργία του κώδικα στο λογισμικό Matlab.

## Περίληψη

Στην παρούσα εργασία θα μας απασχολήσει η διαχείριση κινδύνου μετοχικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 με τη χρήση Παράγωγων Χρηματοοικονομικών Προϊόντων (Π.Χ.Π.), Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) και Δικαιωμάτων Προαίρεσης (Δ.Π.) στο δείκτη FTSE/ASE-20 που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Στο πρώτο μέρος της ανάλυσης δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο της διαχείρισης κινδύνου και των ΠΧΠ, ενώ στο δεύτερο μέρος γίνεται η πρακτική εφαρμογή της θεωρίας με πραγματικά δεδομένα του ΧΑ, ώστε να καταλήξουμε σε συμπεράσματα σχετικά με τη χρηστικότητα και τα οφέλη που προσφέρουν των προϊόντα αυτά στην αντιστάθμιση κινδύνου, στη διασφάλιση και διαφοροποίηση χαρτοφυλακίων και στην αύξηση της απόδοσης, μέσω των αυξημένων δυνατοτήτων τους και της μόχλευσης.

Αναλυτικά, στο κεφάλαιο 1 γίνεται η εισαγωγή στην εργασία, περιγράφεται η μεθοδολογία, οι σκοποί και οι στόχοι της ανάλυσης. Στο κεφάλαιο 2, δίνεται ο ορισμός και τα είδη κινδύνου, καθώς και η έννοια και τα οφέλη της αντιστάθμισης. Στο κεφάλαιο 3 γίνεται αναλυτική περιγραφή των παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων και των ιδιοτήτων τους, ενώ στο κεφάλαιο 4 των στρατηγικών συναλλαγών με δικαιώματα προαίρεσης. Όλο το κεφάλαιο 5 αφορά την πρακτική εφαρμογή. Αρχικά γίνεται η σύνθεση του χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 και στη συνέχεια η τιμολόγηση των ΠΧΠ, η πρόβλεψη της μεταβλητότητας του χαρτοφυλακίου με το μοντέλο GARCH (1,1), η αντιστάθμισή με ΣΜΕ και ΔΠ, η εκτίμηση της αξία σε κίνδυνο VaR για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των συμβολαίων το παθητικό χαρτοφυλάκιο (Buy-and-Hold), το αντισταθμισμένο χαρτοφυλάκιο με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 και το ασφαλισμένο χαρτοφυλάκιο με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE20. Τέλος, κάνουμε αποτίμηση των αποδόσεων στις λήξεις των συμβολαίων και μετράμε της προσδιοριστικής ακρίβεια της εκτίμησης που δίνει η VaR με το μοντέλο του Kupiec (1995), ώστε να οδηγηθούμε στη σύνοψη των συμπερασμάτων και προτάσεων για περαιτέρω έρευνα και αξιολόγηση στο κεφάλαιο 6.

*Λέξεις κλειδιά* χαρτοφυλάκιο, κίνδυνος, αντιστάθμιση, διασφάλιση, μόχλευση, Π.Χ.Π.

## Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Μεθοδολογία.....	1
1.2 Σκοποί και Στόχοι .....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΤΟΧΙΚΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ.....	3
2.1 Ορισμός κινδύνου .....	3
2.2 Κατηγορίες κινδύνου.....	4
2.2.1 Συστηματικός κίνδυνος.....	4
2.2.2 Μη συστηματικός κίνδυνος.....	5
2.3 Διαχείριση κινδύνου.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ.....	6
3.1 Οφέλη χρήσης παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων στη διαχείριση κινδύνου μετοχικού χαρτοφυλακίου.....	6
3.2 Προθεσμιακά Συμβόλαια & Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης.....	7
3.3 Δικαιώματα Προαίρεσης .....	10
3.3.1 Πιθανές Θέσεις σε Δικαιώματα Προαίρεσης.....	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΜΕ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΜΕ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ.....	15
4.1 Στρατηγικές θέσεων στο δικαίωμα και το υποκείμενο μέσο.....	15
4.1.1 Καλυμμένη πώληση δικαιώματος αγοράς ( <i>Writing a covered call</i> ).....	15
4.1.2 Προστατευτικό δικαίωμα αγοράς ( <i>Protective call</i> ).....	16
4.1.3 Καλυμμένη πώληση δικαιώματος πώλησης ( <i>Writing a covered put</i> ).....	17
4.1.4 Προστατευτικό δικαίωμα πώλησης ( <i>Protective put</i> ).....	18
4.2 Στρατηγικές Ανοιγμάτων με Δικαιώματα Προαίρεσης - Spreads.....	19
4.2.1 Κάθετο ανοδικό άνοιγμα ( <i>Vertical bull spread</i> ).....	20
4.2.2 Κάθετο πτωτικό άνοιγμα ( <i>Vertical bear spread</i> ).....	21
4.2.3 Άνοιγμα πεταλούδα – ( <i>Butterfly spread</i> ).....	23
4.2.4 Άνοιγμα κόνδορας – ( <i>Condor spread</i> ).....	25
4.2.5 Ημερολογιακό άνοιγμα – ( <i>Calendar spread</i> ).....	27
4.3 Στρατηγικές συνδυασμού θέσεων με δικαιώματα αγοράς και πώλησης.....	28
4.3.1 <i>Straddle</i> .....	28
4.3.2 <i>Strangle</i> .....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	33
5.1 Χρηματιστηριακός δείκτης FTSE/ASE-20.....	34
5.2 Μετοχικό χαρτοφυλάκιο στον δείκτη FTSE/ASE-20.....	35
5.3 Μοντέλο πρόβλεψης GARCH (1,1) για ανάληψη θέσης σε παράγωγα.....	39
5.3.1 Συχνότητα ελέγχου χαρτοφυλακίου και ληκτότητες συμβολαίων ΠΧΠ.....	39
5.3.2 Μοντέλο πρόβλεψης GARCH (1,1).....	40
5.3.3 Εκτίμηση παραμέτρων μοντέλου GARCH (1,1).....	41
5.4 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) στον FTSE/ASE-20.....	46
5.4.1 Θεωρητική αποτίμηση ΣΜΕ.....	46
5.4.2 Βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ στο FTSE/ASE-20 για αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου.....	49
5.5 Δικαιώματα Προαίρεσης στο δείκτη FTSE/ASE-20.....	53
5.5.1 Θεωρητική αποτίμηση δικαιωμάτων με τις εξισώσεις Black & Scholes.....	55
5.5.2 Ασφάλιση χαρτοφυλακίου ( <i>Portfolio Insurance</i> ).....	61
5.6 Αξία σε Κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου με και χωρίς Π.Χ.Π.....	64
5.6.1 VAR παθητικού χαρτοφυλακίου ( <i>Buy and Hold Portfolio</i> ).....	65
5.6.2 VAR χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20.....	66
5.6.3 VAR ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20.....	69
5.6.4 Συγκριτική αξιολόγηση VAR.....	73

5.7 Απόδοση και αξία χαρτοφυλακίου με και χωρίς ΠΧΠ στη λήξη των συμβολαίων	74
5.7.1 Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου	75
5.7.2 Απόδοση χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20	77
5.7.3 Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20	81
5.7.4 Συγκριτική αξιολόγηση χαρτοφυλακίου με και χωρίς ΠΧΠ	87
5.7.5 Αξιολόγηση της προσδιοριστικής ακρίβειας της εκτίμησης VaR	90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	95
6.1 Σχολιασμός – Συμπεράσματα	95
6.2 Προτάσεις	96
Κατάλογος Αναφορών – Παραπομπών	98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	101

## Κατάλογος Πινάκων

<b>Πίνακας 4.1</b>	Στρατηγικές θέσεων σε δικαιώματα προαίρεσης και αποδόσεις στη λήξη.....	<b>31</b>
<b>Πίνακας 5.1</b>	Εταιρίες που απαρτίζουν το δείκτη FTSE/ASE – 20, ημερομηνία 8/11/2011.....	<b>35</b>
<b>Πίνακας 5.2.1</b>	Υπολογισμός στάθμισης κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο.....	<b>36</b>
<b>Πίνακας 5.2.2</b>	Υπολογισμός τεμαχίων κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο.....	<b>37</b>
<b>Πίνακας 5.3.1</b>	Ημερομηνίες ελέγχου ανάληψης θέσης αντιστάθμισης και ασφάλισης χαρτοφυλακίου με παράγωγα και επιλέξιμες λήξεις συμβολαίων.....	<b>39</b>
<b>Πίνακας 5.3.2</b>	Εκτίμηση παραμέτρων GARCH(1,1) στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων.....	<b>42</b>
<b>Πίνακας 5.3.3</b>	Εκτίμηση παραμέτρων GARCH(1,1) στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων.....	<b>43</b>
<b>Πίνακας 5.4.1</b>	Τιμή δείκτη FTSE/ASE-20 και θεωρητικές τιμές ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης.....	<b>48</b>
<b>Πίνακας 5.4.2</b>	Τιμή δείκτη FTSE/ASE-20 και θεωρητικές τιμές ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης.....	<b>48</b>
<b>Πίνακας 5.4.3</b>	Αναμενόμενες αποδόσεις χαρτοφυλακίου, δείκτη FTSE/ASE-20 & συντελεστής β - CAPM.....	<b>51</b>
<b>Πίνακας 5.4.4</b>	Βέλτιστος αριθμός πώλησης ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης για αντιστάθμιση.....	<b>51</b>
<b>Πίνακας 5.4.5</b>	Βέλτιστος αριθμός πώλησης ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης για αντιστάθμιση.....	<b>52</b>
<b>Πίνακας 5.5.1</b>	Διαστήματα τιμών άσκησης δικαιωμάτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΧΑ.....	<b>53</b>
<b>Πίνακας 5.5.2</b>	Τιμές εξάσκησης δικαιωμάτων προαίρεσης.....	<b>54</b>
<b>Πίνακας 5.5.3</b>	Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης αγοράς μηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης.....	<b>57</b>
<b>Πίνακας 5.5.4</b>	Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης αγοράς τριμηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης.....	<b>58</b>
<b>Πίνακας 5.5.5</b>	Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης πώλησης μηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης.....	<b>59</b>
<b>Πίνακας 5.5.6</b>	Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης πώλησης τριμηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης.....	<b>60</b>
<b>Πίνακας 5.5.7</b>	Βέλτιστος αριθμός δικαιωμάτων πώλησης και κόστος ασφάλισης χαρτοφυλακίου για μηνιαία λήξη και τριμηνιαία λήξη με τιμή άσκησης $K_5$ .....	<b>63</b>
<b>Πίνακας 5.6.1</b>	Αξία σε κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20.....	<b>66</b>
<b>Πίνακας 5.6.2</b>	Αξία σε κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης.....	<b>68</b>
<b>Πίνακας 5.6.3</b>	Αξία σε κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης.....	<b>69</b>
<b>Πίνακας 5.6.4</b>	Αξία σε κίνδυνο (VaR) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης $K_5$ .....	<b>71</b>
<b>Πίνακας 5.6.5</b>	Αξία σε κίνδυνο (VaR) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης $K_5$ .....	<b>72</b>
<b>Πίνακας 5.7.1</b>	Τιμή δείκτη FTSE/ASE-20 στην αρχή και στη μηνιαία και τριμηνιαία λήξη των συμβολαίων.....	<b>75</b>
<b>Πίνακας 5.7.2</b>	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων.....	<b>76</b>
<b>Πίνακας 5.7.3</b>	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων.....	<b>76</b>
<b>Πίνακας 5.7.4</b>	Απόδοση αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE – μηνιαία λήξη.....	<b>77</b>
<b>Πίνακας 5.7.5</b>	Απόδοση αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE – τριμηνιαία λήξη.....	<b>79</b>
<b>Πίνακας 5.7.6</b>	Αξία αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας και τριμηνιαίας λήξης.....	<b>80</b>
<b>Πίνακας 5.7.7</b>	Απόδοση θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης $K_5$ .....	<b>82</b>
<b>Πίνακας 5.7.8</b>	Απόδοση θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης $K_5$ .....	<b>83</b>
<b>Πίνακας 5.7.9</b>	Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – μηνιαία και τριμηνιαία λήξη.....	<b>84</b>

<b>Πίνακας 5.7.10</b> Αξία ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας και τριμηνιαίας λήξης.....	<b>86</b>
<b>Πίνακας 5.7.11</b> Εκτίμηση VaR και πραγματικές αποδόσεις (α) παθητικού χαρτοφυλακίου (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με ΔΠ στο δείκτη FTSE20 – χρονική διάρκεια έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων.....	<b>91</b>
<b>Πίνακας 5.7.12</b> Εκτίμηση VaR και πραγματικές αποδόσεις (α) παθητικού χαρτοφυλακίου (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με ΔΠ στο δείκτη FTSE20 – χρονική διάρκεια έως τη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων.....	<b>92</b>
<b>Πίνακας 5.7.13</b> Πιθανότητα να ξεπεραστεί η τιμή της VaR σε $m$ ή περισσότερες περιπτώσεις και σε $m$ ή λιγότερες περιπτώσεις.....	<b>93</b>

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

<b>Διάγραμμα 3.1.1</b> Κέρδη/ζημίες δύο δυνατών θέσεων σε προθεσμιακές συμβάσεις.....	<b>8</b>
<b>Διάγραμμα 3.2.1</b> Κέρδη/ζημίες βασικών θέσεων δικαιωμάτων προαίρεσης Ευρωπαϊκού τύπου στη λήξη.....	<b>14</b>
<b>Διάγραμμα 4.1 (α)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής καλυμμένη πώληση δικαιώματος αγοράς στη λήξη.....	<b>16</b>
<b>Διάγραμμα 4.1 (β)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής προστατευτικό δικαίωμα αγοράς στη λήξη.....	<b>17</b>
<b>Διάγραμμα 4.1 (γ)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής καλυμμένη πώληση δικαιώματος πώλησης στη λήξη.....	<b>18</b>
<b>Διάγραμμα 4.1 (δ)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής προστατευτικό δικαίωμα πώλησης στη λήξη.....	<b>19</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (α-i)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής κάθετο ανοδικό άνοιγμα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη.....	<b>20</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (α-ii)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής κάθετο ανοδικό άνοιγμα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη.....	<b>21</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (β-i)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής κάθετο πτωτικό άνοιγμα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη.....	<b>22</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (β-ii)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής κάθετο πτωτικό άνοιγμα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη.....	<b>23</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (γ-i)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη.....	<b>24</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (γ-ii)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη.....	<b>25</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (δ-i)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα αγοράς στη λήξη.....	<b>26</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (δ-ii)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα πώλησης στη λήξη.....	<b>27</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (ε-i)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής ημερολογιακό άνοιγμα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη.....	<b>27</b>
<b>Διάγραμμα 4.2 (ε-ii)</b> Κέρδη/ζημίες στρατηγικής ημερολογιακό άνοιγμα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη.....	<b>28</b>
<b>Διάγραμμα 4.3 (α-i)</b> Κέρδη/ζημίες θέσης αγοραστή σε στρατηγική straddle στη λήξη.....	<b>29</b>
<b>Διάγραμμα 4.3 (α-ii)</b> Κέρδη/ζημίες θέσης πωλητή σε στρατηγική straddle στη λήξη.....	<b>29</b>
<b>Διάγραμμα 4.3 (β-i)</b> Κέρδη/ζημίες θέσης αγοραστή σε στρατηγική strangle στη λήξη.....	<b>30</b>
<b>Διάγραμμα 4.3 (β-ii)</b> Κέρδη/ζημίες θέσης πωλητή σε στρατηγική strangle στη λήξη.....	<b>30</b>
<b>Διάγραμμα 5.2.1 (α)</b> Λογαριθμικές αποδόσεις χαρτοφυλακίου και δείκτη FTSE/ASE-20 και (β) Διαφορά τάσης χαρτοφυλακίου και δείκτη FTSE/ASE-20.....	<b>38</b>
<b>Διάγραμμα 5.3.1</b> Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (αυξημένης) στη λήξη του μηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 20/07/2009.....	<b>44</b>
<b>Διάγραμμα 5.3.2</b> Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (αυξημένης) στη λήξη του τριμηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 20/07/2009.....	<b>44</b>
<b>Διάγραμμα 5.3.3</b> Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (μειωμένης) στη λήξη του μηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 25/05/2010.....	<b>45</b>
<b>Διάγραμμα 5.3.4</b> Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (μειωμένης) στη λήξη του τριμηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 25/05/2010.....	<b>45</b>
<b>Διάγραμμα 5.6.1</b> VaR (α) παθητικού χαρτοφυλακίου, (β) χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 - μηνιαίες λήξεις συμβολαίων.....	<b>73</b>
<b>Διάγραμμα 5.6.2</b> VaR (α) παθητικού χαρτοφυλακίου, (β) χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 - τριμηνιαίες λήξεις συμβολαίων.....	<b>73</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.1</b> Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 και αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE20 μηνιαίας λήξης.....	<b>78</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.2</b> Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 και αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE20 τριμηνιαίας λήξης.....	<b>79</b>



<b>Διάγραμμα 5.7.3</b> Απόδοση παθητικού και ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης.....	<b>85</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.4</b> Απόδοση παθητικού και ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης.....	<b>85</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.5</b> Πρόσοδος (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – μηνιαία λήξη συμβολαίων.....	<b>87</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.6</b> Πρόσοδος (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – τριμηνιαία λήξη συμβολαίων.....	<b>88</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.7</b> Αξία (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – μηνιαία λήξη συμβολαίων.....	<b>88</b>
<b>Διάγραμμα 5.7.8</b> Αξία (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – τριμηνιαία λήξη συμβολαίων.....	<b>89</b>

## **Ακρωνύμια**

### **Ελληνικά**

Δ.Π. – Δικαίωμα Προαίρεσης

Ε.Δ. - Ελληνικού Δημοσίου

ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. Α.Ε. - Εταιρεία Εκκαθάρισης Συναλλαγών Επί Παραγώγων Α.Ε.

Κ.Α.Α. – Κάθετο Ανοδικό Άνοιγμα

Κ.Π.Α. – Κάθετο Πτωτικό Άνοιγμα

Π.Χ.Π. – Παράγωγα Χρηματοοικονομικά Προϊόντα

Σ.Μ.Ε. – Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης

Υ.Μ – Υποκείμενο Μέσο

Υ.Τ. – Υποκείμενος Τίτλος

Χ.Α.Α. – Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών

Χ.Α. – Χρηματιστήριο Αθηνών

Χ.Π.Α. – Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών

### **Αγγλικά**

A.S.E. – Athens Stock Exchange

FTSE/ASE 20 – Χρηματιστηριακός Δείκτης Αθηνών Μετοχών Μεγάλης Κεφαλαιοποίησης

G.A.R.C.H. – General AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity

V.a.R. - Value at Risk

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Τα Παράγωγα Χρηματοοικονομικά Προϊόντα χρησιμοποιούνται από τους επενδυτές στις οργανωμένες αγορές παραγώγων με στόχο την αντιστάθμιση του κινδύνου μίας θέσης στην τρέχουσα αγορά ή ενός χαρτοφυλακίου, τη διαφοροποίηση ενός χαρτοφυλακίου χρεογράφων, την εκμετάλλευση των διαφορών μεταξύ της τρέχουσας και της προθεσμιακής αγοράς, τον περιορισμό του πιστωτικού κινδύνου των επενδυτών, λόγω διαμεσολάβησης του Χρηματιστηρίου Παραγώγων. Επίσης, συνεισφέρουν στην αποτελεσματικότητα της αγοράς, καθώς συντελούν στην ρευστότητα και στην αποτελεσματική διαχείριση κινδύνου μέσω αντιστάθμισης, προστασίας χαρτοφυλακίων σε πτωτικές αγορές ή αύξησης των αποδόσεων.

Η οργανωμένη αγορά παραγώγων σε μία χώρα προκύπτει ως αποτέλεσμα της ωρίμανσης της αγοράς κεφαλαίων και της οικονομίας γενικότερα, και εφόσον συντρέχουν συγκεκριμένες προϋποθέσεις, όπως ο λόγος της αξίας των συναλλαγών προς τη συνολική κεφαλαιοποίηση να είναι τουλάχιστον 25% για τα τρία τελευταία χρόνια, η συνολική κεφαλαιοποίηση της αγοράς να έχει ξεπεράσει τα 20 δις. δολάρια, ο λόγος της κεφαλαιοποίησης προς το ΑΕΠ να είναι αυξανόμενος. Στην ελληνική αγορά οι παραπάνω προϋποθέσεις οδήγησαν στη δημιουργία του Χρηματιστηρίου Παραγώγων Αθηνών (ΧΠΑ) τον Απρίλιο του 1998, το οποίο το 2002 συγχωνεύθηκε με το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (Χ.Α.Α.) το 2002 και δημιουργήθηκε το Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε. (Χ.Α.), με τις δύο διακριτές αγορές, την αγορά αξιών και την αγορά παραγώγων (Πορφύρης κα (2004)).

Στην παρούσα ανάλυση, επιλέξαμε να ασχοληθούμε με τη διαχείριση κινδύνου μετοχικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη μεγάλης κεφαλαιοποίησης FTSE/ASE-20 του ΧΑ, με τη χρήση Παράγωγων Χρηματοοικονομικών Προϊόντων (Π.Χ.Π.), Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (Σ.Μ.Ε.) και Δικαιωμάτων Προαίρεσης (Δ.Π.) στον ίδιο δείκτη. Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε, οι σκοποί και στόχοι της εργασίας περιγράφονται ακολούθως.

### **1.1 Μεθοδολογία**

Στο πρώτο μέρος της ανάλυσης γίνεται αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο του κινδύνου και της διαχείρισής του, των ΠΧΠ - ΣΜΕ και δικαιωμάτων προαίρεσης στο

δείκτη FTSE20 -, της αντιστάθμισης κινδύνου με ΣΜΕ και της διασφάλισης χαρτοφυλακίου με δικαιώματα. Η βιβλιογραφική επισκόπηση πραγματοποιήθηκε σε δημοσιευμένα άρθρα, εξειδικευμένη βιβλιογραφία σε ΠΧΠ και τις στρατηγικές αντιστάθμισης και χρηματοοικονομικές ιστοσελίδες.

Στο δεύτερο μέρος, γίνεται μία εφαρμοσμένη προσέγγιση των προαναφερθέντων θεωρητικών εννοιών, με τη δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης του δείκτη FTSE/ASE-20, με πραγματικά δεδομένα που αντλήθηκαν από ιστορικά στοιχεία μετοχών και δείκτη από το ΧΑ. Στο χαρτοφυλάκιο εφαρμόζονται τεχνικές πρόβλεψης διακύμανσης, αντιστάθμισης κινδύνου και προστασίας του έναντι πτωτικής αγοράς με ΠΧΠ, καθώς και πρόβλεψη αξίας σε κίνδυνο, αποτίμηση στη λήξη των συμβολαίων και η διαδικασία ανάστροφου ελέγχου (back testing) για την εκτίμηση της προσδιοριστικής ακρίβειας της VaR. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τους υπολογισμούς, τις στατιστικές προβλέψεις και την παραγωγή διαγραμμάτων, είναι το λογισμικό πρόγραμμα ελεύθερου κώδικα Matlab, έκδοση R2011b.

## **1.2 Σκοποί και Στόχοι**

Σκοπός κάθε ορθολογικού επενδυτή ο οποίος επιθυμεί να έχει διάρκεια η παραμονή του στις αγορές χρήματος και κεφαλαίου, θα πρέπει να είναι η ορθολογική διαχείριση των επενδύσεων, η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου του, η ευκολότερη και αμεσότερη διαχείριση της επένδυσης και η όσο το δυνατόν βεβαιότερη διασφάλιση κερδών – αύξησης της απόδοσης και αντιστάθμισης κινδύνου. Η εργασία παρουσιάζει την πρακτική χρήση των ΠΧΠ τα οποία λόγω των αυξημένων δυνατοτήτων τους και της μόχλευσης που περιέχουν, δύναται να αποτελέσουν ένα εργαλείο αντιστάθμισης κινδύνου και ασφάλισης χαρτοφυλακίων.

Στόχος της πρακτικής εφαρμογής είναι η ανάδειξη των ωφελειών από τη χρήση των ΠΧΠ σε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, «κλειδώνοντας» τυχόν πραγματοποιηθέντα κέρδη σε περίπτωση πτωτικής αγοράς ή αποτρέποντας περαιτέρω ζημιές, χωρίς ρευστοποίηση του χαρτοφυλακίου, αναδεικνύοντας τα οφέλη της βελτιστοποιημένης ενεργητικής διαχείρισής του με εναλλακτικά επενδυτικά εργαλεία.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΜΕΤΟΧΙΚΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

### 2.1 Ορισμός κινδύνου

Ο κίνδυνος εκφράζει το μέγεθος της έκθεσης στην αντιξοότητα και συνεπώς συνδέεται με την αβεβαιότητα και την ανασφάλεια. Για τους περισσότερους επενδυτές μπορεί να σημαίνει αβεβαιότητα για τα μελλοντικά αποτελέσματα, ενώ για άλλους την πιθανότητα δυσμενής έκβασης των πραγμάτων από πιθανές ενέργειες (Brown and Reilly (2009)). Ωστόσο, ο κίνδυνος δεν είναι απαραίτητα μία αρνητική έννοια, καθώς μπορεί να εκληφθεί και ως ευκαιρία που μπορεί να οδηγήσει σε οφέλη εκείνον ο οποίος γνωρίζει να τον διαχειρίζεται αποτελεσματικά. Η ολοσχερής εξάλειψη του κινδύνου δεν είναι εφικτή, αλλά εφικτή είναι η κατανόησή και η αποτελεσματική διαχείρισή του (Ζαπράνης (2009)).

Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τη διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου, στον οποίο είναι εκτεθειμένοι οι επενδυτές ή οι οικονομικές επιχειρήσεις οι οποίες διαχειρίζονται χαρτοφυλάκια, χωρίς τη ρευστοποίηση του χαρτοφυλακίου. Η διαχείριση κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου ή αντιστάθμιση (hedging), όπως είναι ο σχετικός όρος στην αγορά των επενδυτών, είναι από τα πιο διαδεδομένα και ευρέως μελετώμενα προβλήματα στην επιστήμη της χρηματοοικονομικής (Berleant et al. (2008)).

Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος, αφορά στον κίνδυνο απώλειας χρημάτων στις κεφαλαιαγορές από διακυμάνσεις στην τιμή της μετοχής, τα επιτόκια, των νομισματικών ισοτιμιών στις διεθνείς αγορές συναλλάγματος ή και συνδυασμός των παραπάνω (Ζαπράνης (2009)). Γενικά, χρηματοοικονομικός κίνδυνος μπορεί να οριστεί κάθε απόκλιση γύρω από την αναμενόμενη απόδοση ή απλά η πιθανότητα να διαφέρει η πραγματική απόδοση από την αναμενόμενη.

## 2.2 Κατηγορίες κινδύνου

Οι διάφοροι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι κατατάσσονται σε πέντε μεγάλες κατηγορίες. Κίνδυνοι αγοράς, πιστωτικοί κίνδυνοι, κίνδυνοι ρευστότητας, λειτουργικοί κίνδυνοι και νομικοί κίνδυνοι (Ζαπράνης (2009)). Εμείς επικεντρωνόμαστε στους κινδύνους της αγοράς και ειδικότερα στον κίνδυνο από τη μεταβλητότητα της τιμής των μετοχών, εφόσον θα εξετάσουμε την έκθεση στον κίνδυνο μετοχικού χαρτοφυλακίου. Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου διαχωρίζεται σε συστηματικό (ή συστημικό) και μη-συστηματικό, καθώς κάθε μεμονωμένο χρεόγραφο έχει κίνδυνο ο οποίος οφείλεται στις γενικότερες συνθήκες που επικρατούν στην οικονομία και επηρεάζουν όλες τις επιχειρήσεις ανεξαιρέτως, όπως για παράδειγμα ο πληθωρισμός, τα επιτόκια, η συναλλαγματική ισοτιμία κ.α., αλλά και κίνδυνο ο οποίος οφείλεται στα ειδικότερα χαρακτηριστικά της κάθε μεμονωμένης επιχείρησης (Νούλας (2011)).

### 2.2.1 Συστηματικός κίνδυνος

Ως συστηματικός κίνδυνος ή βήτα ( $\beta$ ) σύμφωνα με τους Brown και Reilly (2009), ορίζεται το μέγεθος της κίνησης ενός μεμονωμένου χρεογράφου κάθε χαρτοφυλακίου, σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, δηλαδή το μέρος της συνολικής διακύμανσης του μεμονωμένου χρεογράφου που αναλογεί στη συνολική διακύμανση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Δεν έχει προσδιοριστεί επακριβώς στο τι συνίσταται ο συστηματικός κίνδυνος. Σύμφωνα με τους Bliss και Kaufman (2005), ενδέχεται να είναι η αποτυχία μιας επιχείρησης, η οποία προκαλεί την αποτυχία μιας άλλης επιχείρησης, μια αλυσίδα δηλαδή ή ντόμινο διαδοχικών αποτυχιών των επιχειρήσεων. Ένα άλλο εναλλακτικό σενάριο μπορεί να περιλαμβάνει ένα μεγάλο μακροοικονομικό σοκ, όπως για παράδειγμα μια υποτίμηση ενός νομίσματος, η οποία αυξάνει την πιθανότητα αποτυχίας ενός αριθμού επιχειρήσεων, που θα οδηγήσει εν συνεχεία σε μια κρίση ρευστότητας, με αποτέλεσμα οι συμμετέχοντες στις αγορές να μειώσουν απότομα τις συναλλαγές τους στις αγορές χρήματος και κεφαλαίου. Καθώς λοιπόν ο κίνδυνος αυτός δεν είναι προβλέψιμος με βεβαιότητα, δεν εξαλείφεται αλλά μόνο διαχειρίζεται.

### 2.2.2 Μη συστηματικός κίνδυνος

Ως μη συστηματικός κίνδυνος ορίζεται ο κίνδυνος ο οποίος οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε επιχείρησης. Ο κίνδυνος αυτός δεν θεωρείται σημαντικός, διότι εξαλείφεται με ένα μεγάλο, καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Νούλας (2011)). Οι Markowitz (1952, 1959) και Sharpe (1964), μετά από εκτενή έρευνα στη θεωρία χαρτοφυλακίου και στη θεωρία κεφαλαιαγοράς, έδειξαν ότι κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες όλοι οι ορθολογικοί επενδυτές (οι έχοντες ως απώτερο στόχο τη μεγιστοποίηση των κερδών τους και ελαχιστοποίηση του κινδύνου), επιθυμούν να έχουν στην κατοχή τους ένα εντελώς διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο και δανείζονται ή δανείζουν προκειμένου να φτάσουν στο επιθυμητό επίπεδο κινδύνου, ανάλογα με τις προτιμήσεις του καθενός. Άρα, η αποτελεσματικότητα ενός χαρτοφυλακίου έγκειται κατά πολύ στο είδος του επενδυτή, δηλαδή στο επίπεδο κατά το οποίο επιδιώκει ή αποφεύγει την έκθεσή του στον κίνδυνο, με στόχο την επίτευξη υψηλών αναμενόμενων αποδόσεων.

### 2.3 Διαχείριση κινδύνου

Η αποτελεσματική διαχείριση του συστημικού κινδύνου (αντιστάθμιση) ενός μετοχικού χαρτοφυλακίου, μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση Παράγωγων Χρηματοοικονομικών Προϊόντων (Π.Χ.Π.), ώστε να προστατευθεί η αξία μιας επένδυσης σε πτωτική αγορά. Αυτό είναι και το κύριο θέμα που θα μας απασχολήσει στην παρούσα εργασία. Αποτελεσματική διαχείριση κινδύνου, είναι η διαχείριση της αβεβαιότητας και λειτουργεί προληπτικά προκειμένου να προβλεφθούν τα πιθανά αποτελέσματα και επιπτώσεις από πιθανές ενέργειες. Η αυξημένη πολυπλοκότητα των Π.Χ.Π. καθιστά αναγκαία την εις βάθος κατανόησή τους προκειμένου για την αποτελεσματική χρήση τους και θα μας απασχολήσει στο επόμενο κεφάλαιο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Ως παράγωγο χρηματοοικονομικό προϊόν ορίζεται το χρηματοοικονομικό εργαλείο η αξία του οποίου εξαρτάται (ή παράγεται) από την αξία άλλων υποκείμενων μεταβλητών. Οι μεταβλητές αυτές μπορεί να είναι άλλα χρηματοοικονομικά προϊόντα, όπως ομόλογα, μετοχές, ο χρηματιστηριακός δείκτης, η συναλλαγματική ισοτιμία, τα επιτόκια ή διάφορα άλλα χρεόγραφα. (Hull (2009)). Πρόκειται δηλαδή, για συμβόλαια ή συμφωνίες μεταξύ δύο μερών, για αγορά ή πώληση των υποκείμενων μεταβλητών, σε συγκεκριμένη μελλοντική ημερομηνία και σε προκαθορισμένη τιμή. Τα Π.Χ.Π. χρησιμοποιούνται από τους επενδυτές με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιούνται και οι υποκείμενες μεταβλητές από τις οποίες παράγονται. Ωστόσο, βασική χρησιμότητα και ωφέλειά τους, αποτελεί η ικανότητά τους να τροποποιούν το επίπεδο της έκθεσης στον κίνδυνο (αντιστάθμιση, μείωση ή ακόμη και αύξηση), αλλά και την αναμενόμενη απόδοση των επενδυτικών χαρτοφυλακίων (Brown and Reilly (2009)) καθώς εμπεριέχουν την έννοια της μόχλευσης.

Η μόχλευση έγκειται στην μη απευθείας επένδυση επάνω στο υποκείμενο μέσο, αλλά σε ένα παράγωγο το οποίο είναι «γραμμένο» επάνω στο υποκείμενο μέσο. Με τον τρόπο αυτό, με ένα μικρότερο ποσό χρημάτων από αυτό που αντιστοιχεί στην αξία του υποκείμενου τίτλου, επιδιώκονται στόχοι απόδοσης παρόμοιοι με την αγορά του τίτλου, ή για ποσό ίσο με την αξία του τίτλου, στόχοι πολλαπλάσιοι της αγοράς του τίτλου (Πορφύρης κα, (2004)).

### **3.1 Οφέλη χρήσης παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων στη διαχείριση κινδύνου μετοχικού χαρτοφυλακίου**

Ορισμένα από τα οφέλη των Π.Χ.Π. σχετικά με την αντιστάθμιση και διασφάλιση χαρτοφυλακίων παρατίθενται ακολούθως:

- είναι εναλλακτικά επενδυτικά εργαλεία με αυξημένες δυνατότητες διαφοροποίησης χαρτοφυλακίων, τα οποία προσφέρουν επαρκή διασπορά κινδύνου για κάθε είδος επενδυτή
- προσφέρουν δυναμική προστασία της αξίας του χαρτοφυλακίου του σε πτωτική αγορά, «κλειδώνοντας» τυχόν πραγματοποιηθέντα κέρδη ή αποτρέποντας περαιτέρω ζημιές, με αποτέλεσμα την επαρκή διαχείριση του συστημικού κινδύνου της αγοράς



- προσφέρουν καλύτερη ενεργητική διαχείριση των χαρτοφυλακίων
- βοηθούν στην αποφυγή της ρευστοποίησης του χαρτοφυλακίου σε πτωτική αγορά
- λόγω της μόχλευσης που περιέχουν ενδείκνυται η χρήση τους για την επιδίωξη υψηλών αποδόσεων με μικρότερο αντίτιμο ή πολλαπλάσιων ωφελειών με επένδυση ποσού ίσο με την αξία των υποκείμενων τίτλων
- δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας συνδυαστικών θέσεων μεταξύ δεικτών, αγορών και προϊόντων
- δύναται να μετατρέψουν τις προσδοκίες του επενδυτή για την τάση της αγοράς, από μακροπρόθεσμες σε βραχυπρόθεσμες ή μεσοπρόθεσμες, ανάλογα με τη λήξη των συμβολαίων
- επιτρέπουν τους επενδυτές να συμμετέχουν στην άνοδο ή στην πτώση της αγοράς με μία μόνο συναλλαγή
- η χρήση τους ενδείκνυται και σε περιπτώσεις που ο επενδυτής δεν είναι βέβαιος για την απόδοση της αγοράς ή την κατεύθυνση της μεταβολής των υποκείμενων τίτλων (Πορφύρης κα, (2004); ΧΑ (2005))

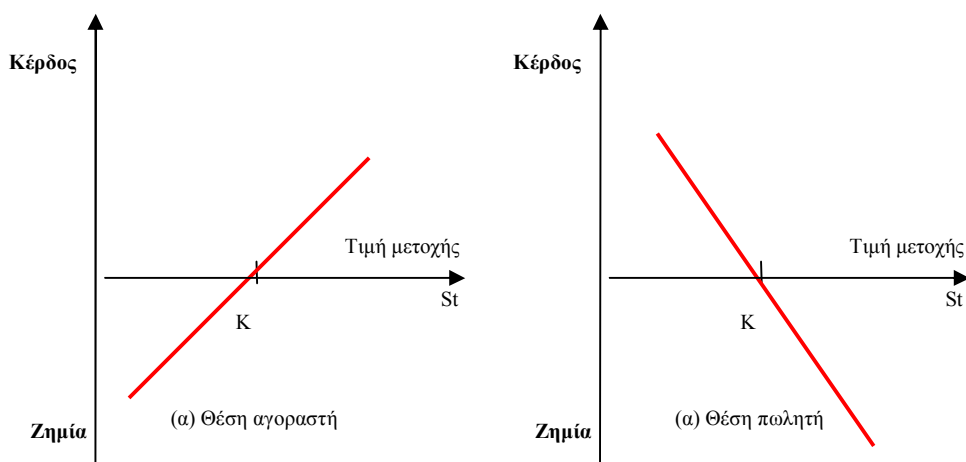
Οι βασικοί τύποι παραγώγων που θα αναλύσουμε και θα χρησιμοποιήσουμε στην πρακτική εφαρμογή είναι:

- τα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ)
- τα Δικαιώματα Προαίρεσης (ΔΠ)

### **3.2 Προθεσμιακά Συμβόλαια & Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης**

Το Προθεσμιακό Συμβόλαιο (Forward Contract) αποτελεί συμφωνία μεταξύ δύο αντισυμβαλλομένων, αγοραστή και πωλητή, για την αγοραπωλησία προκαθορισμένης ποσότητας ενός εμπορεύματος ή χρεογράφου που θα πραγματοποιηθεί μελλοντικά, σε προκαθορισμένη τιμή και σε συγκεκριμένη ημερομηνία. Δίνει στον κάτοχό του το δικαίωμα αλλά και την πλήρη υποχρέωση, να διεξάγει τη συναλλαγή του υποκείμενου προϊόντος. Η μελλοντική ημερομηνία στην οποία πραγματοποιείται η συναλλαγή ονομάζεται ημερομηνία λήξης του συμβολαίου (maturity), ενώ η προκαθορισμένη τιμή στην οποία γίνεται η συναλλαγή, τιμή παράδοσης (delivery price). Όπως σε κάθε συμβόλαιο, υπάρχει ο αγοραστής (long position), ο οποίος πληρώνει την τιμή συμβολαίου και λαμβάνει το υποκείμενο προϊόν και ο πωλητής (short position), ο οποίος έχει υποχρέωση να παραδώσει το υποκείμενο προϊόν στην προκαθορισμένη τιμή (Brown and Reilly (2009)). Στο διάγραμμα προσόδου 3.1.1. δίνονται τα κέρδη – ζημιές

των δύο δυνατών θέσεων σε προθεσμιακά συμβόλαια. Με  $S_t$  συμβολίζουμε την τιμή του υποκείμενου μέσου στη λήξη της σύμβασης, ενώ με  $K$  την τιμή παράδοσης.



**Διάγραμμα 3.2.1** Κέρδη/ζημίες δύο δυνατών θέσεων σε προθεσμιακές συμβάσεις  
**Πηγή:** Hull (2009)

Αξίζει να σημειωθεί όπως παρατηρείται από τα παραπάνω διαγράμματα, ότι το κέρδος του αγοραστή είναι ακριβώς το ίδιο με τη ζημία του πωλητή. Άρα εξάγεται το πολύ χρήσιμο συμπέρασμα ότι στην περίπτωση των προθεσμιακών συμβάσεων και των Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ), όπως θα δούμε παρακάτω, πρόκειται για ένα «παιχνίδι μηδενικού αθροίσματος» (zero sum game), όπου τα κέρδη ενός επενδυτή αντιπροσωπεύουν τις ζημίες ενός άλλου και το αντίστροφο (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Ζαπράνης (2011)).

Τα προθεσμιακά συμβόλαια διαπραγματεύονται εκτός οργανωμένων αγορών (Over-The-Counter Markets), βάσει των αναγκών των αντισυμβαλλομένων και αποτελούν ιδιωτικές συμφωνίες μεταξύ δύο χρηματοοικονομικών οργανισμών ή ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού και ενός πελάτη. Καθώς δεν διαπραγματεύονται σε οργανωμένες αγορές, δεν έχουν τυποποιημένα χαρακτηριστικά και τα αντισυμβαλλόμενα μέρη αναλαμβάνουν και τον κίνδυνο αθέτησης των όρων του συμβολαίου. Αποτελούν τη βάση για τη δημιουργία σύνθετων παράγωγων προϊόντων, όπως είναι τα Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) (Hull (2009)).

Το Συμβόλαιο Μελλοντικής Εκπλήρωσης – ΣΜΕ (Future Contract), είναι ένα είδος προθεσμιακού συμβολαίου, αλλά με πολύ συγκεκριμένους όρους, τα οποία διαπραγματεύονται σε οργανωμένες χρηματιστηριακές αγορές με τυποποιημένα χαρακτηριστικά (μέγεθος, διάρκεια, λήξη, εκκαθάριση, χρόνο παράδοσης κα). Σε αντίθεση με τα προθεσμιακά συμβόλαια στα οποία ορίζεται μία συγκεκριμένη

ημερομηνία λήξης του συμβολαίου, τα ΣΜΕ μπορούν να έχουν διάφορες ημερομηνίες λήξης και υπόκεινται σε καθημερινό διακανονισμό. Γίνεται δηλαδή καθημερινή αποτίμηση της θέσης και καθημερινή εκκαθάριση του κέρδους ή της ζημίας, ενώ η ανοικτή θέση του συμβολαίου, «κλείνει» (close-out) συνήθως πριν την τελική ημερομηνία λήξης. Το κλείσιμο θέσης σε ΣΜΕ έγκειται στην ανάληψη της αντίθετης θέσης ως προς την αρχική (Hull (2009); Αγγελόπουλος (2001)).

Ένα ΣΜΕ καθορίζει τις ακριβείς λεπτομέρειες της συμφωνίας και τα τυποποιημένα χαρακτηριστικά του καθορίζονται από το χρηματιστήριο στο οποίο διαπραγματεύονται. Συγκεκριμένα αυτή τη στιγμή στο Χρηματιστήριο Αθηνών (Χ.Α.) διαπραγματεύονται τα παρακάτω ΣΜΕ:

- ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE – 20
- ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE Mid 40
- ΣΜΕ σε μετοχές (Χρηματιστήριο Αθηνών, (2011))

Τα ΣΜΕ σε χρηματιστηριακούς δείκτες διευθετούνται με χρηματικό διακανονισμό, καθώς είναι αρκετά άβολο ή απίθανο να παραδοθεί το υποκείμενο μέσο (ΧΑ, 2004). Τα χαρακτηριστικά τους δίνονται στο Παράρτημα της παρούσης.<sup>1</sup>

Προκειμένου να διασφαλισθεί ότι και οι δύο αντισυμβαλλόμενοι θα τηρήσουν τις υποχρεώσεις που έχουν αναλάβει, εφαρμόζεται η διαδικασία της καθημερινής αποτίμησης (marking to market), μέσω της παράλληλης διατήρησης λογαριασμού περιθωρίου ασφάλισης (margin account), που είναι υποχρεωμένοι να τηρούν και οι δύο επενδυτές. Ο λογαριασμός περιθωρίου ασφάλισης είναι ένα ελάχιστο ποσό που θα πρέπει να καταθέσει ο επενδυτής (αγοραστής ή πωλητής), ως ποσοστό της συνολικής αξίας της θέσης του στην αρχή της συναλλαγής, ενώ η διαδικασία καθημερινής αποτίμησης, είναι η διαδικασία σύμφωνα με τη οποία στο τέλος της διαπραγμάτευσης κάθε μέρα, προσαρμόζεται το ύψος του λογαριασμού περιθωρίου ασφάλισης, ώστε να προστίθεται το κέρδος ή να αφαιρούνται οι ζημίες του επενδυτή (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Ζαπράνης (2011)). Στο Χ.Α. η Εταιρεία Εκκαθάρισης Συναλλαγών επί Παραγώγων Α.Ε. (Ε.Τ.Ε.Σ.Ε.Π.) είναι αρμόδια για την καταγραφή, την εκκαθάριση και την παροχή εγγύησης για την εκτέλεση όλων των συναλλαγών που διαπραγματεύονται στην αγορά παραγώγων του Χ.Α.

---

<sup>1</sup> Παράρτημα – Συνοπτικά χαρακτηριστικά ΣΜΕ στο Δείκτη FTSE / ASE - 20

Η χρήση των ΣΜΕ αφορά κυρίως στην αντιστάθμιση των κινδύνων που δημιουργούνται από τις συναλλαγές. Όταν αναφερόμαστε σε τέλεια αντιστάθμιση, εννοούμε πλήρης εξάλειψη κινδύνου. Ωστόσο, τέλεια αντιστάθμιση δεν υπάρχει. Προκειμένου όμως να διασφαλιστεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο κινδύνου, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα ΣΜΕ διασφαλίζοντας τις μελλοντικές διακυμάνσεις των τιμών των υποκείμενων τίτλων. Η μόχλευση που εμπεριέχουν τα συμβόλαια αυτά, κάνει διαδεδομένη τη χρήση τους και στους κερδοσκόπους, οι οποίοι αναζητούν υψηλές αποδόσεις σε μικρό χρονικό διάστημα, διακινδυνεύοντας όμως και υψηλές απώλειες από τη μη επαλήθευση των προβλέψεων των μελλοντικών κινήσεων των τιμών των υποκείμενων τίτλων.

### **3.3 Δικαιώματα Προαίρεσης**

Τα δικαιώματα προαίρεσης (options) είναι συμβόλαια τα οποία δίνουν στον κάτοχό τους το δικαίωμα, αλλά όχι και την υποχρέωση να διεξάγει μία συναλλαγή επί του υποκείμενου τίτλου του συμβολαίου, σε μία προκαθορισμένη μελλοντική ημερομηνία (maturity) και σε προκαθορισμένη τιμή. Ενώ στα προθεσμιακά συμβόλαια και στα ΣΜΕ και οι δύο αντισυμβαλλόμενοι έχουν δεσμευτεί έναντι κάποιας ενέργειας, τα δικαιώματα προαίρεσης δίνουν στον αγοραστή το δικαίωμα να αποφασίσει εάν τελικά η συναλλαγή θα πραγματοποιηθεί ή όχι. Ο πωλητής από την άλλη, θα πρέπει να ανταποκριθεί στη δέσμευση επί του συμβολαίου όταν ο αγοραστής αποφασίσει να εξασκήσει το δικαίωμα προαίρεσης. Έτσι, η αγορά δικαιωμάτων προαίρεσης θεωρείται μονόπλευρη, καθώς οι αγοραστές ενεργούν όπως θέλουν, ενώ οι πωλητές δεσμεύονται προς τους αγοραστές σύμφωνα με τους όρους που διέπει το συμβόλαιο (Brown and Reilly (2009)). Επίσης, ενώ δεν κοστίζει τίποτα πέρα από τις απαιτήσεις δέσμευσης κεφαλαίου του λογαριασμού περιθωρίου ασφάλισης να ανοίξει κάποιος επενδυτής θέση σε ΣΜΕ, ο αγοραστής του δικαιώματος πρέπει να πληρώσει στον πωλητή το σύνολο της αξίας του δικαιώματος τη στιγμή της αγοράς.

Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω απαιτούνται δύο διαφορετικά είδη δικαιωμάτων προαίρεσης, προκειμένου να καλυφθούν όλα τα είδη των δυνητικών συναλλαγών: το δικαίωμα αγοράς του υποκείμενου τίτλου (call option) και το δικαίωμα πώλησης (put option) του ίδιου τίτλου. Ένα δικαίωμα προαίρεσης το οποίο δεν συνδυάζεται με αντισταθμιστική θέση επί του υποκείμενου τίτλου, ονομάζεται ακάλυπτο δικαίωμα προαίρεσης (naked option) και η θέση του πωλητή ο οποίος δεν έχει στην κατοχή του

τον υποκείμενο τίτλο, ακάλυπτη θέση (naked position) (Hull (2009)). Αυτό σημαίνει ότι εφόσον ο αγοραστής ασκήσει το δικαίωμά του, ο πωλητής είναι υποχρεωμένος να αγοράσει τον υποκείμενο τίτλο στην τρέχουσα τιμή της αγοράς και να τον πουλήσει στον αγοραστή στην προκαθορισμένη τιμή του συμβολαίου. Ο τρόπος με τον οποίο διασφαλίζεται αυτό, όπως και στην περίπτωση των ΣΜΕ είναι με την τήρηση του λογαριασμού περιθωρίου ασφάλισης και τη διαδικασία καθημερινής αποτίμησης. Αντίθετα, η θέση του πωλητή δικαιωμάτων αγοράς όταν ο πωλητής έχει στην κατοχή του την υποκείμενη αξία, ονομάζεται καλυμμένη θέση (covered position) (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Ζαπράνης (2011)).

Η προκαθορισμένη τιμή στο συμβόλαιο, που θα πληρώσει ο αγοραστής ή θα λάβει ο πωλητής, εφόσον ασκηθεί το δικαίωμα, ονομάζεται τιμή άσκησης του δικαιώματος (exercise or strike price). Η τιμή η οποία θα καταβάλει ο αγοραστής στον πωλητή στο χρόνο 0, προκειμένου να αποκτήσει το συμβόλαιο, ονομάζεται ασφάλιστρο ή τιμή του δικαιώματος προαίρεσης (option premium) ((Brown and Reilly (2009); Hull (2009)). Η μέγιστη ζημία για τον κάτοχο του δικαιώματος ανέρχεται στο ύψος της αμοιβής που καταβάλει για να το αποκτήσει, ενώ αντίθετα το κέρδος, ανάλογα με την τιμή του υποκείμενου τίτλου, μπορεί να είναι απεριόριστο. Για τον πωλητή δικαιώματος, το κέρδος ισούται με την αμοιβή που λαμβάνει, είναι δηλαδή συγκεκριμένο, ενώ η ζημία του, που αποτελεί το κέρδος του κατόχου δικαιώματος, μπορεί αντίστοιχα να είναι απεριόριστη (Αγγελόπουλος (2001)).

Τα δικαιώματα προαίρεσης διαχωρίζονται σε Ευρωπαϊκά και Αμερικάνικα, ανάλογα με το πότε μπορούν να εξασκηθούν. Δικαιώματα Αμερικάνικου τύπου μπορούν να εξασκηθούν οποιαδήποτε στιγμή και μέχρι την ημερομηνία λήξης του συμβολαίου, ενώ δικαιώματα Ευρωπαϊκού τύπου μπορούν να εξασκηθούν μόνον κατά την ημερομηνία λήξης του συμβολαίου (Hull (2009)). Το υποκείμενο μέσο των δικαιωμάτων που διαπραγματεύονται σε χρηματιστήρια, μπορεί να είναι μετοχές, χρηματιστηριακοί δείκτες, συνάλλαγμα και ΣΜΕ. Στο ΧΑ διαπραγματεύονται δικαιώματα Ευρωπαϊκού τύπου στους χρηματιστηριακούς δείκτες FTSE/ASE-20 και FTSE/ASE Mid-40 και δικαιώματα σε μετοχές. Ένα συμβόλαιο δικαιωμάτων προαίρεσης σε μετοχές, δίνει στον κάτοχό του το δικαίωμα να αγοράσει ή να πουλήσει 100 μετοχές στην ορισμένη τιμή άσκησης του δικαιώματος. Τα δικαιώματα στους χρηματιστηριακούς δείκτες του Χ.Α. μπορεί να αναφέρονται είτε σε μεμονωμένα

συμβόλαια, είτε σε πακέτο συμβολαίων (Block Order) που είναι εντολή σε πολλαπλάσια των 50 συμβολαίων<sup>2</sup>.

Για μετοχές η τιμή δικαιώματος στο X.A. δίνεται σε ευρώ, ενώ για τους δείκτες σε μονάδες δείκτη. Η αξία του συμβολαίου στους δείκτες FTSE/ASE-20 και FTSE/ASE – Mid40 προκύπτει πολλαπλασιάζοντας την τιμή του με τον κατάλληλο πολλαπλασιαστή (€5 και €10 αντίστοιχα). Ο διακανονισμός σε δείκτες είναι πάντοτε χρηματικός, δεν παραδίδεται δηλαδή το χαρτοφυλάκιο με τη σύνθεση του δείκτη, αλλά τα κέρδη ή ζημίες διακανονίζονται με ρευστά διαθέσιμα μέσω του λογαριασμού περιθωρίου ασφάλισης. (XA, 2005)

### *3.3.1 Πιθανές Θέσεις σε Δικαιώματα Προαίρεσης*

Υπάρχουν τέσσερις πιθανές θέσεις σε δικαιώματα προαίρεσης:

1. Θέση αγοραστή σε δικαίωμα προαίρεσης αγοράς (long position in a call option ή long call)
2. Θέση πωλητή σε δικαίωμα προαίρεσης αγοράς (short position in a call option ή short call)
3. Θέση αγοραστή σε δικαίωμα προαίρεσης πώλησης (long position in a put option ή long put)
4. Θέση πωλητή σε δικαίωμα προαίρεσης πώλησης (short position in a put option ή short put )

Όταν αναφερόμαστε σε Ευρωπαϊκού τύπου δικαιώματα, το αρχικό κόστος του δικαιώματος δεν συμπεριλαμβάνεται στους υπολογισμούς κέρδους – ζημίας. (Hull (2009)). Έτσι εάν  $K$  η τιμή άσκησης του δικαιώματος και  $S_t$  η τιμή του υποκείμενου τίτλου την ημερομηνία άσκησης του δικαιώματος (Αμερικάνικου τύπου) ή στη λήξη του δικαιώματος (Ευρωπαϊκού τύπου), η πρόσδοδος για κάθε μία από τις παραπάνω θέσεις θα είναι:

1. Θέση αγοραστή σε δικαίωμα αγοράς (long call) - Ο αγοραστής δικαιώματος αγοράς (call holder), εκτιμά ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα αυξηθεί στη λήξη του συμβολαίου (European call option). Άρα το συμβόλαιο θα εξασκηθεί μόνον εφόσον  $S_t > K$  και τότε το κέρδος του αγοραστή θα είναι  $\text{Max}(0, S_t - K)$ . Η δυνατότητα

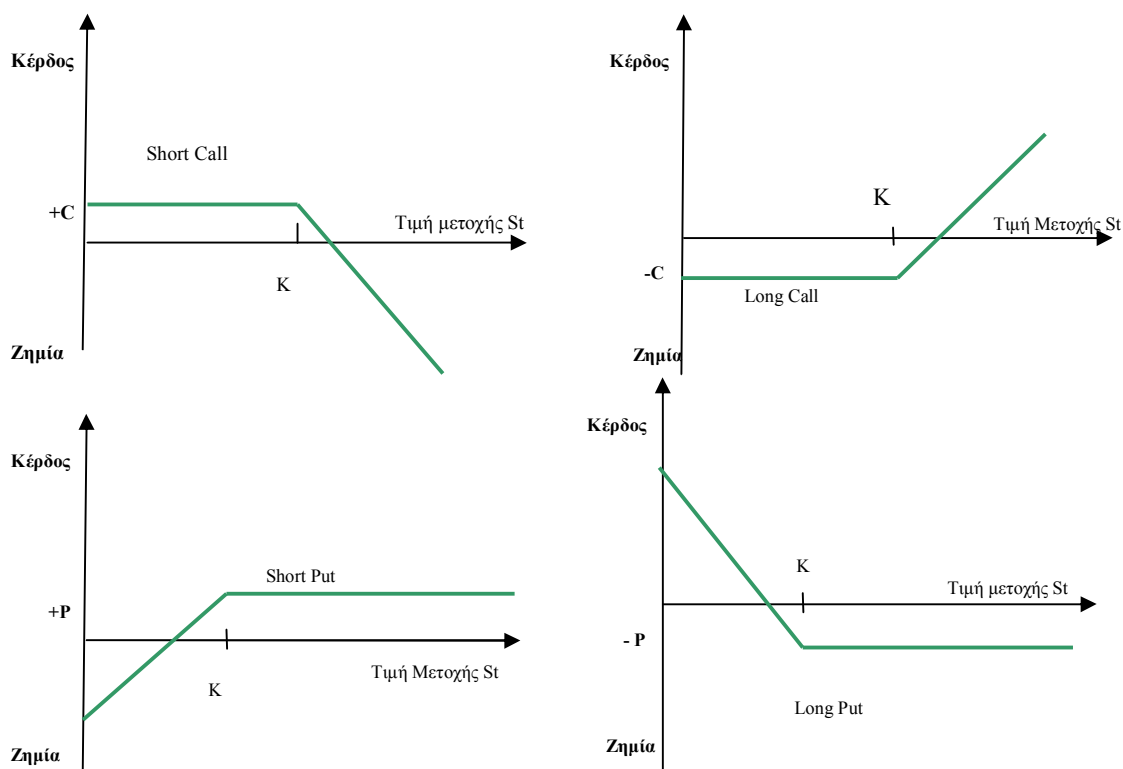
---

<sup>2</sup> Παράρτημα – Συνοπτικά χαρακτηριστικά Δικαιωμάτων Προαίρεσης στο Δείκτη FTSE / ASE - 20

κέρδους του επενδυτή είναι δυνητικά απεριόριστη, ενώ η ζημία του περιορίζεται στο ασφάλιστρο το οποίο πληρώνει για την απόκτηση του συμβολαίου.

2. Θέση πωλητή σε δικαίωμα αγοράς (short call) - Ο πωλητής σε δικαίωμα αγοράς (call writer), παίρνει αντίθετη θέση από αυτή του αγοραστή, καθώς εκτιμά ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα μειωθεί στη λήξη του συμβολαίου (European call option). Η αποπληρωμή του επενδυτή με θέση πωλητή σε δικαίωμα αγοράς θα είναι  $\text{Min}(0, K - S_t)$ . Το βέβαιο κέρδος του είναι η τιμή του συμβολαίου, η ζημία του ωστόσο μπορεί να είναι απεριόριστη, ανάλογα με την αύξηση της τιμής της μετοχής σε σχέση με την τιμή άσκησης.
3. Θέση αγοραστή σε δικαίωμα πώλησης (long put) - Ο επενδυτής που παίρνει τη θέση αυτή, εκτιμά ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα μειωθεί ή θα διατηρηθεί σε χαμηλότερο επίπεδο από την τιμή άσκησης στη λήξη του συμβολαίου (European put option). Σύμφωνα με τον ορισμό του δικαιώματος πώλησης, ο κάτοχος του έχει τη δυνατότητα, αλλά όχι την υποχρέωση να πουλήσει τον υποκείμενο τίτλο στην τιμή άσκησης του δικαιώματος. Εφόσον  $S_t < K$ , ο αγοραστής θα ασκήσει το δικαίωμά του και ο πωλητής είναι υποχρεωμένος να αγοράσει τον υποκείμενο τίτλο στην τιμή  $K$ . Το κέρδος του αγοραστή θα είναι  $\text{Max}(0, K - S_t)$  και του προσφέρει τη δυνατότητα για πραγματοποίηση υψηλών κερδών (όχι όμως απεριόριστων, διότι η τιμή της μετοχής δεν μπορεί να μειωθεί κάτω από 0), ενώ η ζημία του σε περίπτωση αύξησης της τιμής της μετοχής, περιορίζεται στο ασφάλιστρο που πληρώνει για την απόκτηση του συμβολαίου.
4. Θέση πωλητή σε δικαίωμα πώλησης (short put) - Ο πωλητής ενός δικαιώματος πώλησης (put option writer), παίρνει αντίθετη θέση από αυτή του αγοραστή, καθώς εκτιμά ότι η τιμή του υποκείμενου τίτλου θα αυξηθεί ή θα διατηρηθεί σε υψηλότερο επίπεδο από την τιμή εξάσκησης, στη λήξη του συμβολαίου (European put option). Σύμφωνα με τον ορισμό του δικαιώματος πώλησης, ο πωλητής του δικαιώματος είναι υποχρεωμένος να αγοράσει τη μετοχή στην τιμή  $K$ , εφόσον ο κάτοχος του συμβολαίου αποφασίσει να ασκήσει το δικαίωμά του. Η αποπληρωμή του πωλητή ενός δικαιώματος πώλησης θα είναι  $\text{Min}(0, S_t - K)$ . Το βέβαιο κέρδος του πωλητή σε δικαίωμα πώλησης θα είναι η τιμή του συμβολαίου, η ζημία του ωστόσο μπορεί να είναι πολύ μεγάλη, αλλά όχι απεριόριστη (μείωση τιμής μετοχής έως 0) (Hull (2009); Lowell (2007); Αγγελόπουλος (2001)).

Σε κάθε περίπτωση τόσο οι αγοραστές, όσο και οι πωλητές των δικαιωμάτων προαίρεσης, διατηρούν το δικαίωμα εφόσον δεν επαληθευτούν οι προβλέψεις τους, να κλείσουν τη θέση τους, ανοίγοντας μία αντίθετη θέση, περιορίζοντας την δυνητική τους ζημία. Στο διάγραμμα 3.2.1 δίνεται η πρόσοδος (payoffs) από τις ανοικτές βασικές θέσεις επί υποκείμενων τίτλων σε Ευρωπαϊκού τύπου δικαιώματα.



**Διάγραμμα 3.3.1** Κέρδη/ζημίες βασικών θέσεων δικαιωμάτων προαίρεσης Ευρωπαϊκού τύπου στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι βασικές στρατηγικές συναλλαγών με δικαιώματα προαίρεσης, ώστε να κατανοήσει ο αναγνώστης τη χρησιμότητά τους και τις δυνατότητές τους στη διαχείριση κινδύνου μετοχικού χαρτοφυλακίου.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΜΕ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΠΡΟΑΙΡΕΣΗΣ

Οι βασικές στρατηγικές με δικαιώματα προαίρεσης μπορούν να ταξινομηθούν σε 3 κατηγορίες, ανάλογα με το είδος των θέσεων:

- Θέσεις στο δικαίωμα και το υποκείμενο μέσο
- Θέσεις σε δύο ή περισσότερα δικαιώματα του ίδιου τύπου (spreads)
- Θέσεις σε συνδυασμό δικαιωμάτων αγοράς (calls) και πώλησης (puts)

Ουσιαστικά για την διαδικασία διασφάλισης του χαρτοφυλακίου (portfolio insurance) που θα εφαρμοστεί παρακάτω στο πρακτικό κομμάτι, θα χρησιμοποιήσουμε στρατηγικές της πρώτης κατηγορίας και συγκεκριμένα τη στρατηγική προστατευτικό δικαίωμα κάλυψης (protective put). Ωστόσο, κρίνεται ουσιώδης μια συνοπτική, γενική παρουσίαση των βασικών στρατηγικών συναλλαγών με τη χρήση δικαιωμάτων προαίρεσης που χρησιμοποιούνται και σε άλλες περιπτώσεις (εκτός αυτή της αντιστάθμισης), οι οποίες ανήκουν στις επόμενες δύο κατηγορίες. Με αυτόν τον τρόπο ο αναγνώστης μπορεί να δει μια πληθώρα επενδυτικών εργαλείων τα οποία χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένου και αυτού της αντιστάθμισης. Για την περιγραφή των στρατηγικών που ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες, χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθοι συμβολισμοί:

$S_t$  - τιμή υποκείμενου μέσου το χρόνο  $t$

$SS_t$  - τιμή υποκείμενου μέσου που πουλήθηκε ανοιχτά

$K$  - τιμή άσκησης δικαιώματος

$T$  - ημερομηνία λήξης δικαιώματος

$C_t$  - τιμή δικαιώματος αγοράς το χρόνο  $t$  (ασφάλιστρο – premium)

$P_t$  - τιμή δικαιώματος πώλησης το χρόνο  $t$  (ασφάλιστρο – premium)

$I$  - ποσό αρχικής επένδυσης στη στρατηγική

### 4.1 Στρατηγικές θέσεων στο δικαίωμα και το υποκείμενο μέσο

#### 4.1.1 Καλυμμένη πώληση δικαιώματος αγοράς (*Writing a covered call*)

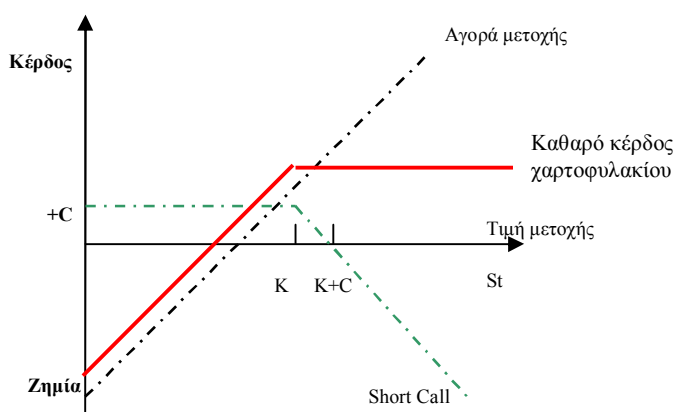
Η συγκεκριμένη στρατηγική, η οποία είναι από τις πλέον δημοφιλείς των δικαιωμάτων προαίρεσης, αφορά την πώληση ενός δικαιώματος αγοράς (short call) σε υποκείμενο τίτλο (Y.T.) που ήδη κατέχει ή ταυτόχρονα αγοράζει ο πωλητής (long

stock). Χρησιμοποιείται κυρίως όταν οι προβλέψεις για την πορεία της μετοχής είναι σταθεροποιητικές ή πτωτικές. Η στρατηγική «καλύπτει» ή εξασφαλίζει μερικώς τον επενδυτή

(α) από μία απότομη αύξηση της τιμής της μετοχής κατά την οποία επιτυγχάνεται κέρδος από την κατοχή της, αλλά περιορίζεται λόγω της πληρωμής του δικαιώματος αγοράς, εφόσον ασκηθεί

(β) από μία μικρή πιθανή πτώση της τιμής της μετοχής, λόγω κερδών από την πώληση του δικαιώματος αγοράς, καθώς περιορίζει τη ζημιά με την είσπραξη του ασφάλιστρου (Hull (2009); Αγγελόπουλος (2001); [www.trade-stock-option.com](http://www.trade-stock-option.com) (2011))

Ο κίνδυνος στη στρατηγική αυτή είναι μεγάλος, λόγω μείωσης της τιμής του υποκείμενου τίτλου, αλλά όχι απεριόριστος, καθώς η τιμή μπορεί να φτάσει έως 0. Το κόστος της στρατηγικής ισούται με  $(St - Ct)$ , ενώ η αξία του συμβολαίου στη λήξη θα είναι:  $(St) - (K) + (Ct)$ . Το μέγιστο κέρδος επιτυγχάνεται όταν  $St \geq K$ . Η διαγραμματική απεικόνιση της στρατηγικής αυτής δίνεται στο Διάγραμμα 4.1 (α)



**Διάγραμμα 4.1 (α)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής καλυμμένη πώληση δικαιώματος αγοράς στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

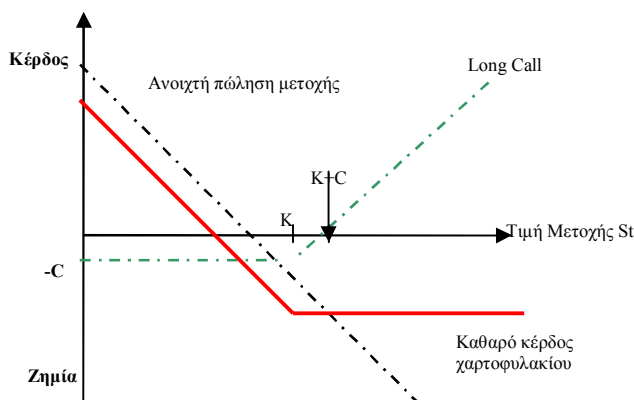
#### 4.1.2 Προστατευτικό δικαίωμα αγοράς (Protective call)

Το προστατευτικό δικαίωμα αγοράς είναι στρατηγική αντιστάθμισης, στην οποία ο επενδυτής με ανοιχτή θέση στην πώληση του υποκείμενου τίτλου, αγοράζει και το δικαίωμα αγοράς, ώστε να εξασφαλιστεί έναντι πιθανής αύξησης της τιμής του ΥΤ, αντίθετα με την πώληση καλυμμένου δικαιώματος αγοράς. Χρησιμοποιείται κυρίως για καθοδικές προβλέψεις αλλά και βραχυπρόθεσμη εξασφάλιση έναντι πιθανών αυξήσεων της τιμής της μετοχής. Το προστατευτικό δικαίωμα αγοράς είναι επίσης γνωστό και ως

«σύνθετη θέση αγοραστή σε δικαίωμα πώλησης» (synthetic long put), καθώς το προφίλ κινδύνου/απόδοσης είναι το ίδιο με αυτό της θέσης αγοραστή σε δικαίωμα πώλησης. Εφόσον:

(α)  $St \leq K$ , υπάρχει δυνατότητα απεριόριστου κέρδους από την ανοιχτή πώληση της μετοχής, κατά το ποσό της μείωσης από την τρέχουσα τιμή, μείον την τιμή του ασφάλιστρου για την απόκτηση του δικαιώματος:  $\text{Κέρδος} = (SSt) - (St) - (Ct)$ .

(β)  $St > K$ , παρέχεται περιορισμός κινδύνου, είτε μέσω άσκησης του δικαιώματος αγοράς με μέγιστη απώλεια  $= (Ct) + (K) - (SSt)$ , είτε μέσω πώλησης του δικαιώματος, κλείνοντας τη θέση. (Hull (2009); Αγγελόπουλος (2001); [www.theoptionsguide.com](http://www.theoptionsguide.com) (2011)). Η διαγραμματική απεικόνιση της στρατηγικής αυτής δίνεται στο Διάγραμμα 4.1 (β)



**Διάγραμμα 4.1 (β)** Κέρδη/ζημιές στρατηγικής προστατευτικό δικαίωμα αγοράς στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

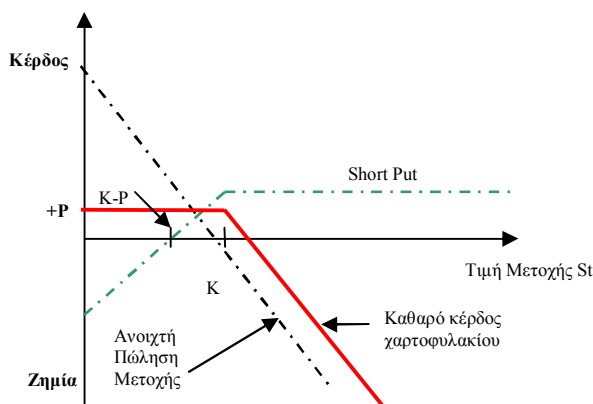
#### 4.1.3 Καλυμμένη πώληση δικαιώματος πώλησης (Writing a covered put)

Η στρατηγική αυτή αφορά στην ανοιχτή πώληση του υποκείμενου μέσου (YM) (short stock), με ταυτόχρονη πώληση ενός δικαιώματος πώλησης (short put) στο υποκείμενο μέσο. Χρησιμοποιείται κυρίως όταν προβλέπεται καθοδική πορεία ή διατήρηση σταθερής τιμής του τίτλου. Η στρατηγική «καλύπτει» ή εξασφαλίζει μερικώς τον επενδυτή σε περιπτώσεις short selling ως εξής:

(α) από μία πιθανή αύξηση της τιμής της μετοχής, αντίθετα με τις προβλέψεις του επενδυτή, περιορίζεται η ζημιά, λόγω είσπραξης του ασφάλιστρου, από την πώληση του δικαιώματος πώλησης, ήτοι:  $(SSt) - (St) + (Pt)$

(β) από μία πιθανή μείωση της τιμής της μετοχής, περιορίζεται το κέρδος από το short selling, καθώς ο αγοραστής του δικαιώματος πώλησης, ασκώντας το θα πρέπει να αποζημιωθεί με τη διαφορά  $St - K$  από τον πωλητή. Ο κίνδυνος είναι απεριόριστος,

λόγω δυνητικής απεριόριστης αύξησης της τιμής της μετοχής, ενώ το μέγιστο κέρδος είναι περιορισμένο και επιτυγχάνεται στη λήξη του συμβολαίου, όταν  $St \leq K$  και ασκείται το δικαίωμα πώλησης:  $(SSt) - (K) + (Pt)$ . (Hull (2009); Αγγελόπουλος (2001); [www.trade-stock-option.com](http://www.trade-stock-option.com) (2011)).



**Διάγραμμα 4.1 (γ)** Κέρδη/ζημιές στρατηγικής καλυμμένη πώληση δικαιώματος πώλησης στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

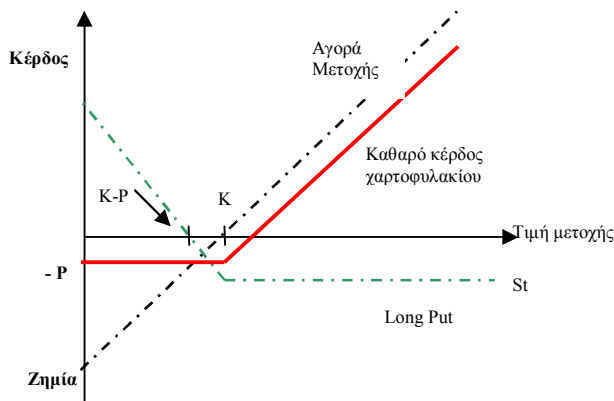
#### 4.1.4 Προστατευτικό δικαίωμα πώλησης (Protective put)

Το προστατευτικό δικαίωμα πώλησης παρέχει πλήρη ασφάλιση κατά την πτώση της τιμής της μετοχής, ενώ ταυτόχρονα διατηρεί την προοπτική κέρδους εφόσον η αγορά παρουσιάσει ανοδική πορεία (Hull 2009)). Είναι επίσης και το πιο ξεκάθαρο παράδειγμα από ένα είδος στρατηγικών βασισμένων στη χρήση Π.Χ.Π., γνωστών και ως «ασφάλιση χαρτοφυλακίου» (Brown and Reilly (2009)), που θα ακολουθήσουμε και στο πρακτικό μέρος της παρούσας. Διαμορφώνεται με την αγορά ή κατοχή της μετοχής (long stock) ή του υποκείμενου τίτλου και την ταυτόχρονη αγορά ενός δικαιώματος πώλησης στον υποκείμενο τίτλο (long put). Χρησιμοποιείται κυρίως όταν ο επενδυτής ανησυχεί για πιθανή καθοδική κίνηση της αγοράς. Η στρατηγική, «καλύπτει» ή εξασφαλίζει πλήρως:

(α) από μία αύξηση της τιμής του υποκείμενου τίτλου, πραγματοποιώντας κέρδη από την άνοδο της τιμής και

(β) από μία πιθανή καθοδική κίνηση της τιμής του ΥΤ περιορίζεται η ζημιά, όταν  $St < K$ , καθώς το δικαίωμα πώλησης εξασφαλίζει στον επενδυτή τη δυνατότητα να πουλήσει τον υποκείμενο τίτλο στην τιμή άσκησης του συμβολαίου πώλησης, έως και τη λήξη του συμβολαίου. Το κέρδος από την άσκηση του συμβολαίου θα είναι  $K - St - Pt$  (Hull (2009); Αγγελόπουλος (2001)).

Το κέρδος είναι απεριόριστο (ανάλογα με την άνοδο της τιμής του υποκείμενου μέσου) και προκύπτει εφόσον  $St > K$ , από τη διαφορά της τρέχουσας τιμής του ΥΜ και της τιμής που αποκτήθηκε, μείον την τιμή για την απόκτηση του δικαιώματος πώλησης. Για  $St > K$ , το δικαίωμα δεν ασκείται και η ζημία περιορίζεται στην τιμή του ασφάλιστρου. (Αγγελόπουλος (2001), [www.888options.com](http://www.888options.com) (2011)).



**Διάγραμμα 4.1 (δ)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής προστατευτικό δικαίωμα πώλησης στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

## 4.2 Στρατηγικές Ανοιγμάτων με Δικαιώματα Προαίρεσης - Spreads

Οι στρατηγικές δικαιωμάτων με ανοίγματα (spreads) αφορούν στην ανάληψη θέσεων σε δύο ή περισσότερα δικαιώματα του ίδιου τύπου, είτε θέση σε δύο ή περισσότερα δικαιώματα αγοράς, είτε θέση σε δύο ή περισσότερα δικαιώματα πώλησης. Η στρατηγική δημιουργείται με την αγορά ενός δικαιώματος και την ταυτόχρονη πώληση ενός άλλου, στο ίδιο υποκείμενο μέσο, με διαφορετική τιμή εξάσκησης ή ημερομηνία λήξεως ή και τα δύο (Hull (2009)).

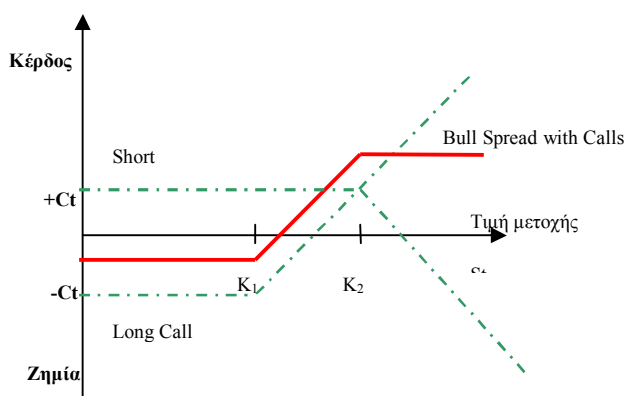
Οι πιο γνωστές στρατηγικές αυτού του τύπου είναι το κάθετο ανοδικό άνοιγμα (vertical bull spread) και το κάθετο καθοδικό άνοιγμα (vertical bear spread) με δικαιώματα αγοράς και πώλησης (Πορφύρης κα (2004)). Συνδυασμός των δύο στρατηγικών οδηγεί σε μία άλλη, το άνοιγμα πεταλούδα (butterfly spread). Το άνοιγμα κόνδορας (condor spread) περιλαμβάνει την ανάληψη θέσεων σε τέσσερα δικαιώματα προαίρεσης στο ίδιο υποκείμενο μέσο, ενώ τα ανοίγματα αναλογίας (ratio spreads) περιλαμβάνουν θέσεις στα δικαιώματα προαίρεσης σε διαφορετικές αναλογίες και συνεπώς απεριόριστους συνδυασμούς. Στις στρατηγικές αυτές, οι τιμές εξάσκησης είναι διαφορετικές και οι ληκτότητες ίδιες. Στα ημερολογιακά ανοίγματα (calendar spreads), τα δικαιώματα έχουν ίδιες τιμές εξάσκησης, αλλά διαφορετικές ημερομηνίες λήξης.

#### 4.2.1 Κάθετο ανοδικό άνοιγμα (Vertical bull spread)

Το Κάθετο Ανοδικό Άνοιγμα (Κ.Α.Α.), περιορίζει τον κίνδυνο του επενδυτή, τόσο από άνοδο όσο και από κάθοδο της τιμής του υποκείμενου τίτλου και χρησιμοποιείται κυρίως σε περίπτωση που προβλέπεται ελαφρώς ανοδική κίνηση της αγοράς. Εμπεριέχει χαμηλό κίνδυνο και δημιουργεί χαμηλά κέρδη σε αγορά με ανοδικές τάσεις. Μπορεί να δημιουργηθεί είτε με δικαιώματα αγοράς είτε με δικαιώματα πώλησης.

##### Κ.Α.Α. με δικαιώματα αγοράς (Bull spread with calls)

Απαιτείται η κατοχή δύο δικαιωμάτων αγοράς στον ίδιο υποκείμενο τίτλο, με ίδια ημερομηνία λήξης, αλλά διαφορετικές τιμές άσκησης. Δημιουργείται με την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με τιμή άσκησης  $K_1 < S_t$  και την πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με τιμή άσκησης  $K_2 > S_t$ , όπου  $K_1 < K_2$ . Επειδή το δικαίωμα αγοράς που αγοράζεται είναι ακριβότερο από το δικαίωμα αγοράς που πωλείται (καθώς η τιμή πώλησης του δικαιώματος αγοράς φθίνει όσο αυξάνεται η τιμή εξάσκησης), η στρατηγική αυτή απαιτεί μία αρχική επένδυση (I). Η μέγιστη ανάληψη κινδύνου περιορίζεται στο κόστος της αρχικής επένδυσης (I), ήτοι η τιμή του δικαιώματος αγοράς που αγοράστηκε μείον την τιμή του δικαιώματος αγοράς που πωλήθηκε  $C_t(S_t, K_1, T) - C_t(S_t, K_2, T)$ . Τα κέρδη / ζημιές στη λήξη του δικαιώματος υπολογίζονται ως εξής:  $\text{Max}(0, S_t - K_1) - \text{Max}(0, S_t - K_2) - I$ . (Hull (2009); Kolb (1995); Πορφύρης κα (2004); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



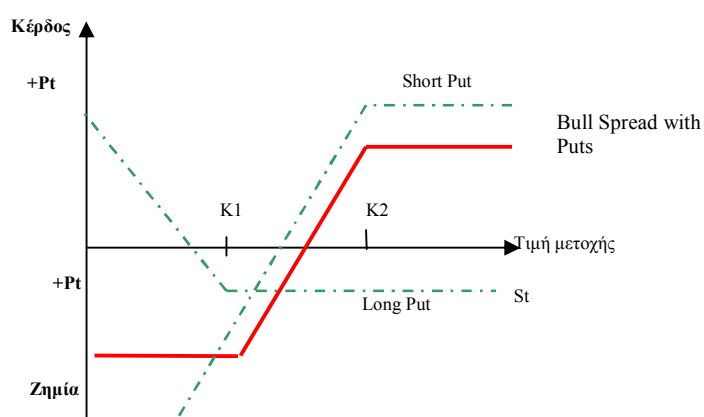
**Διάγραμμα 4.2 (α-ι)** Κέρδη/ζημιές στρατηγικής κάθετο ανοδικό άνοιγμα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη

**Πηγή:** Hull (2009)

##### Κ.Α.Α. με δικαιώματα πώλησης (Bull spread with puts)

Η στρατηγική Κ.Α.Α. με δικαιώματα πώλησης, απαιτεί την αγορά ενός δικαιώματος πώλησης σε χαμηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_1$  και την ταυτόχρονη πώληση

ενός δικαιώματος πώλησης σε υψηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_2$ , όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.2 (α-ii). Χρησιμοποιείται όταν αναμένεται ήπια αύξηση του υποκείμενου τίτλου και/ή μείωση της μεταβλητότητάς. Αυτή η στρατηγική αποφέρει ένα αρχικό καθαρό κέρδος και γι' αυτό ονομάζεται εναλλακτικά πιστωτικό άνοιγμα (credit spread), καθώς το δικαίωμα πώλησης πωλείται σε υψηλότερη τιμή απ' ότι αγοράζεται το δικαίωμα πώλησης ίδιας ληκτότητας. Το κόστος του Κ.Α.Α. με δικαιώματα πώλησης είναι:  $P_t(S_t, K_1, T) - P_t(S_t, K_2, T)$ , ενώ τα κέρδη στη λήξη του δικαιώματος θα είναι είτε αρνητικά είτε μηδενικά και υπολογίζονται ως εξής:  $\text{Max}(0, K_1 - S_t) - \text{Max}(0, K_2 - S_t) + I$  (Hull (2009)). (Hull (2009); Kolb (1995); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



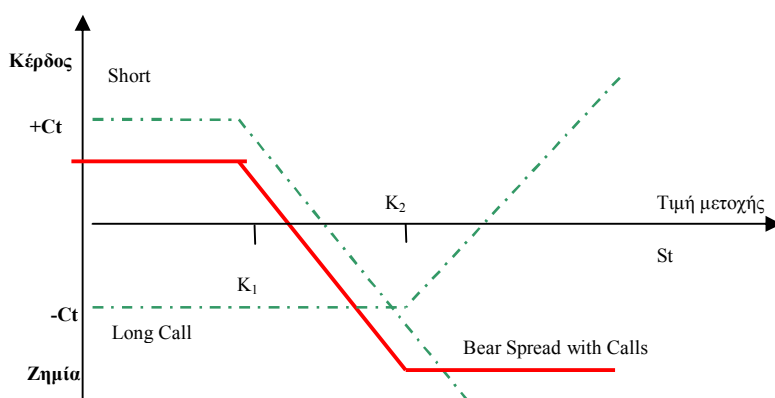
**Διάγραμμα 4.2 (α-ii)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής κάθετο ανοδικό άνοιγμα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

#### 4.2.2 Κάθετο πτωτικό άνοιγμα (Vertical bear spread)

Η στρατηγική Κάθετο Πτωτικό Άνοιγμα (Κ.Π.Α.), χρησιμοποιείται σε περίπτωση που προβλέπεται ελαφρώς καθοδική κίνηση της τιμής του υποκείμενου τίτλου. Εάν αναμενόταν έντονη καθοδική κίνηση, ο επενδυτής θα αγόραζε ένα δικαίωμα πώλησης. Επειδή όμως προβλέπεται μικρή πτώση της αγοράς, δεν επιθυμεί να πληρώσει όλο το premium του δικαιώματος πώλησης, καθώς δεν πρόκειται να χρησιμοποιήσει τη δυνατότητα για έντονα κέρδη που του προσφέρει το δικαίωμα πώλησης σε μία έντονα καθοδική αγορά. Η θέση αγοράς / πώλησης σε Κ.Π.Α. μπορεί να δημιουργηθεί είτε με δικαιώματα αγοράς είτε με δικαιώματα πώλησης.

### Κ.Π.Α. με δικαιώματα αγοράς (Bear spread with calls)

Το Κ.Π.Α. με δικαιώματα αγοράς, απαιτεί την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς υψηλότερης τιμής άσκησης  $K_2$  (με χαμηλότερη τιμή – ασφάλιστρο) και την ταυτόχρονη πώληση ενός δικαιώματος αγοράς σε χαμηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_1$  (με υψηλότερη τιμή – ασφάλιστρο), όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.2 (β-ι) ( $K_1 < K_2$ ). Χρησιμοποιείται όταν αναμένεται ήπια μείωση της τιμής του υποκείμενου τίτλου και/ή μείωση της μεταβλητότητας. Αποφέρει ένα αρχικό καθαρό κέρδος λόγω της πιστωτικής διαφοράς στο ασφάλιστρο αγοράς και πώλησης και γι' αυτό ονομάζεται εναλλακτικά, πιστωτικό άνοιγμα (credit spread). Τα κέρδη στη λήξη του δικαιώματος περιορίζονται στο καθαρό ασφάλιστρο που εισπράττεται από το άνοιγμα. Το κόστος του Κ.Π.Α. με δικαιώματα αγοράς θα είναι:  $-C_t(S_t, K_1, T) + C_t(S_t, K_2, T)$ , ενώ στη λήξη του δικαιώματος η αξία του είναι:  $-\text{Max}(0, S_t - K_1) + \text{Max}(0, S_t - K_2) + I$ . (Hull (2009); Kolb (1995); Πορφύρης κα (2004); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



**Διάγραμμα 4.2 (β-ι)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής κάθετο πτωτικό άνοιγμα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη

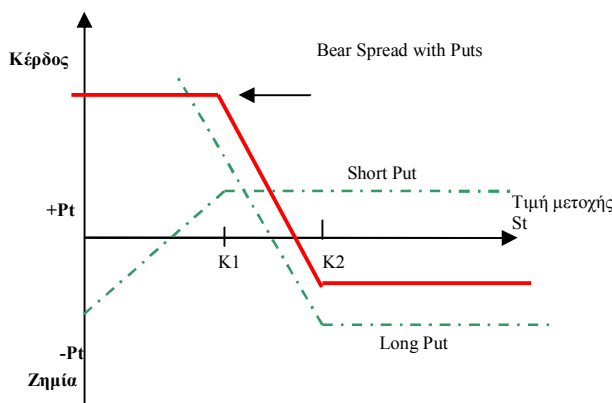
**Πηγή:** Hull (2009)

### Κ.Π.Α. με δικαιώματα πώλησης (Bear spread with puts)

Το Κ.Π.Α. με δικαιώματα πώλησης προϋποθέτει την αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με τιμή εξάσκησης  $K_2$  και την ταυτόχρονη πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με τιμή εξάσκησης  $K_1$ , με  $K_2 > K_1$  και ίδια ημερομηνία λήξης. Χρησιμοποιείται όταν αναμένεται ήπια πτώση της τιμής του υποκείμενου τίτλου. Το δικαίωμα πώλησης που πωλείται είναι φθηνότερο από το δικαίωμα πώλησης που αγοράζεται (διότι όσο μεγαλύτερη είναι η  $K$ , τόσο μεγαλύτερη η τιμή του δικαιώματος πώλησης), οπότε για την υλοποίηση της στρατηγικής αυτής απαιτείται ένα αρχικό ποσό επένδυσης ( $I$ ). Το κόστος του Κ.Π.Α. με δικαιώματα πώλησης θα είναι:  $P_t(S_t, K_1, T) - P_t(S_t, K_2, T)$ . Η



μέγιστή ανάληψη κινδύνου περιορίζεται στο κόστος της αρχικής επένδυσης ( $I$ ), ήτοι η τιμή του δικαιώματος πώλησης που αγοράστηκε μείον την τιμή του δικαιώματος πώλησης που πωλήθηκε. Τα κέρδη/ζημιές στη λήξη του δικαιώματος υπολογίζονται από τον ακόλουθο τύπο:  $\text{Max}(0, K_1 - S_t) - \text{Max}(0, K_2 - S_t) - I$ . (Hull (2009); Kolb (1995); Πορφύρης κα (2004); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



**Διάγραμμα 4.2 (β-ii)** Κέρδη/ζημιές στρατηγικής κάθετο πτωτικό άνοιγμα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη

**Πηγή:** Hull (2009)

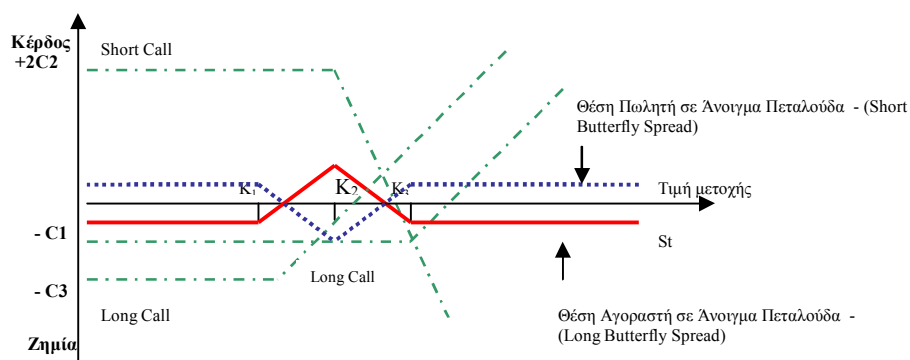
#### 4.2.3 Άνοιγμα πεταλούδα – (Butterfly spread)

Το άνοιγμα πεταλούδα περιλαμβάνει την ανάληψη τεσσάρων θέσεων σε δικαιώματα στο ίδιο υποκείμενο μέσο, με τρεις διαφορετικές τιμές εξάσκησης και ίδια ημερομηνία λήξη, (Hull, (2009; Kolb (1995)). Στοχεύει στην επίτευξη υψηλότερων δυνητικών κερδών και αναπόφευκτα οδηγεί σε υψηλότερες δυνητικές απώλειες, αντίστοιχα (Αγγελόπουλος, (2001)). Μπορεί να δημιουργηθεί είτε με δικαιώματα αγοράς, είτε με δικαιώματα πώλησης.

#### Άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα αγοράς (Butterfly spread with calls)

Το άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα αγοράς δημιουργείται με την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς σε μία σχετικά χαμηλή τιμή εξάσκησης  $K_1$ , την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς σε μία σχετικά υψηλή τιμή εξάσκησης  $K_3$  και την ταυτόχρονη πώληση δύο δικαιωμάτων αγοράς, με τιμή εξάσκησης  $K_2$ , με  $K_1 < K_2 < K_3$ . Το κόστος για τη θέση αγοραστή της στρατηγικής άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα αγοράς θα είναι  $C_t(S_t, K_1, T) - 2C_t(S_t, K_2, T) + C_t(S_t, K_3, T)$ , ενώ η αξία του στη λήξη των δικαιωμάτων  $\text{Max}(0, S_t - K_1) - 2\text{Max}(0, S_t - K_2) + \text{Max}(0, S_t - K_3) - I$ .

Ο πωλητής στη στρατηγική, πουλάει ένα δικαίωμα αγοράς σε μία σχετικά χαμηλή τιμή εξάσκησης  $K_1$ , ένα δικαίωμα αγοράς σε μία σχετικά υψηλή τιμή εξάσκησης,  $K_3$  και αγοράζει δύο δικαιώματα αγοράς σε μία ενδιάμεση τιμή εξάσκησης  $K_2$ , ήτοι  $K_1 < K_2 < K_3$ . Το κόστος για τη θέση πωλητή θα είναι  $-C_t(S_t, K_1, T) + 2C_t(S_t, K_2, T) - C_t(S_t, K_3, T)$ , ενώ η αξία του στη λήξη των δικαιωμάτων  $- \text{Max}(0, S_t - K_1) + 2\text{Max}(0, S_t - K_2) - \text{Max}(0, S_t - K_3) + I$ . Η θέση αγοραστή αποδεικνύεται πιο κερδοφόρα εφόσον η τιμή του υποκείμενου τίτλου στη λήξη βρίσκεται στην ενδιάμεση τιμή εξάσκησης. (Kolb (1995)). Εφόσον υπάρξει σημαντική μεταβολή της τιμής του υποκείμενου τίτλου, πραγματοποιούνται μικρές απώλειες προς οποιαδήποτε κατεύθυνση.



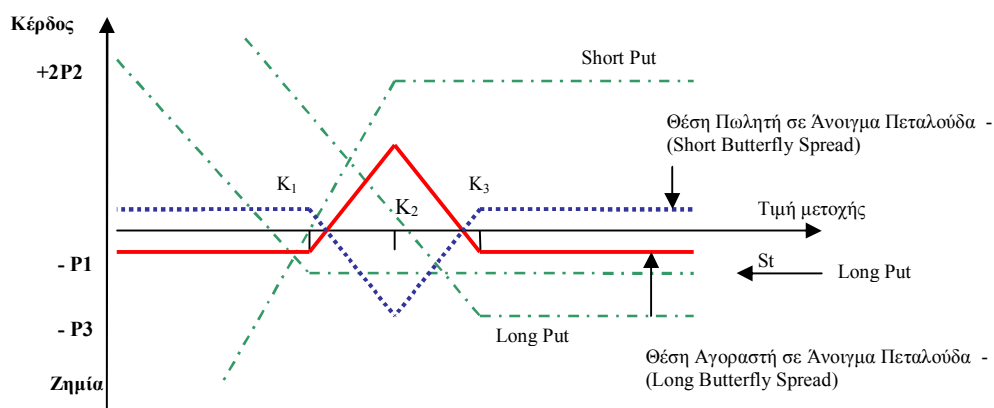
**Διάγραμμα 4.2 (γ-ι)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

### Άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα πώλησης (Butterfly spread with puts)

Ο επενδυτής με θέση αγοραστή, αγοράζει ένα δικαίωμα πώλησης με χαμηλή τιμή εξάσκησης  $K_1$ , ένα δικαίωμα πώλησης με υψηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_3$  και πουλάει δύο δικαιώματα πώλησης σε μία ενδιάμεση τιμή εξάσκησης  $K_2$ , ήτοι  $K_1 < K_2 < K_3$ . Ο επενδυτής με αντίθετη θέση πουλάει ένα δικαίωμα πώλησης με χαμηλή τιμή εξάσκησης  $K_1$ , ένα δικαίωμα πώλησης με υψηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_3$  και αγοράζει δύο δικαιώματα πώλησης σε μία ενδιάμεση τιμή εξάσκησης  $K_2$ , ήτοι  $K_1 < K_2 < K_3$ . Η στρατηγική δίνει μέτρια κέρδη εάν υπάρχει σημαντική μεταβολή της τιμής της μετοχής.

Το κόστος για τη θέση αγοραστή της στρατηγικής αυτής θα είναι  $P_t(S_t, K_1, T) - 2P_t(S_t, K_2, T) + P_t(S_t, K_3, T)$ , ενώ η αξία του στη λήξη των δικαιωμάτων  $\text{Max}(0, K_1 - S_t) - 2\text{Max}(0, K_2 - S_t) + \text{Max}(0, K_3 - S_t) - I$ . Το κόστος για τη θέση πωλητή στη στρατηγική αυτή θα είναι  $-P_t(S_t, K_1, T) + 2P_t(S_t, K_2, T) - P_t(S_t, K_3, T)$ , ενώ η αξία του

στη λήξη των δικαιωμάτων -  $\text{Max}(0, K_1 - S_t) + 2\text{Max}(0, K_2 - S_t) - \text{Max}(0, K_3 - S_t) + I$  (Hull, (2009); Kolb, (1995)).



**Διάγραμμα 4.2 (γ-ii)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα πεταλούδα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

#### 4.2.4 Άνοιγμα κόνδορας – (Condor spread)

Το άνοιγμα κόνδορας περιλαμβάνει την ανάληψη θέσεων σε τέσσερα δικαιώματα προαίρεσης στο ίδιο υποκείμενο μέσο, με ίδια ημερομηνία λήξης. Και τα τέσσερα δικαιώματα έχουν διαφορετικές τιμές εξάσκησης. Μία τέτοια στρατηγική περιορίζει τις πιθανές ζημίες, αλλά δεν αφήνει περιθώρια για υψηλά κέρδη. Πραγματοποιείται είτε με δικαιώματα αγοράς, είτε με δικαιώματα πώλησης (Kolb, (1995)).

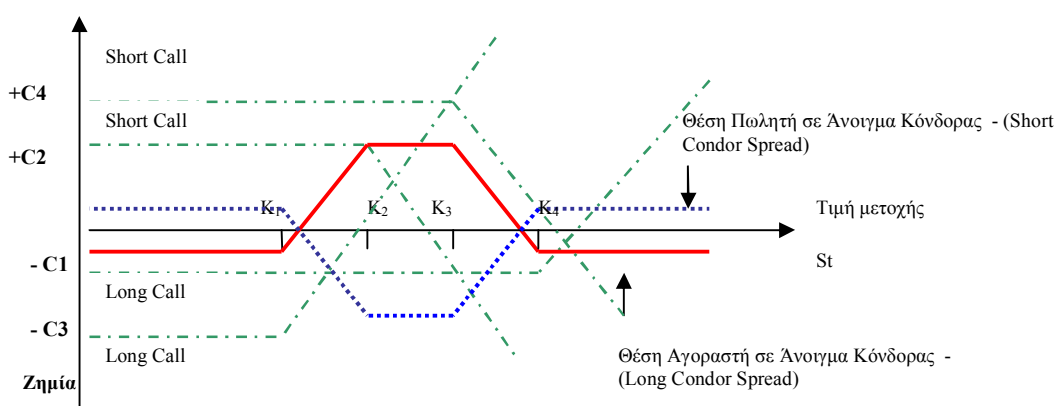
#### Άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα αγοράς (Condor spread with calls)

Η θέση αγοραστή σε ένα άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα αγοράς, περιλαμβάνει την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με χαμηλή τιμή εξάσκησης  $K_1$ , την πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με λίγο μεγαλύτερη τιμή εξάσκησης  $K_2$ , την πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με ακόμη λίγο μεγαλύτερη τιμή εξάσκησης  $K_3$  και την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με την υψηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_4$ , ώστε  $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$ . Το κόστος του ανοίγματος κόνδορας με δικαιώματα αγοράς για τη θέση αγοραστή είναι:  $C_t(S_t, K_1, T) - C_t(S_t, K_2, T) - C_t(S_t, K_3, T) + C_t(S_t, K_4, T)$  και η αξία του στη λήξη:  $\text{Max}(0, S_t - K_1) - \text{Max}(0, S_t - K_2) - \text{Max}(0, S_t - K_3) + \text{Max}(0, S_t - K_4) - I$ .

Το συγκεκριμένο άνοιγμα έχει ομοιότητες με το άνοιγμα πεταλούδα, στο ότι ο επενδυτής με θέση αγοραστή αγοράζει δύο δικαιώματα αγοράς με υψηλές τιμές εξάσκησης και πουλάει δύο δικαιώματα αγοράς με ενδιάμεσες τιμές εξάσκησης. Στο

άνοιγμα πεταλούδα ωστόσο, οι ενδιάμεσες τιμές είναι ίδιες για τα δύο δικαιώματα αγοράς, ενώ στο condor χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικές ενδιάμεσες τιμές εξάσκησης.

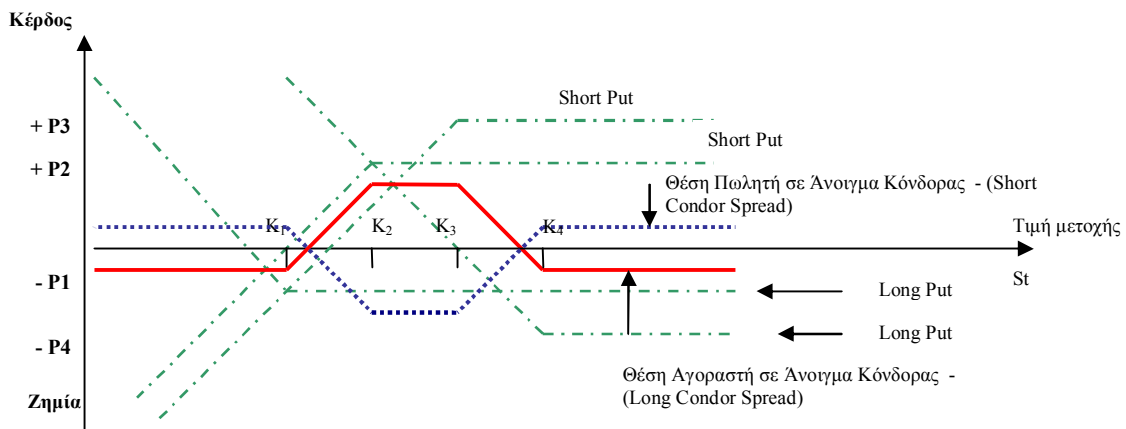
Η θέση πωλητή σε ένα άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα αγοράς, περιλαμβάνει την αντίθετη θέση από αυτή του αγοραστή και δημιουργείται αντίστοιχα όπως περιγράφηκε παρακάτω. Το κόστος της θέσης και η αξία στη λήξη δίνονται συνοπτικά στον πίνακα 4.1 και στο διάγραμμα 4.2 (δ-ι) δίνεται η πρόσοδος των ανοιγμάτων κόνδορα με δικαιώματα αγοράς και πώλησης (Kolb, (1995); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



**Διάγραμμα 4.2 (δ-ι)** Κέρδη/ζημιές στρατηγικής άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα αγοράς στη λήξη  
**Πηγή:** Kolb (1995)

### Άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα πώλησης (Condor spread with puts)

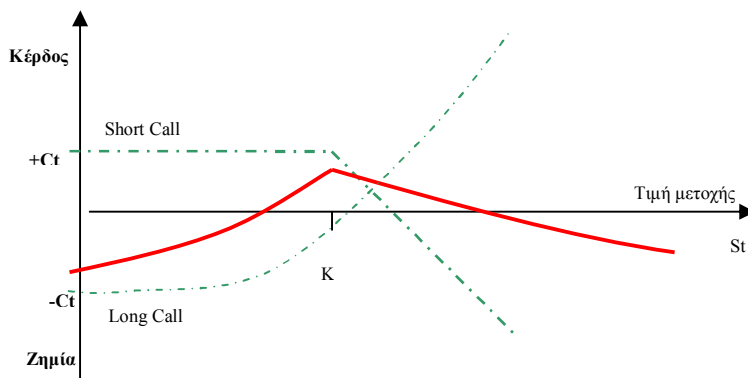
Η θέση αγοραστή σε ένα άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα πώλησης, περιλαμβάνει την αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με χαμηλή τιμή εξάσκησης  $K_1$ , την πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με λίγο μεγαλύτερη τιμή εξάσκησης  $K_2$ , την πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με ακόμη λίγο μεγαλύτερη τιμή εξάσκησης  $K_3$  και την αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με την υψηλότερη τιμή εξάσκησης  $K_4$ , ήτοι  $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$ . Το κόστος του ανοίγματος condor με δικαιώματα πώλησης υπολογίζεται όπως και παραπάνω ενώ το κόστος και η αξία των θέσεων αγοραστή και πωλητή δίνονται συνοπτικά στον πίνακα 4.1. Στο διάγραμμα 4.2 (δ.ii) δίνονται τα κέρδη/ζημιές της στρατηγικής με δικαιώματα πώλησης στη λήξη τους (Kolb, (1995); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



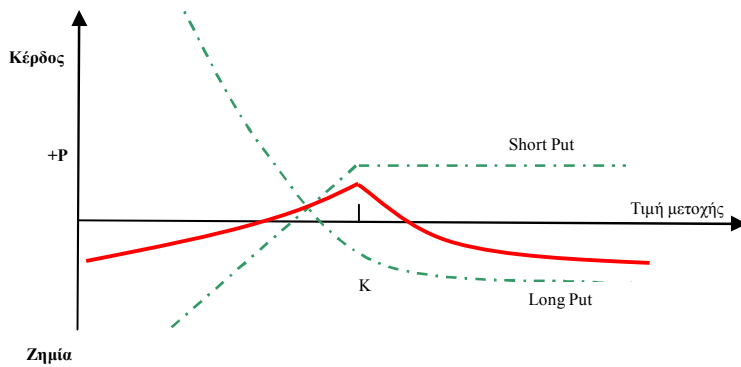
**Διάγραμμα 4.2 (δ-ii)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής άνοιγμα κόνδορας με δικαιώματα πώλησης στη λήξη  
**Πηγή:** Kolb (1995)

#### 4.2.5 Ημερολογιακό άνοιγμα – (Calendar spread)

Όλες οι προαναφερόμενες στρατηγικές ανοιγμάτων αφορούσαν σε δικαιώματα με ίδιες ημερομηνίες λήξης και διαφορετικές τιμές εξάσκησης. Τα ημερολογιακά ή χρονικά ανοίγματα (calendar/time spreads), δημιουργούνται με συνδυασμό δικαιωμάτων επάνω στο ίδιο υποκείμενο μέσο, με ίδιες τιμές εξάσκησης, αλλά διαφορετικές ημερομηνίες λήξης. Ένα τέτοιο άνοιγμα, δημιουργείται πουλώντας ένα δικαίωμα αγοράς σε συγκεκριμένη τιμή εξάσκησης και αγοράζοντας ένα άλλο δικαίωμα αγοράς, με μεγαλύτερη ληκτότητα, στην ίδια τιμή εξάσκησης, με απαραίτητη μία αρχική επένδυση. Ο επενδυτής πραγματοποιεί κέρδος, εφόσον η τιμή της μετοχής στη λήξη του δικαιώματος βραχείας διάρκειας βρίσκεται σχετικά κοντά στην τιμή εξάσκησης του δικαιώματος, ενώ αντίθετα αποτελέσματα παρατηρούνται για σημαντικές μεταβολές της τιμής της μετοχής πάνω ή κάτω από την τιμή εξάσκησης (Hull, (2009)). Τα διαγράμματα προσόδου της στρατηγικής με δικαιώματα αγοράς και πώλησης στη λήξη δίνονται ακολούθως, με την υπόθεση ότι τη στιγμή εκείνη πραγματοποιείται η πώληση του δικαιώματος μακράς διάρκειας.



**Διάγραμμα 4.2 (ε-i)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής ημερολογιακό άνοιγμα με δικαιώματα αγοράς στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)



**Διάγραμμα 4.2 (ε-ii)** Κέρδη/ζημίες στρατηγικής ημερολογιακό άνοιγμα με δικαιώματα πώλησης στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

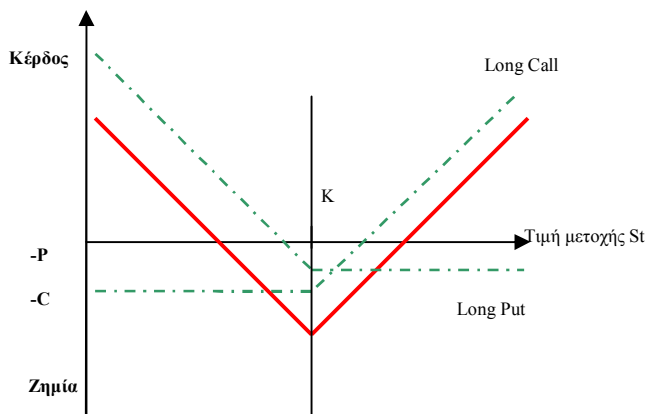
### 4.3 Στρατηγικές συνδυασμού θέσεων με δικαιώματα αγοράς και πώλησης

Ο συνδυασμός επενδυτικών στρατηγικών με δικαιώματα αγοράς και πώλησης περιλαμβάνει την ταυτόχρονη ανάληψη θέσεων σε δικαιώματα αγοράς και πώλησης, τα οποία έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά (αφορούν στο ίδιο υποκείμενο μέσο, έχουν ίδια τιμή εξάσκησης και ίδια ημερομηνία λήξης). Οι στρατηγικές αυτής της κατηγορίας που θα αναλυθούν είναι οι straddle και strangle.

#### 4.3.1 Straddle

##### Θέση αγοραστή σε straddle (Long straddle)

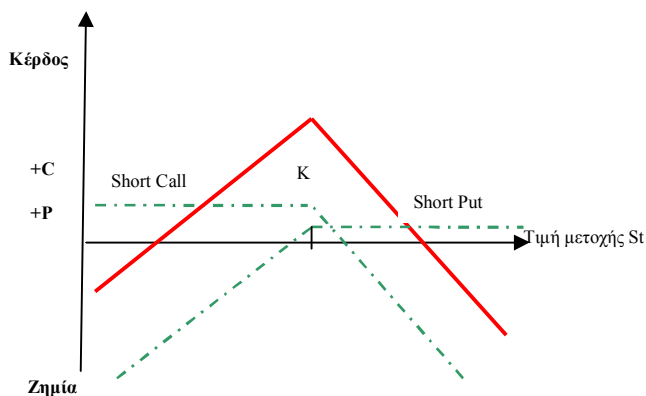
Η αγορά straddle περιλαμβάνει την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς και ενός δικαιώματος πώλησης με ίδια ημερομηνία λήξης και ίδια τιμή εξάσκησης. Με τη στρατηγική αυτή πραγματοποιούνται σημαντικά κέρδη έναντι μεγάλων μεταβολών του υποκείμενου μέσου, προς οποιαδήποτε κατεύθυνση (άνοδο ή πτώση). Με την αγορά straddle επιτυγχάνεται εξασφάλιση έναντι αύξησης της μεταβλητότητας του υποκείμενου τίτλου και ο μέγιστος κίνδυνος περιορίζεται στο καθαρό ποσό ασφάλιστρου, ενώ το μέγιστο κέρδος είναι δυνητικά απεριόριστο ανάλογα με τις αυξομειώσεις της τιμής του ΥΜ. Το κόστος της θέσης αγοραστή στο straddle και τα κέρδη / ζημίες στη λήξη των δικαιωμάτων παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 4.1 και απεικονίζεται στα διαγράμματα που ακολουθεί (Hull (2009); Πορφύρης κα (2004); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).



**Διάγραμμα 4.3 (α-i)** Κέρδη/ζημίες θέσης αγοραστή σε στρατηγική straddle στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)

### Θέση πωλητή σε straddle (Short straddle)

Η πώληση straddle συνίσταται στην πώληση ενός δικαιώματος αγοράς και στην πώληση ενός δικαιώματος πώλησης. Ο πωλητής straddle περιορίζει το κέρδος του στην είσπραξη του ασφάλιστρου από τον αγοραστή. Εφόσον η τιμή της μετοχής στη λήξη βρίσκεται κοντά στην τιμή εξάσκησης, πραγματοποιείται σημαντικό κέρδος. Αντίθετα, ο κίνδυνος που αντιμετωπίζεται έναντι μεγάλων αυξομειώσεων της τιμής του υποκείμενου μέσου, είναι δυνητικά απεριόριστος. Το κόστος της στρατηγικής και η αξία στη λήξη των δικαιωμάτων για τη θέση πωλητή δίνεται στον πίνακα 4.1. Στο διάγραμμα 4.3. (α-ii) παρουσιάζεται η πρόσοδος της θέσης στη λήξη των δικαιωμάτων (Hull (2009); Πορφύρης κα (2004); [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)).

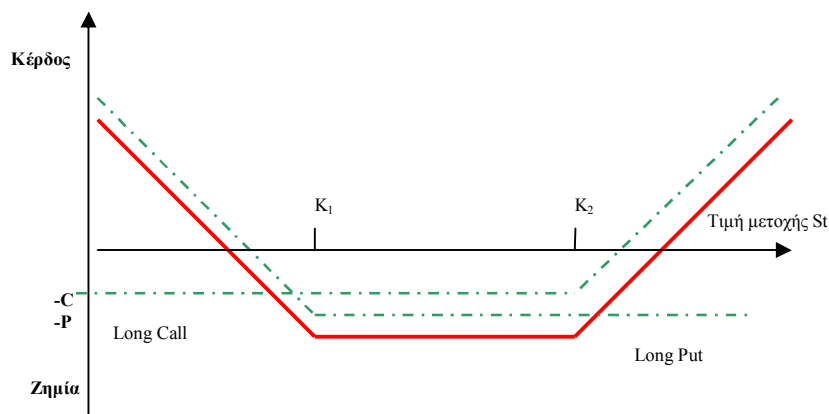


**Διάγραμμα 4.3 (α-ii)** Κέρδη/ζημίες θέσης πωλητή σε στρατηγική straddle στη λήξη  
**Πηγή:** [www.trade-stock-options.com](http://www.trade-stock-options.com) (2011)

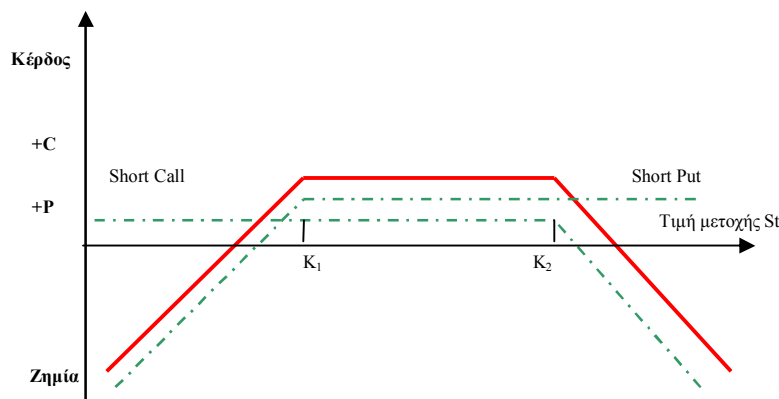
### 4.3.2 Strangle

Το strangle είναι μία κερδοσκοπική στρατηγική, με βασική επιδίωξη του επενδυτή να πάρει θέση έναντι της μεταβλητότητας των αποδόσεων της τιμής του υποκείμενου τίτλου. Ο επενδυτής της συγκεκριμένης στρατηγικής, δεν έχει άποψη για

την κατεύθυνση της μεταβολής και γι' αυτό δεν επιθυμεί να πάρει θέση έναντι αυτής, αλλά έναντι της διακύμανσης των αποδόσεων της τιμής. Ανάλογα με τις προσδοκίες, θα πάρει θέση αγοραστή στο strangle, εάν αναμένει η μεταβλητότητα των αποδόσεων του υποκείμενου τίτλου να αυξηθεί και αντίθετη θέση, εάν αναμένει η μεταβλητότητα των αποδόσεων του υποκείμενου τίτλου να μειωθεί (Πορφύρης κα, (2004)). Το κόστος της στρατηγικής για τις δυνητικές θέσεις και η αξία τους στη λήξη δίνεται συνοπτικά στον πίνακα 4.1, ενώ παρουσιάζεται διαγραμματικά στα γραφήματα που ακολουθούν (Kolb, (1995); Hull, (2009)).



**Διάγραμμα 4.3 (β-i)** Κέρδη/ζημιές θέσης αγοραστή σε στρατηγική strangle στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)



**Διάγραμμα 4.3 (β-ii)** Κέρδη/ζημιές θέσης πωλητή σε στρατηγική strangle στη λήξη  
**Πηγή:** Hull (2009)



**Πίνακας 4.1** Στρατηγικές θέσεων σε δικαιώματα προαίρεσης και αποδόσεις στη λήξη

Θέση / Στρατηγική	Ορισμός / Θέση	Προσδοκίες Επενδύτη για Υποκείμενο Τίτλο	Κόστος Στρατηγικής	Αξία στη λήξη
Long Call	Θέση αγοραστή σε δικαίωμα αγοράς	Αύξηση τιμής	Ct	Max(0, St - K)
Short Call	Θέση πωλητή σε δικαίωμα αγοράς	Σταθερή ή μείωση τιμής	- Ct	Min(0, K - St)
Long Put	Θέση αγοραστή σε δικαίωμα πώλησης	Μείωση τιμής	Pt	Max(0, K - St)
Short Put	Θέση πωλητή σε δικαίωμα πώλησης	Σταθερή ή αύξηση τιμής	-Pt	Min(0, St - K)
Writing a Covered Call	Αγορά μετοχής και θέση πωλητή σε δικαίωμα αγοράς	Αύξηση τιμής και ταυτόχρονη εξασφάλιση έναντι πιθανής πτώσης τιμής	St - Ct	St - K + Ct
Protective Call	Ανοιχτή πώληση μετοχής και θέση αγοραστή σε δικαίωμα αγοράς	Μείωση τιμής και ταυτόχρονη εξασφάλιση έναντι πιθανής αύξησης τιμής	Ct - SSt	- Εάν $St \geq K$ SSt - K - Ct - Εάν $St < K$ SSt - St - Ct
Writing a Covered Put	Ανοιχτή πώληση μετοχής και θέση πωλητή σε δικαίωμα πώλησης	Μείωση τιμής και ταυτόχρονη εξασφάλιση έναντι πιθανής αύξησης τιμής	- Pt - SSt	- Εάν $St > K$ SSt - St + Pt - Εάν $St \leq K$ SSt - K + Pt
Protective Put	Αγορά μετοχής και θέση αγοραστή σε δικαίωμα πώλησης	Αύξηση τιμής και ταυτόχρονη εξασφάλιση έναντι πιθανής πτώσης τιμής	St + Ct	St - K + Pt
Bull Spread with Calls	Αγορά δικαιώματος αγοράς με $K_1$ και πώληση δικαιώματος αγοράς με $K_2$ , όπου $K_1 < K_2$	Αύξηση τιμής	$Ct(St, K_1, T) - Ct(St, K_2, T)$	Max (0, St - $K_1$ ) - Max (0, St - $K_2$ ) - I
Bull Spread with Puts	Αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_1$ και πώληση δικαιώματος πώλησης με $K_2$ , όπου $K_1 < K_2$	Αύξηση τιμής και / ή μείωση της μεταβλητότητας	$Pt(St, K_1, T) - Pt(St, K_2, T)$	Max (0, $K_1 - St$ ) - Max (0, $K_2 - St$ ) + I
Bear Spread with Calls	Αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_2$ και πώληση δικαιώματος αγοράς με $K_1$ , όπου $K_1 < K_2$	Μείωση τιμής και / ή μεταβλητότητας	$- Ct(St, K_1, T) + Ct(St, K_2, T)$	- Max (0, St - $K_1$ ) + Max (0, St - $K_2$ ) + I
Bear Spread with Puts	Αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_2$ και πώληση δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , όπου $K_1 < K_2$	Μείωση τιμής	$Pt(St, K_1, T) - Pt(St, K_2, T)$	Max (0, $K_1 - St$ ) - Max (0, $K_2 - St$ ) - I
Long Butterfly Spread with Calls	Αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_1$ , αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_3$ και πώληση 2 δικαιωμάτων αγοράς με $K_2$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3$	Σταθερή τιμή	$C_t(S_t, K_1, T) - 2C_t(S_t, K_2, T) + C_t(S_t, K_3, T)$	- Max (0, $S_t - K_1$ ) + 2Max (0, $S_t - K_2$ ) - Max (0, $S_t - K_3$ ) + I
Short Butterfly Spread with Calls	Πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με $K_1$ , πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με $K_3$ και αγορά 2 δικαιωμάτων αγοράς με $K_2$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3$	Μεταβλητότητα τιμής, αύξηση ή μείωση	$- C_t(S_t, K_1, T) + 2C_t(S_t, K_2, T) - C_t(S_t, K_3, T)$	- Max (0, $S_t - K_1$ ) + 2Max (0, $S_t - K_2$ ) - Max (0, $S_t - K_3$ ) + I

Θέση / Στρατηγική	Ορισμός / Θέση	Προσδοκίες Επενδυτή για Υποκείμενο Τίτλο	Κόστος Στρατηγικής	Αξία στη λήξη
Long Butterfly Spread with Puts	Αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_3$ και πώληση 2 δικαιωμάτων πώλησης με $K_2$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3$	Σταθερή τιμή	$P_t(S_t, K_1, T) - 2P_t(S_t, K_2, T) + P_t(S_t, K_3, T)$	$\text{Max}(0, K_1 - S_t) - 2\text{Max}(0, K_2 - S_t) + \text{Max}(0, K_3 - S_t) - I$
Short Butterfly Spread with Puts	Πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με $K_3$ και αγορά 2 δικαιωμάτων πώλησης με $K_2$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3$	Μεταβλητότητα τιμής, αύξηση ή μείωση	$- P_t(S_t, K_1, T) + 2P_t(S_t, K_2, T) - P_t(S_t, K_3, T)$	$-\text{Max}(0, K_1 - S_t) + 2\text{Max}(0, K_2 - S_t) - \text{Max}(0, K_3 - S_t) + I$
Long Condor with Calls	Αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_1$ , πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με $K_2$ , πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με $K_3$ , αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_4$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$	Σταθερή τιμή	$C_t(S_t, K_1, T) - C_t(S_t, K_2, T) - C_t(S_t, K_3, T) + C_t(S_t, K_4, T)$	$\text{Max}(0, S_t - K_1) - \text{Max}(0, S_t - K_2) - \text{Max}(0, S_t - K_3) + \text{Max}(0, S_t - K_4) - I$
Short Condor with Calls	Πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με $K_1$ , την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_2$ , την αγορά ενός δικαιώματος αγοράς με $K_3$ , πώληση ενός δικαιώματος αγοράς με $K_4$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$	Μεταβλητότητα τιμής	$- C_t(S_t, K_1, T) + C_t(S_t, K_2, T) + C_t(S_t, K_3, T) - C_t(S_t, K_4, T)$	$-\text{Max}(0, S_t - K_1) + \text{Max}(0, S_t - K_2) + \text{Max}(0, S_t - K_3) - \text{Max}(0, S_t - K_4) + I$
Long Condor with Puts	Αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με $K_2$ , πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με $K_3$ , αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_4$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$	Σταθερή τιμή	$P_t(S_t, K_1, T) - P_t(S_t, K_2, T) - P_t(S_t, K_3, T) + P_t(S_t, K_4, T)$	$\text{Max}(0, K_1 - S_t) - \text{Max}(0, K_2 - S_t) - \text{Max}(0, K_3 - S_t) + \text{Max}(0, K_4 - S_t) - I$
Short Condor with Puts	Πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_2$ , αγορά ενός δικαιώματος πώλησης με $K_3$ , πώληση ενός δικαιώματος πώλησης με $K_4$ , όπου $K_1 < K_2 < K_3 < K_4$	Μεταβλητότητα τιμής	$- P_t(S_t, K_1, T) + P_t(S_t, K_2, T) + P_t(S_t, K_3, T) - P_t(S_t, K_4, T)$	$-\text{Max}(0, K_1 - S_t) + \text{Max}(0, K_2 - S_t) + \text{Max}(0, K_3 - S_t) - \text{Max}(0, K_4 - S_t) + I$
Calendar Spread with Calls	Ποικίλουν σύμφωνα με ημερομηνία την λήξης			
Calendar Spread with Puts	Ποικίλουν σύμφωνα με ημερομηνία την λήξης			
Long Straddle	Αγορά δικαιώματος αγοράς και αγορά δικαιώματος πώλησης με ίδια $K$	Μεταβλητότητα τιμής, αύξηση	$C_t + P_t$	$\text{Max}(S_t - K, 0) + \text{Max}(K - S_t, 0) - I$
Short Straddle	Πώληση δικαιώματος αγοράς και πώληση δικαιώματος πώλησης με ίδια $K$	Μεταβλητότητα τιμής, μείωση	$- C_t - P_t$	$-\text{Max}(S_t - K, 0) - \text{Max}(K - S_t, 0) + I$
Long Strangle	Αγορά δικαιώματος αγοράς με $K_2$ και αγορά δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , όπου $K_1 < K_2$	Μεγάλη μεταβλητότητα τιμής, αύξηση	$C_t(S_t, K_2, T) + P_t(S_t, K_1, T)$	$\text{Max}(S_t - K_2, 0) + \text{Max}(K_1 - S_t, 0) - I$
Short Strangle	Πώληση δικαιώματος αγοράς με $K_2$ και πώληση δικαιώματος πώλησης με $K_1$ , όπου $K_1 < K_2$	Μεγάλη μεταβλητότητα τιμής, μείωση	$- C_t(S_t, K_2, T) - P_t(S_t, K_1, T)$	$-\text{Max}(S_t - K_2, 0) - \text{Max}(K_1 - S_t, 0) + I$

**Πηγή:** Kolb (1995)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Στο κεφάλαιο 5 επιχειρείται η πρακτική εφαρμογή των παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών με σύσταση του χρηματιστηριακού δείκτη FTSE/ASE-20 του ΧΑ (μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης), με στόχο τη μέτρηση της ημερήσιας αξίας σε κίνδυνο  $VAR_{daily}$  του παθητικού χαρτοφυλακίου (Buy and Hold portfolio) και την σύγκρισή της με τη VAR χαρτοφυλακίου με τη χρήση παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων, στη λήξη των συμβολαίων. Σκοπός μας είναι να αποδείξουμε πως μπορεί ο επενδυτής να εξασφαλιστεί έναντι των δυνητικών μεταβολών της τιμής του δείκτη, βάσει των προβλέψεών του, αντισταθμίζοντας τον κίνδυνο και πραγματοποιώντας παράλληλα κέρδη, με τη χρήση εναλλακτικών επενδυτικών εργαλείων, αποδεικνύοντας ταυτόχρονα την προσδιοριστική ακρίβεια του μοντέλου εκτίμησης κινδύνου VaR. Για την πρακτική εφαρμογή εργαστήκαμε ως εξής:

Αρχικά βρήκαμε τις προσαρμοσμένες τιμές κλεισίματος των μετοχών που απαρτίζουν τον δείκτη FTSE/ASE-20, για διάστημα τριών ετών, από 1/6/2008 έως 1/6/2011.<sup>3</sup> Τις τιμές του πρώτου εξαμήνου (1/6/2008 – 31/12/2008) χρησιμοποιήσαμε ως δείγμα για την πρόβλεψη των διακυμάνσεων και της μεταβλητότητας της απόδοσης του χαρτοφυλακίου. Στις 2/1/2009 δημιουργήσαμε το μετοχικό χαρτοφυλάκιο με τιμές κλεισίματος μετοχών στο τέλος της προηγούμενης ημέρας και υπολογίσαμε τη στάθμιση της κάθε μετοχής. Τα τεμάχια και οι σταθμίσεις των μετοχών διατηρήθηκαν σταθερά έως και την τελική ημερομηνία ελέγχου στις 17/06/2011. Η πρόβλεψη της μεταβλητότητας και της διακύμανσης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου έγινε με το μοντέλο GARCH (1,1) (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity – γενικευμένος αυτοπαλινδρομικός ετεροσκεδασμός υπό συνθήκη) (Bollerslev, (1986), (1987)).

Στο ΧΑ (2004) για τα ΣΜΕ και ΔΠ στο FTSE/ASE-20, υπάρχουν κάθε στιγμή 6 διαθέσιμοι μήνες λήξης, οι 3 πιο κοντινοί στο μηνιαίο κύκλο και οι τρεις πιο κοντινοί στον τριμηνιαίο κύκλο Μαρτίου, Ιουνίου, Σεπτεμβρίου και Δεκεμβρίου που δεν περιλαμβάνονται μήνες του μηνιαίου κύκλου. Εδώ, καθορίσαμε ότι θα εξετάσουμε δύο είδη συμβολαίων, ένα του άμεσα διαθέσιμου μήνα από το μηνιαίο κύκλο (εφεξής καλούμενα συμβόλαια μηνιαίας ληκτότητας) και ένα του πρώτου διαθέσιμου από τον

---

<sup>3</sup> Cd παραρτήματος

τριμηνιαίο κύκλου (εφεξής καλούμενα τριμηνιαία συμβόλαια), που δεν συμπεριλαμβάνεται στους τρεις πιο κοντινούς μήνες του μηνιαίου κύκλου. Για παράδειγμα, για τις 2/1/2009, η ημερομηνία λήξης πιο κοντά στο μηνιαίο κύκλο θα είναι αυτή η τρίτη Παρασκευή του τρέχοντος μήνα, Παρασκευή 16 Ιανουαρίου 2009, ενώ η επόμενη πιο κοντινή από τον τριμηνιαίο κύκλο, η Παρασκευή 19 Ιουνίου 2009. Καθορίσαμε τη συχνότητα ελέγχου του χαρτοφυλακίου για ανάληψη θέσης σε παράγωγα, την επόμενη της λήξης του μηνιαίου συμβολαίου και βρήκαμε τα χαρακτηριστικά των ΣΜΕ και των δικαιωμάτων στο FTSE/ASE-20, όπως αυτά έχουν καθοριστεί από το ΧΑ, ώστε στη συνέχεια να τα τιμολογήσουμε.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που πήραμε από το μοντέλο GARCH και όπου παρατηρείται πρόβλεψη αυξημένης μεταβλητότητας στη λήξη των συμβολαίων, πήραμε θέση αντιστάθμισης κινδύνου με ΣΜΕ και δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20. Μια πρόβλεψη για αύξηση της μεταβλητότητας στο προσεχές μέλλον αντιμετωπίζεται ως αύξηση της αβεβαιότητας και συνεπώς αύξηση του κινδύνου.

Στη συνέχεια, υπολογίσαμε την ημερήσια VAR του παθητικού χαρτοφυλακίου στο FTSE/ASE-20 στις προκαθορισμένες ημερομηνίες ελέγχου και για διάρκεια έως τη λήξη των συμβολαίων, ώστε να τη συγκρίνουμε με την αντίστοιχη VAR μετά την αντιστάθμιση του χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ και ΔΠ. Τέλος, στη λήξη των συμβολαίων κάναμε την αποτίμηση της προσόδου του χαρτοφυλακίου, με και χωρίς τη χρήση ΠΧΠ και αξιολογήσαμε με τη μέθοδο του ανάστροφου ελέγχου (Back-testing) του Kupiec (1995) την προβλεπτική ικανότητα της VaR. Οι υποθέσεις και οι παράμετροι των υπολογισμών δίνονται αναλυτικά στις ενότητες που ακολουθούν. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τους υπολογισμούς είναι το Matlab, έκδοση R2011b<sup>4</sup>.

## 5.1 Χρηματιστηριακός δείκτης FTSE/ASE-20

Ο χρηματιστηριακός δείκτης αποτελεί ένα μέσο καταγραφής των τάσεων των χρηματιστηριακών αγορών και είναι ένα καλάθι επιλεγμένων μετοχών από το σύνολο των εταιριών που είναι εισηγμένες στη χρηματιστηριακή αγορά. Ουσιαστικά παρακολουθεί τις αλλαγές που γίνονται στην αξία ενός υποθετικού μετοχικού χαρτοφυλακίου. Το χαρτοφυλάκιό μας επιλέξαμε να αποτελείται από τη σύνθεση του δείκτη εταιριών μεγάλης κεφαλαιοποίησης του FTSE/ASE-20. Ο δείκτης FTSE/ASE-

---

<sup>4</sup> Ο αναλυτικός κώδικας του Matlab συμπεριλαμβάνεται στο cd της παρούσης

20 δημιουργήθηκε το Σεπτέμβριο 1997 από το διεθνή οργανισμό FTSE International και το ΧΑ. Η μετοχική σύσταση του χαρτοφυλακίου καθορίστηκε όπως διαμορφώθηκε ο δείκτης στις 8/11/2009 και δίνεται στον Πίνακα 5.1. Υποθέτουμε την ίδια σύσταση του FTSE/ASE-20 και κατά τις προγενέστερες ημερομηνίες, από 01/06/2008 έως 17/06/2011.

**Πίνακας 5.1** Εταιρίες που απαρτίζουν το δείκτη FTSE/ASE – 20, ημερομηνία 8/11/2011

<b>Alpha Bank</b>	<b>Marfin Investment Group</b>
<b>Βιοχάλκο</b>	<b>ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ</b>
<b>Δ.Ε.Η.</b>	<b>JUMBO Α.Ε</b>
<b>COCA-COLA Ε.Ε.Ε. Α.Ε.</b>	<b>Μυτιληναίος Α.Ε.</b>
<b>Ελλάκτωρ Α.Ε.</b>	<b>Ο.Π.Α.Π.</b>
<b>Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.</b>	<b>ΟΤΕ Α.Ε.</b>
<b>Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος</b>	<b>Τράπεζα Πειραιώς</b>
<b>EFG Eurobank Ergasias Α.Ε.</b>	<b>Τιτάν Α.Ε. Τσιμέντων</b>
<b>Τράπεζα Κύπρου</b>	<b>Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο</b>
<b>Marfin Bank</b>	<b>Κ.Α.Ε. Α.Ε. – FOLLI FOLLIE GROUP</b>

**Πηγή:** Χρηματιστήριο Αθηνών, 08/11/2011

Στην αγορά παραγώγων του ΧΑ, διαπραγματεύονται ΣΜΕ και δικαιώματα με υποκείμενο τίτλο τον FTSE/ASE-20. Οι τιμές των παραγώγων εκφράζονται σε μονάδες δείκτη και η χρηματιστηριακή τους αξία εξάγεται με τον πολλαπλασιαστή να είναι 5 ευρώ ανά μονάδα δείκτη. Οι χρηματιστηριακοί δείκτες συνήθως δεν αναπροσαρμόζονται για διανεμηθέντα μερίσματα (Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Ζαπράνης (2011)) και ως εκ τούτου στη συγκεκριμένη ανάλυση αγνοούνται τα διανεμηθέντα μερίσματα του χαρτοφυλακίου.

## 5.2 Μετοχικό χαρτοφυλάκιο στον δείκτη FTSE/ASE-20

Προκειμένου να βρούμε την ποσότητα που θα αγοράσουμε από κάθε μετοχή στο χαρτοφυλάκιο, απαιτείται να υπολογίσουμε πρώτα τη στάθμιση της κάθε μιας στο χαρτοφυλάκιο. Για τους υπολογισμούς ορίστηκαν οι ακόλουθες μεταβλητές.

$V_s$  - 100.000 €, αρχική αξία επένδυσης χαρτοφυλακίου,

$w_i$  - η στάθμιση της κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο

$N_i$  - ο αριθμός των μετοχών του FTSE/ASE-20 σε κυκλοφορία ([www.euro2day.gr](http://www.euro2day.gr), (15/11/2011))

$P_i$  - οι προσαρμοσμένες τιμές κλεισίματος μετοχών στις 31/12/2008 (άνοιγμα 2/1/2009)

$XA_i$  - η χρηματιστηριακή αξία κάθε μετοχής του χαρτοφυλακίου

$TXA$  - το συνολικό άθροισμα των  $XA$  των μετοχών στο χαρτοφυλάκιο

$S_{ftse}$  - η τιμή του δείκτη FTSE/ASE-20

$R_s$  - οι αποδόσεις των μετοχών

$R_{port}$  - οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου

$R_{ftse}$  - οι αποδόσεις του δείκτη

Η χρηματιστηριακή αξία της κάθε μετοχής ισούται με το γινόμενο της τιμής της μετοχής επί τον αριθμό των μετοχών σε κυκλοφορία και υπολογίζεται από τον τύπο:

$$XA_i = P_i * N_i$$

Η στάθμιση της κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο ισούται με το πηλίκο της  $XA$  προς της συνολική  $XA$  του χαρτοφυλακίου  $TXA$ :  $w_i = \frac{XA_i}{TXA_i}$  (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις,

Ζαπράνης (2011)). Το σύνολο των υπολογισμών των σταθμίσεων μετοχών στο χαρτοφυλάκιο δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 5.2.1** Υπολογισμός στάθμισης κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο

Όνομασία μετοχής	Τιμή κλεισίματος μετοχών (Pi) 31/12/2008 - ευρώ	Αριθμός μετοχών σε κυκλοφορία ( $N_i$ ) - τεμάχια	Χρηματιστηριακή Αξία $XA_i = P_i * N_i$ - ευρώ	Στάθμιση μετοχής στο χαρτοφυλάκιο $w_i = \frac{XA_i}{TXA_i}$
Alpha Bank	6,70	534.269.648,00	3.579.606.641,60	0,058
Βιοχάλκο	4,12	199.474.091,00	821.833.254,92	0,013
Δ.Ε.Η.	11,54	232.000.000,00	2.677.280.000,00	0,043
COCA-COLA Ε.Ε.Ε. Α.Ε.	10,40	366.541.695,00	3.812.033.628,00	0,061
Ελλάκτωρ Α.Ε.	4,28	177.001.313,00	757.565.619,64	0,012
Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.	5,40	305.635.185,00	1.650.429.999,00	0,027
Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος	13,20	956.090.482,00	12.620.394.362,40	0,204
EFG Eurobank Ergasias Α.Ε.	5,70	552.948.427,00	3.151.806.033,90	0,051
Τράπεζα Κύπρου	2,67	899.173.181,00	2.400.792.393,27	0,039
Marfin Bank	1,90	1.611.110.558,00	3.061.110.060,20	0,049
Marfin Investment Group	2,90	770.328.185,00	2.233.951.736,50	0,036
ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ	7,64	110.782.980,00	846.381.967,20	0,014
JUMBO Α.Ε.	4,34	129.942.220,00	563.949.234,80	0,009
Μυτιληναίος Α.Ε.	3,96	116.915.862,00	462.986.813,52	0,007
Ο.Π.Α.Π.	20,68	319.000.000,00	6.596.920.000,00	0,106
ΟΤΕ Α.Ε.	11,90	490.150.389,00	5.832.789.629,10	0,094

Τράπεζα Πειραιώς	6,40	1.143.326.564,00	7.317.290.009,60	0,118
Τιτάν Α.Ε. Τσιμέντων	13,90	77.044.880,00	1.070.923.832,00	0,017
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	5,58	284.465.964,00	1.587.320.079,12	0,026
Κ.Α.Ε. Α.Ε. – FOLLI FOLLIE GROUP	14,21	66.948.210,00	951.334.064,10	0,015
<b>Σύνολο - TXA</b>			<b>61.996.699.358,87</b>	<b>1,00</b>

Ορίζοντας αρχικό ποσό επένδυσης, έστω  $V_s=100.000\text{€}$ , υπολογίζουμε τον αριθμό τεμαχίων που θα αγοράσουμε από κάθε μετοχή στις 02/01/2009 σύμφωνα με τον τύπο:

$$N_i = \frac{V_w}{P_i}$$

όπου:

$$V_w = V_s * w_i$$

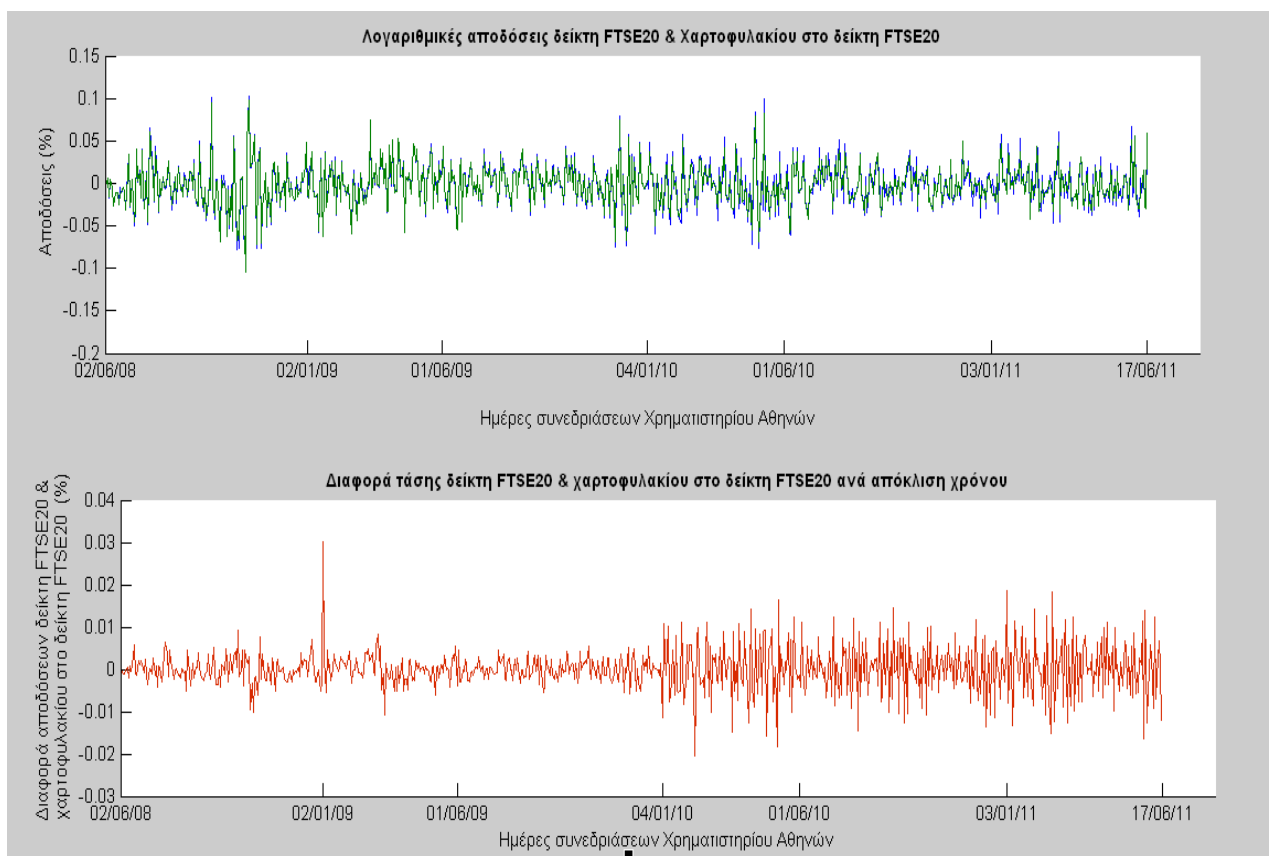
$V_w$  - η αξία που θα επενδύσουμε σε κάθε μετοχή ανάλογα με τη στάθμισή της

$P_i$  - η τιμή της μετοχής στο κλείσιμο της 31/12/2008 ή στο άνοιγμα της 02/01/2009. Τα αποτελέσματα δίνονται στον πίνακα 5.2.2.

Πίνακας 5.2.2 Υπολογισμός τεμαχίων κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο

Ονομασία μετοχής	Στάθμιση μετοχής στο χαρτοφυλάκιο ( $w_i$ )	Αξία επένδυσης σε κάθε μετοχή $V_w = V_s * w_i$ - ευρώ	Τιμή κλεισίματος μετοχών ( $P_i$ ) 31/12/2009 - ευρώ	Αριθμός μετοχών στο χαρτοφυλάκιο $N_i = \frac{V_w}{P_i}$ - τεμάχια
Alpha Bank	0,058	5.773,87	6,70	862
Βιογάλλκο	0,013	1.325,61	4,12	322
Δ.Ε.Η.	0,043	4.318,42	11,54	374
COCA-COLA Ε.Ε.Ε. Α.Ε.	0,061	6.148,77	10,40	591
Ελλάκτωρ Α.Ε.	0,012	1.221,95	4,28	286
Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε.	0,027	2.662,13	5,40	493
Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος	0,204	20.356,56	13,20	1.542
EFG Eurobank Ergasias Α.Ε.	0,051	5.083,83	5,70	892
Τράπεζα Κύπρου	0,039	3.872,45	2,67	1.450
Marfin Bank	0,049	4.937,54	1,90	2.599
Marfin Investment Group	0,036	3.603,34	2,90	1.243
ΜΟΤΟΡ ΟΙΛ	0,014	1.365,20	7,64	179
JUMBO Α.Ε	0,009	909,64	4,34	210
Μυτιληναίος Α.Ε.	0,007	746,80	3,96	189
Ο.Π.Α.Π.	0,106	10.640,76	20,68	515
ΟΤΕ Α.Ε.	0,094	9.408,23	11,90	791
Τράπεζα Πειραιώς	0,118	11.802,71	6,40	1.844
Τιτάν Α.Ε. Τσιμέντων	0,017	1.727,39	13,90	124
Ταχυδρομικό Ταμιευτήριο	0,026	2.560,33	5,58	459
Κ.Α.Ε. Α.Ε. – FOLLI FOLLIE GROUP	0,015	1.534,49	14,21	108
<b>Σύνολο</b>	<b>1,00</b>	<b>100.000,00</b>		

Εν συνεχεία, υπολογίζουμε τις αποδόσεις των μετοχών, του χαρτοφυλακίου και του δείκτη από τους ακόλουθους τύπους:  $R_{port_t} = R_{S_t} * w_b$ , όπου  $R_{S_t} = \ln S_t - \ln S_{t-1}$  οι λογαριθμικές αποδόσεις των μετοχών και  $R_{ftse} = \ln S_{ftse_t} - \ln S_{ftse_{t-1}}$ , οι λογαριθμικές αποδόσεις του δείκτη. Στο διάγραμμα 5.2.1(α) παρουσιάζονται οι λογαριθμικές αποδόσεις του χαρτοφυλακίου και του δείκτη.



**Διάγραμμα 5.2.1** (α) Λογαριθμικές αποδόσεις χαρτοφυλακίου και δείκτη FTSE/ASE-20 και (β) Διαφορά τάσης χαρτοφυλακίου και δείκτη FTSE/ASE-20

Οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου ακολουθούν τις αποδόσεις του δείκτη, αλλά δεν ταυτίζονται με αυτές, όπως είναι αναμενόμενο, καθώς κάθε δείκτης είναι ένα μαθηματικό κατασκεύασμα και συνεπώς πάντα υπάρχει διαφορά στην απόδοση ενός πραγματικού χαρτοφυλακίου και στην απόδοση του δείκτη. Επειδή τα βάρη του χαρτοφυλακίου δεν αναπροσαρμόζονται έως τη λήξη ελέγχου του (17/06/2011), όπως παρατηρούμε οι αποδόσεις με την πάροδο του χρόνου, αποκλίνουν ολοένα και περισσότερο από τις αποδόσεις του δείκτη. Η τάση αυτή φαίνεται ξεκάθαρα στο διάγραμμα 5.2. (β) το οποίο προκύπτει αφαιρώντας τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου από τις αποδόσεις του δείκτη. Όπως παρατηρούμε, στο διάγραμμα αυτό ενώ οι αποκλίσεις στην αρχή είναι μικρές, από την ημερομηνία 04/01/2010 και έπειτα αυξάνονται σημαντικά. Αυτό φαίνεται και εάν παρατηρήσουμε προσεκτικά το



διάγραμμα 5.2.1 (α), όπου οι αποδόσεις του δείκτη (μπλε γραμμή), από την 04/01/2010 και μετά ξεχωρίζει από τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου (πράσινη γραμμή). Εφόσον, επαναυπολογίζαμε τις σταθμίσεις των μετοχών στο χαρτοφυλάκιο τις 04/01/2010 (ένα χρόνο μετά), οι αποκλίσεις αποδόσεων χαρτοφυλακίου και δείκτη θα ήταν μειωμένες έως και την τελική ημερομηνία ελέγχου.

### 5.3 Μοντέλο πρόβλεψης GARCH (1,1) για ανάληψη θέσης σε παράγωγα

#### 5.3.1 Συχνότητα ελέγχου χαρτοφυλακίου και ληκτότητες συμβολαίων ΠΧΠ

Για την πρόβλεψη αυξημένης μεταβλητότητας των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου στις προσεχείς περιόδους, ώστε τις ημερομηνίες αυτές να ληφθεί θέση αντιστάθμισης του χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ και προστασία του με ΔΠ, εργαζόμαστε ως εξής: για μηνιαίες και τριμηνιαίες ληκτότητες συμβολαίων, κάθε επόμενη της λήξης του μηνιαίου συμβολαίου από τη 02/01/2009, ελέγχουμε την προβλεπόμενη μεταβλητότητα της απόδοσης του χαρτοφυλακίου για διάρκεια έως τη λήξη των συμβολαίων. Όταν παρατηρείται αυξημένη διακύμανση, τότε παίρνουμε θέση αντιστάθμισης και ασφάλισης χαρτοφυλακίου με παράγωγα. Οι ημερομηνίες ελέγχου του χαρτοφυλακίου, οι ληκτότητες των μηνιαίων και τριμηνιαίων συμβολαίων και ο αριθμός των ημερών συνεδριάσεων του ΧΑ που απομένουν έως τη λήξη των συμβολαίων, δίνονται στον πίνακα 5.3.1.

**Πίνακας 5.3.1** Ημερομηνίες ελέγχου ανάληψης θέσης αντιστάθμισης και ασφάλισης χαρτοφυλακίου με παράγωγα και επιλέξιμες λήξεις συμβολαίων

A/A	Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Ημερομηνία λήξης μηνιαίου συμβολαίου	Ημέρες συνεδριάσεων ΧΑ έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων	Ημερομηνία λήξης τριμηνιαίου συμβολαίου	Ημέρες συνεδριάσεων ΧΑ έως τη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων
1	02/01/2009	16/01/2009	9	19/06/2009	111
2	19/01/2009	20/02/2009	24	19/06/2009	101
3	23/02/2009	20/03/2009	18	19/06/2009	76
4	23/03/2009	16/04/2009	15	18/09/2009	122
5	21/04/2009	15/05/2009	17	18/09/2009	106
6	18/05/2009	19/06/2009	23	18/09/2009	88
7	22/06/2009	17/07/2009	19	18/12/2009	128
8	20/07/2009	21/08/2009	24	18/12/2009	108
9	24/08/2009	18/09/2009	19	18/12/2009	83
10	21/09/2009	16/10/2009	19	19/03/2010	123
11	19/10/2009	20/11/2009	23	19/03/2010	103
12	23/11/2009	18/12/2009	19	19/03/2010	79
13	21/12/2009	15/01/2010	15	18/06/2010	120
14	18/01/2010	19/02/2010	23	18/06/2010	104
15	22/02/2010	19/03/2010	19	18/06/2010	80
16	22/03/2010	16/04/2010	16	17/09/2010	125

17	19/04/2010	21/05/2010	24	17/09/2010	108
18	25/05/2010	18/06/2010	18	17/09/2010	83
19	21/06/2010	16/07/2010	19	17/12/2010	128
20	19/07/2010	20/08/2010	24	17/12/2010	108
21	23/08/2010	17/09/2010	19	17/12/2010	83
22	20/09/2010	15/10/2010	19	18/03/2011	125
23	18/10/2010	19/11/2010	23	18/03/2011	105
24	22/11/2010	17/12/2010	19	18/03/2011	81
25	20/12/2010	21/01/2011	22	17/06/2011	122
26	24/01/2011	18/02/2011	19	17/06/2011	99
27	21/02/2011	18/03/2011	18	17/06/2011	79
28	21/03/2011	15/04/2011	18	16/09/2011	124
29	18/04/2011	20/05/2011	22	16/09/2011	105
30	23/05/2011	17/06/2011	18	16/09/2011	82

Οι υπολογισμοί και τα αποτελέσματα που εξάγονται στη συνέχεια, δίνονται για τις συγκεκριμένες ημερομηνίες, ενώ το σύνολο των δεδομένων και υπολογισμών (από 02/06/2008 έως 17/06/2011, 762 παρατηρήσεις)) εμπεριέχονται στο cd της παρούσης.

### 5.3.2 Μοντέλο πρόβλεψης GARCH (1,1)

Η πρόβλεψη της διακύμανσης της απόδοσης του χαρτοφυλακίου θα γίνει με το μοντέλο GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity, γενικευμένος αυτοπαλινδρομικός ετεροσκεδασμός υπό συνθήκη) (Bollerslev, (1986,1987)), το οποίο είναι μία επέκταση του μοντέλου ARCH του Engel. Το μοντέλο στη γενική του μορφή GARCH (m,n) υπολογίζει τη διακύμανση από τις n πιο πρόσφατες αποδόσεις στο τετράγωνο και τις m πιο πρόσφατες εκτιμήσεις της διακύμανσης. Υποθέτοντας ότι οι αποδόσεις περιγράφονται από το μοντέλο του τυχαίου περιπάτου με χρονικά μεταβαλλόμενη διακύμανση, το απλούστερο μοντέλο GARCH με m=1 και n=1 ή GARCH(1,1) δίνει την υπό συνθήκη διακύμανση σύμφωνα με τον τύπο:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 * \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 * \sigma_{t-1}^2$$

Η μη δεσμευμένη διακύμανση, έστω h, που αντιστοιχεί στην υπό συνθήκη διακύμανση του μοντέλου, δίνεται από τη σχέση:

$$h = \sigma^2 = \frac{\alpha_0}{(1 - \alpha_1 - \beta_1)}$$

Στις αγορές χρήματος, ο συντελεστής  $\beta_1$  συχνά ονομάζεται συντελεστής GARCH και λαμβάνει τιμές μεγαλύτερες του 0,7, ενώ ο συντελεστής  $\alpha_1$ , ο οποίος συχνά ονομάζεται συντελεστής ARCH, τείνει να παίρνει τιμές αρκετά μικρότερες, κάτω

του 0,25. Η σταθερά  $\alpha_0$  καθορίζει το μακροπρόθεσμο επίπεδο μεταβλητότητας στο οποίο θα συγκλίνουν οι προβλέψεις του μοντέλου GARCH. (Ζαπράνης,( 2009))

Μια σημαντική ιδιότητα των μοντέλων αυτών, είναι η δυνατότητα να ενσωματώνουν τις μεγάλες διαταραχές, θετικές ή αρνητικές, στην πληροφορία, ώστε η πρόβλεψη της διακύμανσης της επόμενης περιόδου, η οποία επηρεάζεται από τις διαταραχές αυτές, να τις εμπεριέχει. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται επιμονή (persistence). Το μοντέλο GARCH (1,1) είναι από τα πιο απλά και πιο δημοφιλή μοντέλα πρόβλεψης χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών, λόγω της απλότητάς του αλλά και της ιδιότητας επανόδου του στη μέση τιμή. Αυτό σημαίνει, ότι εάν η πρόβλεψη της διακύμανσης είναι μεγαλύτερη από τη μακροπρόθεσμη μέση τιμή, τότε οι προβλέψεις της διακύμανσης για τις επόμενες ημέρες θα είναι συνεχώς μειούμενες, πλησιάζοντας τη μακροπρόθεσμη μέση τιμή και το αντίθετο. Ωστόσο, παρά τον απλουστευτικό χαρακτήρα του μοντέλου, συλλαμβάνει ένα αρκετά μεγάλο τμήμα της μεταβλητότητας των χρηματοοικονομικών χρονολογικών σειρών. Καθώς πρόκειται για μη γραμμικό μοντέλο πρόβλεψης, οι παράμετροι του εκτιμώνται με την προσέγγιση της εκτίμησης της μέγιστης πιθανοφάνειας. (Ζαπράνης,( 2009))

### *5.3.3 Εκτίμηση παραμέτρων μοντέλου GARCH (1,1)*

Για την εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου GARCH (1,1) δεν θεωρούμε ότι η μέση τιμή  $\mu=0$ , αλλά ότι οι αποδόσεις δημιουργούνται σύμφωνα με το μοντέλο του τυχαίου περιπάτου. Πριν τη διαδικασία της εκτίμησης, ενδείκνυται η ανάλυση πριν την εκτίμηση, με τη δημιουργία διαγραμμάτων των συντελεστών αυτοσυσχέτισης (ACF) και μερικής αυτοσυσχέτισης (PACF) των αποδόσεων, του διαγράμματος των συντελεστών αυτοσυσχέτισης των τετραγώνων των αποδόσεων, τον έλεγχο Ljung-Box και τον έλεγχο ARCH του Engel, καθώς και η ανάλυση μετά την εκτίμηση, ώστε να αποφευχθούν προβλήματα σύγκλισης σε κάποια λύση, λόγω απλούστευσης του μοντέλου (Ζαπράνης, (2009)). Η εκτίμηση πριν την ανάλυση, των παραμέτρων και τα αντίστοιχα διαγράμματα, παράγονται με την εκτέλεση του προγράμματος GARCH που έχει δημιουργηθεί στο Matlab και εμπεριέχονται στο cd της παρούσης.

Ειδικότερα, για τον υπολογισμό της μη δεσμευμένης τυπικής απόκλισης των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου, χρησιμοποιήσαμε για την πρόβλεψη στις 02/01/2009, δείγμα αποδόσεων χαρτοφυλακίου της χρονολογικής σειράς από 01/06/2008 έως 31/12/2008 (διάστημα 6 μηνών), ενώ για την πρόβλεψη κάθε επόμενης ημερομηνίας ελέγχου, όλες τις διαθέσιμες προηγούμενες χρονικές περιόδους. Αρχικά υπολογίζουμε τη μέση τιμή και την επιμονή ( $\alpha_1 + \beta_1$ ), έπειτα τη μη δεσμευμένη διακύμανση ( $h$ ) και τέλος το τετράγωνό της, που είναι η μη δεσμευμένη τυπική απόκλιση ( $s_0$ ). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για τις 30 ημερομηνίες ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα των μηνιαίων και τριμηνιαίων ληκτοτήτων και προκύπτουν 57 διαγράμματα (30 διαγράμματα για τις μηνιαίες ληκτότητες και 27 διαγράμματα για τις τριμηνιαίες ληκτότητες, καθώς οι παρατηρήσεις που συλλέξαμε είναι έως τις 17/6/2011, ενώ το τελευταίο τριμηνιαίο συμβόλαιο λήγει στις 16/09/2011. Συνεπώς για τις τριμηνιαίες λήξεις συμβολαίων έχουμε 27 παρατηρήσεις αντί για 30 που έχουμε στις μηνιαίες).

Οι εκτιμήσεις των παραμέτρων του GARCH δίνονται στους πίνακες 5.3.2. για τις μηνιαίες λήξεις συμβολαίων και στον πίνακα 5.3.3 για τις τριμηνιαίες λήξεις συμβολαίων. Ενδεικτικά παρατίθενται 4 διαγράμματα προβλέψεων μεταβλητότητας, 2 αυξημένης μεταβλητότητας σε τυχαίες ημερομηνίες (1 μηνιαίας ληκτότητας και 1 τριμηνιαίας ληκτότητας), κατά τις οποίες παίρνουμε θέση σε παράγωγα και 2 μειωμένης μεταβλητότητας (1 μηνιαίας ληκτότητας και 1 τριμηνιαίας ληκτότητας), κατά τις οποίες δεν παίρνουμε θέση σε παράγωγα. Οι ημερομηνίες τις οποίες το GARCH πρόβλεψε μειωμένη μεταβλητότητα και δεν ανοίξαμε θέση σε παράγωγα είναι οι εξής: 21/04/2009, 22/06/2009, 21/12/2009 & 25/05/2010.

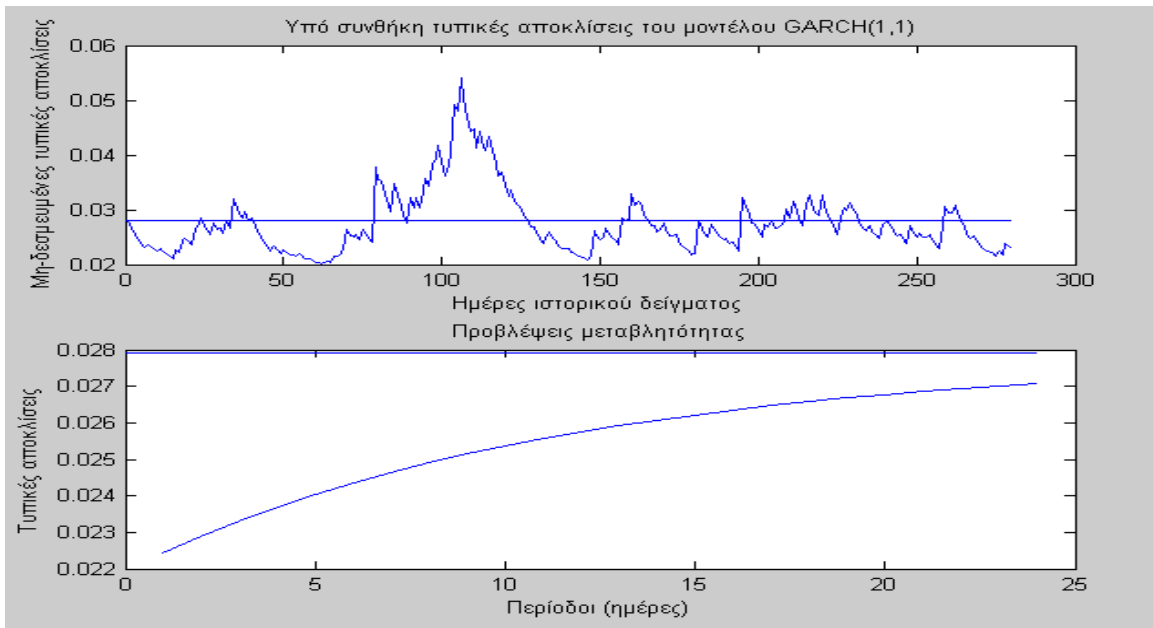
**Πίνακας 5.3.2** Εκτίμηση παραμέτρων GARCH(1,1) στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Σταθερά - $\alpha_0$	Συντελεστής ARCH - $\alpha_1$	Συντελεστής GARCH - $\beta_1$	Επιμονή (persistence) $\alpha_1 + \beta_1$	Μη δεσμευμένη διακύμανση $h = \sigma^2 = \alpha_0 / (1 - \alpha_1 - \beta_1)$	Μη δεσμευμένη τυπική απόκλιση $\sigma_0 = \sqrt{h}$
02/01/2009	4,92*10 <sup>-5</sup>	0,171	0,785	0,956	0,00111	0,033
19/01/2009	5,21*10 <sup>-5</sup>	0,159	0,792	0,951	0,00106	0,033
23/02/2009	5,95*10 <sup>-5</sup>	0,136	0,796	0,932	0,00087	0,030
23/03/2009	6,61*10 <sup>-5</sup>	0,104	0,817	0,921	0,00084	0,029
21/04/2009	6,32*10 <sup>-5</sup>	0,104	0,823	0,927	0,00087	0,029
18/05/2009	6,24*10 <sup>-5</sup>	0,100	0,826	0,926	0,00085	0,029
22/06/2009	6,30*10 <sup>-5</sup>	0,094	0,831	0,924	0,00084	0,029
20/07/2009	5,86*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,828	0,925	0,00078	0,028
24/08/2009	4,92*10 <sup>-5</sup>	0,099	0,835	0,934	0,00075	0,027
21/09/2009	4,08*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,845	0,943	0,00071	0,027
19/10/2009	3,51*10 <sup>-5</sup>	0,099	0,851	0,950	0,00070	0,026
23/11/2009	3,29*10 <sup>-5</sup>	0,094	0,856	0,950	0,00067	0,026

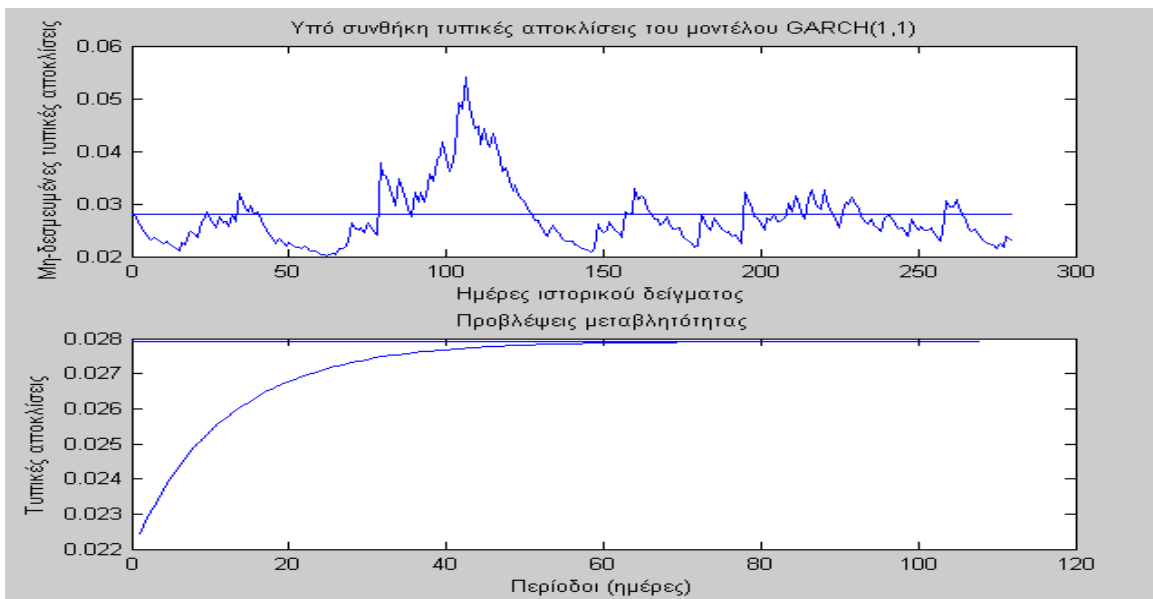
21/12/2009	3,80*10 <sup>-5</sup>	0,104	0,843	0,948	0,00073	0,027
18/01/2010	4,01*10 <sup>-5</sup>	0,101	0,842	0,943	0,00071	0,027
22/02/2010	4,11*10 <sup>-5</sup>	0,098	0,843	0,941	0,00070	0,026
22/03/2010	3,92*10 <sup>-5</sup>	0,101	0,841	0,941	0,00067	0,026
19/04/2010	4,09*10 <sup>-5</sup>	0,099	0,840	0,940	0,00068	0,026
25/05/2010	4,27*10 <sup>-5</sup>	0,105	0,835	0,941	0,00072	0,027
21/06/2010	4,48*10 <sup>-5</sup>	0,102	0,835	0,937	0,00071	0,027
19/07/2010	4,37*10 <sup>-5</sup>	0,101	0,835	0,937	0,00069	0,026
23/08/2010	4,28*10 <sup>-5</sup>	0,098	0,839	0,937	0,00068	0,026
20/09/2010	4,14*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,840	0,937	0,00066	0,026
18/10/2010	3,71*10 <sup>-5</sup>	0,100	0,843	0,943	0,00065	0,025
22/11/2010	3,25*10 <sup>-5</sup>	0,100	0,849	0,949	0,00064	0,025
20/12/2010	2,98*10 <sup>-5</sup>	0,098	0,854	0,952	0,00062	0,025
24/01/2011	2,98*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,855	0,952	0,00062	0,025
21/02/2011	2,91*10 <sup>-5</sup>	0,094	0,859	0,952	0,00061	0,025
21/03/2011	2,99*10 <sup>-5</sup>	0,092	0,858	0,950	0,00060	0,025
18/04/2011	2,99*10 <sup>-5</sup>	0,091	0,858	0,949	0,00059	0,024
23/05/2011	2,88*10 <sup>-5</sup>	0,092	0,858	0,950	0,00058	0,024

Πίνακας 5.3.3 Εκτίμηση παραμέτρων GARCH(1,1) στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων

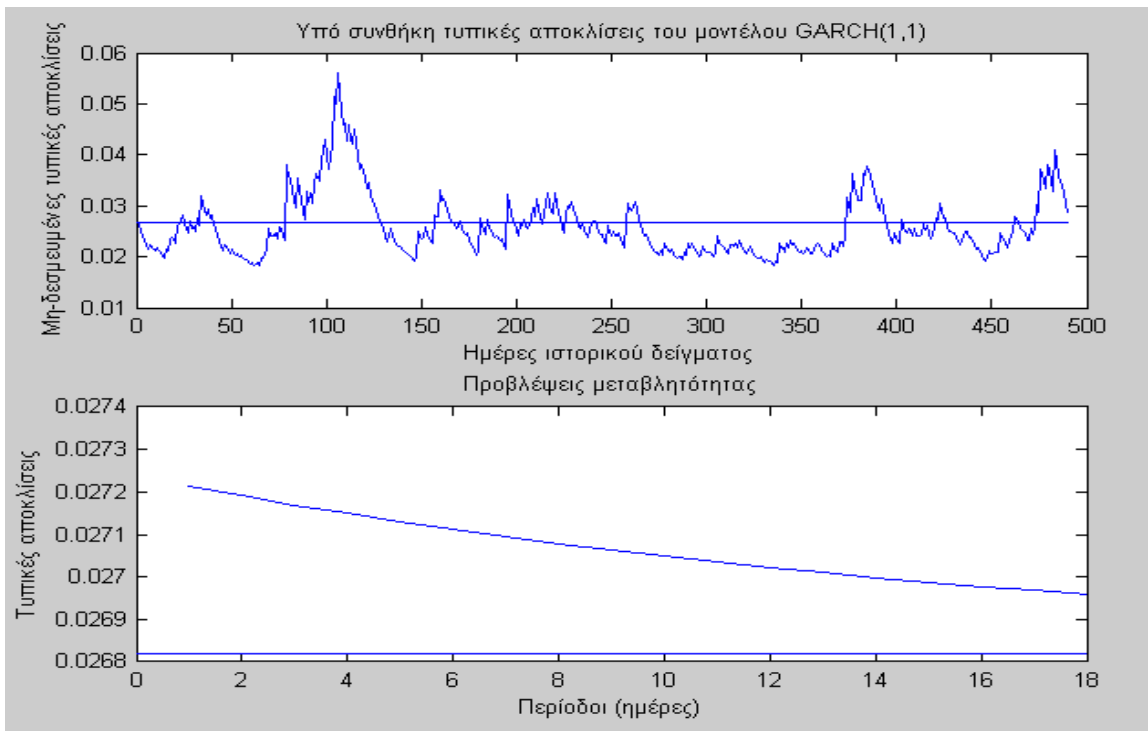
Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Σταθερά - $\alpha_0$	Συντελεστής ARCH - $\alpha_1$	Συντελεστής GARCH - $\beta_1$	Επιμονή (persistence) $\alpha_1 + \beta_1$	Μη δεσμευμένη διακύμανση $h = \sigma^2 = \alpha_0 /$ $(1 - \alpha_1 - \beta_1)$	Μη δεσμευμένη τυπική απόκλιση $\sigma_0 = \sqrt{h}$
02/01/2009	4,92*10 <sup>-5</sup>	0,171	0,785	0,956	0,00111	0,033
19/01/2009	5,21*10 <sup>-5</sup>	0,159	0,792	0,951	0,00106	0,033
23/02/2009	5,95*10 <sup>-5</sup>	0,136	0,796	0,932	0,00087	0,030
23/03/2009	6,61*10 <sup>-5</sup>	0,104	0,817	0,921	0,00084	0,029
21/04/2009	6,32*10 <sup>-5</sup>	0,104	0,823	0,927	0,00087	0,029
18/05/2009	6,24*10 <sup>-5</sup>	0,100	0,826	0,926	0,00085	0,029
22/06/2009	6,30*10 <sup>-5</sup>	0,094	0,831	0,925	0,00084	0,029
20/07/2009	5,86*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,828	0,925	0,00078	0,028
24/08/2009	4,92*10 <sup>-5</sup>	0,099	0,835	0,934	0,00075	0,028
21/09/2009	4,08*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,845	0,943	0,00071	0,027
19/10/2009	3,51*10 <sup>-5</sup>	0,099	0,851	0,950	0,00070	0,026
23/11/2009	3,29*10 <sup>-5</sup>	0,094	0,856	0,950	0,00067	0,026
21/12/2009	3,80*10 <sup>-5</sup>	0,105	0,843	0,948	0,00073	0,027
18/01/2010	4,01*10 <sup>-5</sup>	0,101	0,842	0,943	0,00071	0,027
22/02/2010	4,11*10 <sup>-5</sup>	0,098	0,843	0,941	0,00070	0,026
22/03/2010	3,92*10 <sup>-5</sup>	0,101	0,841	0,942	0,00067	0,026
19/04/2010	4,09*10 <sup>-5</sup>	0,099	0,840	0,940	0,00068	0,026
25/05/2010	4,27*10 <sup>-5</sup>	0,106	0,835	0,941	0,00072	0,027
21/06/2010	4,48*10 <sup>-5</sup>	0,102	0,835	0,937	0,00071	0,027
19/07/2010	4,37*10 <sup>-5</sup>	0,101	0,835	0,937	0,00069	0,026
23/08/2010	4,28*10 <sup>-5</sup>	0,098	0,839	0,937	0,00068	0,026
20/09/2010	4,14*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,840	0,937	0,00066	0,026
18/10/2010	3,71*10 <sup>-5</sup>	0,100	0,843	0,943	0,00065	0,025
22/11/2010	3,25*10 <sup>-5</sup>	0,100	0,849	0,949	0,00064	0,025
20/12/2010	2,98*10 <sup>-5</sup>	0,098	0,854	0,952	0,00062	0,025
24/01/2011	2,98*10 <sup>-5</sup>	0,097	0,855	0,952	0,00062	0,025
21/02/2011	2,90*10 <sup>-5</sup>	0,094	0,859	0,952	0,00061	0,025
21/03/2011	4,92*10 <sup>-5</sup>	0,171	0,785	0,956	0,00111	0,033
18/04/2011	5,21*10 <sup>-5</sup>	0,159	0,792	0,951	0,00106	0,033
23/05/2011	5,95*10 <sup>-5</sup>	0,136	0,796	0,932	0,00087	0,030



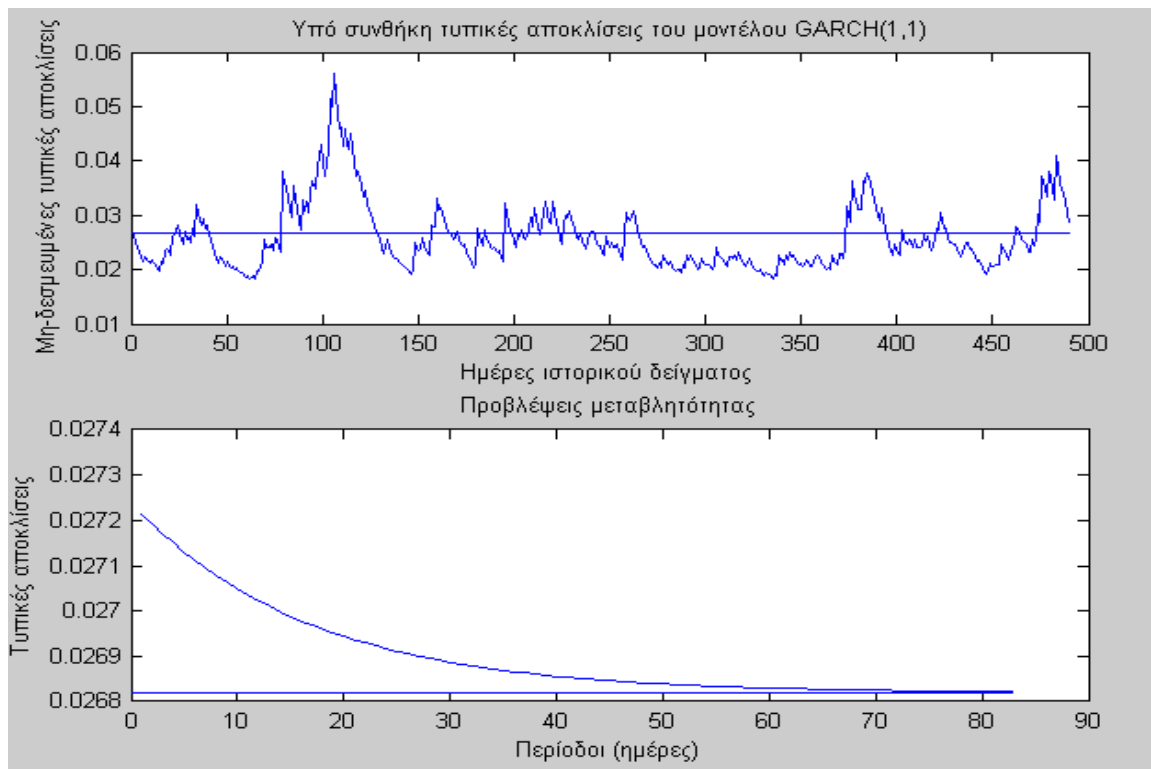
**Διάγραμμα 5.3.1** Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (αυξημένης) στη λήξη του μηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 20/07/2009



**Διάγραμμα 5.3.2** Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (αυξημένης) στη λήξη του τριμηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 20/07/2009



**Διάγραμμα 5.3.3** Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (μειωμένης) στη λήξη του μηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 25/05/2010



**Διάγραμμα 5.3.4** Υπό συνθήκη τυπικές αποκλίσεις του μοντέλου GARCH(1,1) και πρόβλεψη μεταβλητότητας (μειωμένης) στη λήξη του τριμηνιαίου συμβολαίου με ημερομηνία 25/05/2010

## 5.4 Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης (ΣΜΕ) στον FTSE/ASE-20

Τα ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20, έχουν ως υποκείμενο τίτλο το δείκτη FTSE/ASE-20. Η κατοχή λοιπόν ενός ΣΜΕ αναλογεί στην κατοχή ενός χαρτοφυλακίου μετοχών του δείκτη και τα κέρδη/ζημιές που πραγματοποιούνται από τις διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών είναι ανεξάρτητα από το αν κατέχει κανείς το χαρτοφυλάκιο των μετοχών ή το ΣΜΕ. Η διαφορά έγκειται στο ότι ο κάτοχος του χαρτοφυλακίου προκειμένου να αποκτήσει το χαρτοφυλάκιο μετοχών καταβάλλει την συνολική αξία των τίτλων, ενώ ο κάτοχος του ΣΜΕ, διατηρεί την τιμή του συμβολαίου μόνο στο λογαριασμό περιθωρίου ασφάλισης (μόχλευση). Ο κάτοχος του χαρτοφυλακίου επίσης εισπράττει μερίσματα από την κατοχή των μετοχών, ενώ ο κάτοχος του ΣΜΕ όχι. Εδώ, έχοντας πάρει τις προσαρμοσμένες τιμές κλεισίματος μετοχών, θεωρούμε μηδενικές μερισματικές αποδόσεις.

### 5.4.1 Θεωρητική αποτίμηση ΣΜΕ

Προκειμένου να πάρουμε θέση αντιστάθμισης σε ΣΜΕ, πρωτίστως θα πρέπει να υπολογίσουμε τις θεωρητικές τιμές των συμβολαίων. Η τιμή των ΣΜΕ στον FTSE/ASE-20, γενικά ακολουθεί τις αλλαγές στην τιμή του δείκτη, αλλά είναι διαφορετική από αυτή και καθορίζεται ανάλογα με την προσφορά και την ζήτηση των ΣΜΕ στο ΧΑ (Πορφύρης κα (2004)). Για την αποτίμηση των θεωρητικών συμβολαίων κάναμε τις παρακάτω υποθέσεις:

- δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών
- τα καθαρά κέρδη των συναλλαγών υπόκεινται στην ίδια φορολογία
- οι επενδυτές οι οποίοι συμμετέχουν στην αγορά μπορούν να δανείζουν και να δανείζονται χρήματα με το ίδιο επιτόκιο της επένδυσης δίχως κίνδυνο
- οι επενδυτές, έχουν τη δυνατότητα να εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες arbitrage, όταν αυτές παρουσιάζονται (Hull, (2009))
- υποθέτουμε ετήσιο ακίνδυνο επιτόκιο  $r_f$ , με ετήσιο ανατοκισμό, ίσο με 3%. Λόγω αυξημένων επιπέδων spreads μεταξύ των ελληνικών και γερμανικών ομολόγων, δεν θα ήταν αντιπροσωπευτική η ανάλυση με το επιτόκιο των ομολόγων Ελληνικού Δημοσίου (Ε.Δ.)
- μηδενικές μερισματικές αποδόσεις

Οι θεωρητικές τιμές των ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20, υπολογίζονται από τη σχέση:



$$F_t = S_t * (1 + r_f * T) \quad (1)$$

(Hull, (2009); Πορφύρης κα (2004))

όπου:

$F_t$  – η θεωρητική τιμή του ΣΜΕ τη χρονική στιγμή  $t$

$S_t$  – η τιμή του δείκτη FTSE20 τη χρονική στιγμή  $t$

$T$  – ο χρόνος σε έτη από τη χρονική στιγμή  $t$  έως τη λήξη του συμβολαίου

$r_f$  – το ετήσιο ακίνδυνο επιτόκιο με ετήσιο ανατοκισμό

$V_f$  – η αξία ενός ΣΜΕ σε ευρώ

Με την παραπάνω σχέση υπολογίζουμε τις μελλοντικές τιμές του χρηματιστηριακού δείκτη, υποθέτοντας ετήσιο ανατοκισμό επιτοκίου δίχως κίνδυνο και μηδενικές μερισματικές αποδόσεις, η οποία δίνεται και ως η θεωρητική σχέση υπολογισμού μεταξύ της τιμής του ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 και της τιμής του δείκτη στα καθοριζόμενα από το ΧΑ (Πορφύρης κα (2004)). Εναλλακτικά, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε συνεχή ανατοκισμό ακίνδυνου επιτοκίου και τότε θα χρησιμοποιούσαμε τη σχέση:

$$F_t = S_t * e^{(r_f - q) * T} \quad (2)$$

η οποία οδηγεί σε απλούστευση των περαιτέρω υπολογισμών τιμολόγησης. Για την παρούσα ανάλυση, υπολογίσαμε τις μελλοντικές τιμές με ετήσιο και συνεχή ανατοκισμό και εφόσον πήραμε παρόμοια αποτελέσματα κρατήσαμε αυτά του ετήσιου ανατοκισμού, όπως δίνεται και στα χαρακτηριστικά του ΧΑ. Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφορά μεταξύ των τιμών των ΣΜΕ και του δείκτη εξαρτάται από το χρόνο έως τη λήξη των συμβολαίων. Όσο ο χρόνος τείνει στο μηδέν, τόσο η θεωρητική τιμή του ΣΜΕ συγκλίνει στην τιμή του δείκτη. Η διαφορά μεταξύ της τιμής του ΣΜΕ και του δείκτη ονομάζεται βάση και είναι συνήθως διάφορη του μηδενός πριν τη λήξη του συμβολαίου, ενώ στη λήξη ταυτίζονται (Hull (2009), Πορφύρης κα (2004)).

Για τον υπολογισμό των θεωρητικών τιμών των ΣΜΕ χρησιμοποιήθηκαν οι χρόνοι έως τη λήξη των συμβολαίων του πίνακα 5.3.1 σε έτη ( $T/250$ , όπου 250 οι εργάσιμες ημέρες συναλλαγών του χρηματιστηρίου και όχι 365 ημερολογιακές ημέρες), και οι τιμές του δείκτη τις ημερομηνίες ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα. Η αξία ενός ΣΜΕ ισούται με το γινόμενο της θεωρητικής μελλοντικής τιμής επί τον πολλαπλασιαστή του ΣΜΕ, €5,00,  $V_f = F_t * 5$ . Οι υπολογισμοί και τα αποτελέσματα δίνονται στους πίνακες 5.4.1 και 5.4.2.

**Πίνακας 5.4.1** Τιμή δείκτη FTSE/ASE-20 και θεωρητικές τιμές ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Τιμή FTSE20 ( $S_t$ ) - μονάδες δείκτη	Χρόνος έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων ( $t$ ) - ημέρες	Χρόνος έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων $T = \frac{t}{250}$ - έτη	Θεωρητική τιμή ΣΜΕ μηνιαίας λήξης $F_t = S_t * (1 + r_f * T)$ - μονάδες δείκτη	Αξία ΣΜΕ μηνιαίας λήξης $Vf_t = F_t * 5$ - ευρώ
02/01/2009	932,50	9	0,036	933,51	4.667,54
19/01/2009	905,74	24	0,096	908,35	4.541,74
23/02/2009	806,72	18	0,072	808,46	4.042,31
23/03/2009	824,01	15	0,060	825,49	4.127,47
21/04/2009	1.007,80	17	0,068	1.009,86	5.049,28
18/05/2009	1.107,03	23	0,092	1.110,09	5.550,43
22/06/2009	1.146,00	19	0,076	1.148,61	5.743,06
20/07/2009	1.143,58	24	0,096	1.146,87	5.734,37
24/08/2009	1.313,12	19	0,076	1.316,11	6.580,57
21/09/2009	1.338,57	19	0,076	1.341,62	6.708,11
19/10/2009	1.517,81	23	0,092	1.522,00	7.610,00
23/11/2009	1.269,50	19	0,076	1.272,39	6.361,97
21/12/2009	1.107,06	15	0,060	1.109,05	5.545,26
18/01/2010	1.084,50	23	0,092	1.087,49	5.437,47
22/02/2010	960,16	19	0,076	962,35	4.811,75
22/03/2010	1.012,85	16	0,064	1.014,80	5.073,97
19/04/2010	981,60	24	0,096	984,43	4.922,14
25/05/2010	771,49	18	0,072	773,16	3.865,78
21/06/2010	736,49	19	0,076	738,17	3.690,85
19/07/2010	785,90	24	0,096	788,16	3.940,82
23/08/2010	773,74	19	0,076	775,50	3.877,52
20/09/2010	741,63	19	0,076	743,32	3.716,60
18/10/2010	756,75	23	0,092	758,84	3.794,19
22/11/2010	706,65	19	0,076	708,26	3.541,31
20/12/2010	713,86	22	0,088	715,74	3.578,72
24/01/2011	719,04	19	0,076	720,68	3.603,40
21/02/2011	809,25	18	0,072	811,00	4.054,99
21/03/2011	745,32	18	0,072	746,93	3.734,65
18/04/2011	670,36	22	0,088	672,13	3.360,65
23/05/2011	577,61	18	0,072	578,86	2.894,29

**Πίνακας 5.4.2** Τιμή δείκτη FTSE/ASE-20 και θεωρητικές τιμές ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Τιμή FTSE20 ( $S_t$ ) - μονάδες δείκτη	Χρόνος έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων ( $t_i$ ) - ημέρες	Χρόνος έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων $T = t/250$ - έτη	Θεωρητική τιμή ΣΜΕ μηνιαίας λήξης $F_t = S_t * (1 + r_f * T)$ - μονάδες δείκτη	Αξία ΣΜΕ μηνιαίας λήξης $Vf_t = F_t * 5$ - ευρώ
02/01/2009	932,50	111	0,444	955,46	4.777,30
19/01/2009	905,74	101	0,404	860,95	4.304,75
23/02/2009	806,72	76	0,304	779,98	3.899,90
23/03/2009	824,01	122	0,488	862,29	4.311,46
21/04/2009	1.007,80	106	0,424	963,85	4.819,23
18/05/2009	1.107,03	88	0,352	1.132,09	5.660,45
22/06/2009	1.146,00	128	0,512	1.112,79	5.563,97
20/07/2009	1.143,58	108	0,432	1.188,39	5.941,92
24/08/2009	1.313,12	83	0,332	1.331,50	6.657,50

21/09/2009	1.338,57	123	0,492	1.344,32	6.721,62
19/10/2009	1.517,81	103	0,412	1.557,09	7.785,45
23/11/2009	1.269,50	79	0,316	1.304,78	6.523,92
21/12/2009	1.107,06	120	0,480	1.098,21	5.491,05
18/01/2010	1.084,50	104	0,416	1.068,45	5.342,25
22/02/2010	960,16	80	0,320	989,01	4.945,07
22/03/2010	1.012,85	125	0,500	1.005,80	5.029,02
19/04/2010	981,60	108	0,432	969,76	4.848,79
25/05/2010	771,49	83	0,332	750,37	3.751,85
21/06/2010	736,49	128	0,512	772,60	3.862,99
19/07/2010	785,90	108	0,432	806,37	4.031,88
23/08/2010	773,74	83	0,332	787,75	3.938,74
20/09/2010	741,63	125	0,500	733,77	3.668,87
18/10/2010	756,75	105	0,420	768,36	3.841,80
22/11/2010	706,65	81	0,324	696,06	3.480,30
20/12/2010	713,86	122	0,488	695,92	3.479,61
24/01/2011	719,04	99	0,396	733,71	3.668,57
21/02/2011	809,25	79	0,316	792,00	3.960,04
21/03/2011	745,32	124	0,496	764,92	3.824,58
18/04/2011	670,36	105	0,420	653,69	3.268,47
23/05/2011	577,61	82	0,328	574,54	2.872,69

#### 5.4.2 Βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ στο FTSE/ASE-20 για αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου

Με το χαρτοφυλάκιο στον δείκτη FTSE/ASE-20 έχουμε πετύχει επαρκή διασπορά κινδύνου που αντιπροσωπεύει ο δείκτης (εξάλειψη μη-συστημικού κινδύνου) και με την αντιστάθμιση προσπαθούμε να διαχειριστούμε το συστημικό κίνδυνο της αγοράς. Τα ΣΜΕ σε χρηματιστηριακούς δείκτες χρησιμοποιούνται συχνά για την αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου μετοχών. Σύμφωνα με το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model – CAPM), η σχέση ανάμεσα στην απόδοση ενός χαρτοφυλακίου μετοχών και στην απόδοση της αγοράς, περιγράφεται από το συντελεστή  $\beta$  και δίνεται από τη σχέση:

$$ER_p - r_f = \beta*(ER_{ftse} - r_f)$$

όπου:

$ER_p$  – η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου

$ER_{ftse}$  - η αναμενόμενη απόδοση του δείκτη

$r_f$  - απόδοση δίχως κίνδυνο

$\beta$  – η κλίση της γραμμής με την καλύτερη προσαρμογή που προκύπτει από την παλινδρόμηση των διαφορικών αποδόσεων του χαρτοφυλακίου σε σχέση με την απόδοση δίχως κίνδυνο. Όταν  $\beta=1$ , η απόδοση του χαρτοφυλακίου ακολουθεί την απόδοση της αγοράς, όταν  $\beta=2$ , η διαφορική απόδοση του χαρτοφυλακίου τείνει να είναι διπλάσια από την διαφορική απόδοση της αγοράς, ενώ όταν  $\beta=0,5$ , τότε η διαφορική απόδοση του χαρτοφυλακίου τείνει να είναι μισή από τη διαφορική απόδοση

της αγοράς κ.λ.π (Brown and Reilly, (2009)); Πανεπιστημιακές σημειώσεις Ζαπράνης (2011)). Ο βέλτιστος αριθμός συμβολαίων που πρέπει να πουληθούν για την αντιστάθμιση του χαρτοφυλακίου στο δείκτη, δίνεται από τη σχέση:

$$N_i = \beta_i * \left(\frac{V_{S_i}}{V_{f_i}}\right)$$

όπου:

$V_{S_i}$  – η αξία του χαρτοφυλακίου όπως διαμορφώνεται τις ημερομηνίες ελέγχου

$V_{f_i}$  - η αξία ενός ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20

Για την αντιστάθμιση με ΣΜΕ, υποθέτουμε ότι από τη στιγμή που ανοίγουμε θέσεις με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20, οι θέσεις αυτές δεν αναπροσαρμόζονται έως τη λήξη της αντιστάθμισης. Οι στρατηγικές αυτές ονομάζονται στατικές στρατηγικές αντιστάθμισης (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Ζαπράνης (2011)).

Σύμφωνα με το μοντέλο GARCH, προβλέπεται αυξημένη μεταβλητότητα στο σύνολο των ημερομηνιών ελέγχου του χαρτοφυλακίου για ανάληψη θέσης σε παράγωγα, πλην τεσσάρων (21/04/2009, 22/06/2009, 21/12/2009 & 25/05/2010) για τα μηνιαία και για τα τριμηνιαία συμβόλαια. Στις ημερομηνίες αυτές θα διατηρήσουμε το χαρτοφυλάκιό μας ως έχει, ενώ στις υπόλοιπες ημερομηνίες θα ανοίξουμε θέση πωλητή με ΣΜΕ στον FTSE/ASE-20. Προκειμένου να υπολογίσουμε το  $\beta$  του CAPM, χρειαζόμαστε αρχικά τις αναμενόμενες αποδόσεις του δείκτη και του χαρτοφυλακίου. Αυτές υπολογίζονται ως η μέση τιμή του συνόλου των ιστορικών αποδόσεων. Έτσι ξεκινώντας στις 02/01/2009 και με ιστορικό δείγμα αποδόσεων χαρτοφυλακίου και δείκτη από 02/06/2008 έως 31/12/2008, υπολογίζουμε τις αναμενόμενες αποδόσεις. Στη συνέχεια, για την επόμενη ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε ΣΜΕ, 19/01/2009, ακολουθούμε την ίδια διαδικασία, με ιστορικό δείγμα όλες τις προηγούμενες αποδόσεις, δηλαδή από 02/06/2008 έως και 16/01/2009 κ.ο.κ. Το ακίνδυνο επιτόκιο  $r_f = 3\%$ , μετατρέπεται σε μηνιαίο επιτόκιο για τα μηνιαία συμβόλαια ( $r_{f1} = 0,03/12$ ) και σε τριμηνιαίο επιτόκιο για τα τριμηνιαία συμβόλαια ( $r_{f3} = 0,03/4$ ). Στον πίνακα 5.4.3 δίνονται τα αποτελέσματα των αναμενόμενων αποδόσεων του χαρτοφυλακίου  $ER_p$  και δείκτη του  $ER_{ftse}$  και ο συντελεστής  $\beta$  στις λήξεις των συμβολαίων, ενώ στους πίνακες 5.4.4. και 5.4.5 ο βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ για αντιστάθμιση.

**Πίνακας 5.4.3** Αναμενόμενες αποδόσεις χαρτοφυλακίου, δείκτη FTSE/ASE-20 & συντελεστής β - CAPM

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Αναμενόμενη απόδοση χαρτοφυλακίου (ER <sub>p</sub> )	Αναμενόμενη απόδοση δείκτη FTSE/ASE-20 (ER <sub>ftse</sub> )	$\beta_1 = \frac{(ER_p - \frac{r_f}{12})}{(ER_{ftse} - \frac{r_f}{12})}$ - μηνιαία ληκτότητα	$\beta_3 = \frac{(ER_p - \frac{r_f}{4})}{(ER_{ftse} - \frac{r_f}{4})}$ - τριμηνιαία ληκτότητα
02/01/2009	-0,0057	-0,0058	0,98	0,99
19/01/2009	-0,0057	-0,0057	1,01	1,01
23/02/2009	-0,0057	-0,0055	1,02	1,01
23/03/2009	-0,0051	-0,0049	1,02	1,01
21/04/2009	-	-	-	-
18/05/2009	-0,0030	-0,0029	1,01	1,00
22/06/2009	-	-	-	-
20/07/2009	-0,0024	-0,0024	1,01	1,01
24/08/2009	-0,0018	-0,0017	1,02	1,01
21/09/2009	-0,0016	-0,0015	1,01	1,00
19/10/2009	-0,0012	-0,0011	1,03	1,01
23/11/2009	-0,0016	-0,0015	1,02	1,01
21/12/2009	-	-	-	-
18/01/2010	-0,0018	-0,0018	1,01	1,00
22/02/2010	-0,0020	-0,0020	1,00	1,00
22/03/2010	-0,0018	-0,0017	1,00	1,00
19/04/2010	-0,0018	-0,0017	1,00	1,00
25/05/2010	-	-	-	-
21/06/2010	-0,0022	-0,0022	1,01	1,00
19/07/2010	-0,0020	-0,0020	1,01	1,00
23/08/2010	-0,0019	-0,0019	1,01	1,01
20/09/2010	-0,0020	-0,0019	1,02	1,01
18/10/2010	-0,0019	-0,0018	1,02	1,01
22/11/2010	-0,0019	-0,0018	1,02	1,01
20/12/2010	-0,0018	-0,0018	1,01	1,01
24/01/2011	-0,0018	-0,0017	1,01	1,01
21/02/2011	-0,0015	-0,0015	1,02	1,01
21/03/2011	-0,0016	-0,0015	1,01	-
18/04/2011	-0,0017	-0,0017	1,02	-
23/05/2011	-0,0019	-0,0018	1,02	-

**Πίνακας 5.4.4** Βέλτιστος αριθμός πώλησης ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης για αντιστάθμιση

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	β <sub>1</sub> - μηνιαίας ληκτότητας	Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των ΣΜΕ (V <sub>si</sub> ) - ευρώ	Αξία ΣΜΕ μηνιαίας λήξης (V <sub>fi</sub> ) - ευρώ	Βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ $N_i = \beta_i * (\frac{V_{si}}{V_{fi}})$ - τεμάχια
02/01/2009	0,98	100.015,38	4.667,54	21
19/01/2009	1,01	94.126,79	4.541,74	21
23/02/2009	1,02	82.731,99	4.042,31	21
23/03/2009	1,02	84.858,96	4.127,47	21
21/04/2009	-	104.681,15	-	-
18/05/2009	1,01	116.463,02	5.550,43	21
22/06/2009	-	120.377,03	-	-
20/07/2009	1,01	120.863,28	5.734,37	21
24/08/2009	1,02	140.231,35	6.580,57	22
21/09/2009	1,01	143.816,68	6.708,11	22
19/10/2009	1,03	162.571,61	7.610,00	22

23/11/2009	1,02	136.801,86	6.361,97	22
21/12/2009	-	118.398,51	-	-
18/01/2010	1,01	116.166,93	5.437,47	22
22/02/2010	1,00	103.774,22	4.811,75	22
22/03/2010	1,00	109.679,25	5.073,97	22
19/04/2010	1,00	106.060,29	4.922,14	22
25/05/2010	-	83.871,20	-	-
21/06/2010	1,01	80.688,69	3.690,85	22
19/07/2010	1,01	85.804,37	3.940,82	22
23/08/2010	1,01	84.407,04	3.877,52	22
20/09/2010	1,02	80.756,52	3.716,60	22
18/10/2010	1,02	81.919,66	3.794,19	22
22/11/2010	1,02	76.637,09	3.541,31	22
20/12/2010	1,01	78.175,73	3.578,72	22
24/01/2011	1,01	79.710,509	3.603,40	22
21/02/2011	1,02	88.225,34	4.054,99	22
21/03/2011	1,01	81.638,69	3.734,65	22
18/04/2011	1,02	73.808,26	3.360,65	22
23/05/2011	1,02	64.326,27	2.894,29	23

**Πίνακας 5.4.5** Βέλτιστος αριθμός πώλησης ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης για αντιστάθμιση

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	$\beta_3$ – τριμηνιαίας ληκτότητας	Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των ΣΜΕ ( $V_{s_i}$ ) - ευρώ	Αξία ΣΜΕ τριμηνιαίας λήξης ( $V_{f_i}$ ) - ευρώ	Βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ $N_i = \beta_i * \left(\frac{V_{S_i}}{V_{f_i}}\right)$ - τεμάχια
02/01/2009	0,99	100.015,38	4.777,30	21
19/01/2009	1,01	94.126,79	4.304,75	21
23/02/2009	1,01	82.731,99	3.899,90	21
23/03/2009	1,01	84.858,96	4.311,46	21
21/04/2009	-	104.681,15	-	-
18/05/2009	1,00	116.463,02	5.660,45	21
22/06/2009	-	120.377,03	-	-
20/07/2009	1,01	120.863,28	5.941,92	21
24/08/2009	1,01	140.231,35	6.657,50	21
21/09/2009	1,00	143.816,68	6.721,62	21
19/10/2009	1,01	162.571,61	7.785,45	21
23/11/2009	1,01	136.801,86	6.523,92	21
21/12/2009	-	118.398,51	-	-
18/01/2010	1,00	116.166,93	5.342,25	21
22/02/2010	1,00	103.774,22	4.945,07	21
22/03/2010	1,00	109.679,25	5.029,02	21
19/04/2010	1,00	106.060,29	4.848,79	21
25/05/2010	-	83.871,20	-	-
21/06/2010	1,00	80.688,69	3.862,99	22
19/07/2010	1,00	85.804,37	4.031,88	22
23/08/2010	1,01	84.407,04	3.938,74	22
20/09/2010	1,01	80.756,52	3.668,87	22
18/10/2010	1,01	81.919,66	3.841,80	22
22/11/2010	1,01	76.637,09	3.480,30	22
20/12/2010	1,01	78.175,73	3.479,61	22
24/01/2011	1,01	79.710,509	3.668,57	22
21/02/2011	1,01	88.225,34	3.960,04	22
21/03/2011	-	81.638,69	3.824,58	-
18/04/2011	-	73.808,26	3.268,47	-
23/05/2011	-	64.326,27	2.872,69	-

## 5.5 Δικαιώματα Προαίρεσης στο δείκτη FTSE/ASE-20

Τα δικαιώματα προαίρεσης στον δείκτη FTSE/ASE-20 που διαπραγματεύονται στο ΧΑ είναι Ευρωπαϊκού τύπου με υποκείμενο στοιχείο το δείκτη FTSE/ASE-20. Χρησιμοποιούνται συχνά από τους επενδυτές και τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων σε συνδυασμό με τα χαρτοφυλάκια, προκειμένου να παρέχουν εξασφάλιση έναντι πτώσεων των τιμών των μετοχών. Η στρατηγική αυτή ονομάζεται «ασφάλιση χαρτοφυλακίου» (portfolio insurance) και δημιουργείται με την κατοχή χαρτοφυλακίου στο δείκτη και την ταυτόχρονη θέση αγοραστή σε δικαίωμα πώλησης στο δείκτη (protective put). Διαφορετικά ονομάζεται και *προστατευτικό δικαίωμα πώλησης*. Τα χαρακτηριστικά της στρατηγικής έχουν δοθεί αναλυτικά στο κεφάλαιο 4 της παρούσας (Hull (2009; Brown & Reilly (2009))).

Οι τιμές των δικαιωμάτων στους δείκτες δίνονται σε μονάδες δείκτη και ο πολλαπλασιαστής συμβολαίου στο χρηματιστηριακό δείκτη FTSE/ASE-20, είναι επίσης €5. Ο διακανονισμός των ΔΠ, κατά την άσκησή τους, είναι μόνο χρηματικός. Οι διαθέσιμες λήξεις των Δ.Π. που θα εξετάσουμε είναι ανάλογες των ΣΜΕ (πίνακας 5.3.1). Για τους χρηματιστηριακούς δείκτες οι τιμές εξάσκησης διαφέρουν μεταξύ τους κατά ένα συγκεκριμένο αριθμό μονάδων δείκτη, εκατέρωθεν της τρέχουσας τιμής διαπραγμάτευσης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΧΑ, (Απόφαση 20/24-11-2005). Τα διαστήματα μεταξύ των διαδοχικών τιμών άσκησης δικαιωμάτων δίνονται στον πίνακα 5.5.1. Ουσιαστικά, για κάθε νέο μήνα αρχικά εισάγονται σειρές με έντεκα (11) διαφορετικές τιμές άσκησης, μία (1) τιμή άσκησης στην τρέχουσα τιμή του δείκτη, πέντε (5) τιμές άσκησης κάτω από την τρέχουσα τιμή και πέντε (5) τιμές άσκησης πάνω αυτή. Στον πίνακα 5.5.2 δίνονται οι θεωρητικές αυτές τιμές στις 30 ημερομηνίες ελέγχου ανάληψης θέσης σε ΠΧΠ όπως υπολογίστηκαν σύμφωνα με τους κανόνες του ΧΑ.

**Πίνακας 5.5.1** Διαστήματα τιμών άσκησης δικαιωμάτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΧΑ

Τιμή άσκησης (μονάδες δείκτη)	Διάστημα τιμών άσκησης (μονάδες)
Τιμή >4000	100
4000>Τιμή>2000	50
2000>Τιμή>1000	25
1000>Τιμή>500	10
500>Τιμή>50	5
50>Τιμή>0	2

**Πηγή:** Χρηματιστήριο Αθηνών, 2005

**Πίνακας 5.5.2** Τιμές εξάσκησης δικαιωμάτων προαίρεσης

Ημερομηνία ανάληψης θέσης σε παράγωγα	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>	K <sub>8</sub>	K <sub>9</sub>	K <sub>10</sub>	K <sub>11</sub>
02/01/2009	882,50	892,50	902,50	912,50	922,50	932,50	942,50	952,50	962,50	972,50	982,50
19/01/2009	855,74	865,74	875,74	885,74	895,74	905,74	915,74	925,74	935,74	945,74	955,74
23/02/2009	756,72	766,72	776,72	786,72	796,72	806,72	816,72	826,72	836,72	846,72	856,72
23/03/2009	774,01	784,01	794,01	804,01	814,01	824,01	834,01	844,01	854,01	864,01	874,01
21/04/2009	882,80	907,80	932,80	957,80	982,80	1.007,80	1.032,80	1.057,80	1.082,80	1.107,80	1.132,80
18/05/2009	982,03	1.007,03	1.032,03	1.057,03	1.082,03	1.107,03	1.132,03	1.157,03	1.182,03	1.207,03	1.232,03
22/06/2009	1.021,00	1.046,00	1.071,00	1.096,00	1.121,00	1.146,00	1.171,00	1.196,00	1.221,00	1.246,00	1.271,00
20/07/2009	1.018,58	1.043,58	1.068,58	1.093,58	1.118,58	1.143,58	1.168,58	1.193,58	1.218,58	1.243,58	1.268,58
24/08/2009	1.188,12	1.213,12	1.238,12	1.263,12	1.288,12	1.313,12	1.338,12	1.363,12	1.388,12	1.413,12	1.438,12
21/09/2009	1.213,57	1.238,57	1.263,57	1.288,57	1.313,57	1.338,57	1.363,57	1.388,57	1.413,57	1.438,57	1.463,57
19/10/2009	1.392,81	1.417,81	1.442,81	1.467,81	1.492,81	1.517,81	1.542,81	1.567,81	1.592,81	1.617,81	1.642,81
23/11/2009	1.144,50	1.169,50	1.194,50	1.219,50	1.244,50	1.269,50	1.294,50	1.319,50	1.344,50	1.369,50	1.394,50
21/12/2009	982,06	1.007,06	1.032,06	1.057,06	1.082,06	1.107,06	1.132,06	1.157,06	1.182,06	1.207,06	1.232,06
18/01/2010	959,50	984,50	1.009,50	1.034,50	1.059,50	1.084,50	1.109,50	1.134,50	1.159,50	1.184,50	1.209,50
22/02/2010	910,16	920,16	930,16	940,16	950,16	960,16	970,16	980,16	990,16	1.000,16	1.010,16
22/03/2010	887,85	912,85	937,85	962,85	987,85	1.012,85	1.037,85	1.062,85	1.087,85	1.112,85	1.137,85
19/04/2010	931,60	941,60	951,60	961,60	971,60	981,60	991,60	1.001,60	1.011,60	1.021,60	1.031,60
25/05/2010	721,49	731,49	741,49	751,49	761,49	771,49	781,49	791,49	801,49	811,49	821,49
21/06/2010	686,49	696,49	706,49	716,49	726,49	736,49	746,49	756,49	766,49	776,49	786,49
19/07/2010	735,90	745,90	755,90	765,90	775,90	785,90	795,90	805,90	815,90	825,90	835,90
23/08/2010	723,74	733,74	743,74	753,74	763,74	773,74	783,74	793,74	803,74	813,74	823,74
20/09/2010	691,63	701,63	711,63	721,63	731,63	741,63	751,63	761,63	771,63	781,63	791,63
18/10/2010	706,75	716,75	726,75	736,75	746,75	756,75	766,75	776,75	786,75	796,75	806,75
22/11/2010	656,65	666,65	676,65	686,65	696,65	706,65	716,65	726,65	736,65	746,65	756,65
20/12/2010	663,86	673,86	683,86	693,86	703,86	713,86	723,86	733,86	743,86	753,86	763,86
24/01/2011	669,04	679,04	689,04	699,04	709,04	719,04	729,04	739,04	749,04	759,04	769,04
21/02/2011	759,25	769,25	779,25	789,25	799,25	809,25	819,25	829,25	839,25	849,25	859,25
21/03/2011	695,32	705,32	715,32	725,32	735,32	745,32	755,32	765,32	775,32	785,32	795,32
18/04/2011	620,36	630,36	640,36	650,36	660,36	670,36	680,36	690,36	700,36	710,36	720,36
23/05/2011	527,61	537,61	547,61	557,61	567,61	577,61	587,61	597,61	607,61	617,61	627,61



### 5.5.1 Θεωρητική αποτίμηση δικαιωμάτων με τις εξισώσεις Black & Scholes

Στην ενότητα αυτή θα υπολογίσουμε τις θεωρητικές τιμές των δικαιωμάτων στο δείκτη FTSE/ASE-20 με τις εξισώσεις των Black & Scholes (1973), καθώς αφορούν ειδικότερα τιμολόγηση δικαιωμάτων αγοράς και πώλησης Ευρωπαϊκού τύπου, όπως είναι οι χρηματιστηριακοί δείκτες, που δεν διανέμουν μέρισμα. Επισημαίνεται, ότι οι αρχικές τιμές των δικαιωμάτων και οι τιμές εξάσκησης δεν μεταβάλλονται έως τη λήξη των συμβολαίων. Οι έξι καθοριστικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των δικαιωμάτων είναι οι κάτωθι:

- η τρέχουσα τιμή του υποκείμενου στοιχείου
- η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος
- η υπολειπόμενη διάρκεια έως τη λήξη του δικαιώματος
- η μεταβλητότητα της τιμής της μετοχής
- το ακίνδυνο επιτόκιο
- τα μερίσματα που αναμένονται μέχρι τη λήξη του δικαιώματος (Hull, (2009))

Οι υποθέσεις που κάνουμε για να εξάγουμε τα όρια arbitrage για τις τιμές των δικαιωμάτων προαίρεσης, είναι παρόμοιες με τις υποθέσεις που κάναμε για την τιμολόγηση των ΣΜΕ. Ειδικότερα:

- δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών
- τα καθαρά κέρδη των συναλλαγών υπόκεινται στην ίδια φορολογία
- οι επενδυτές οι οποίοι συμμετέχουν στην αγορά μπορούν να δανείζουν και να δανείζονται χρήματα με το ίδιο επιτόκιο της επένδυσης δίχως κίνδυνο
- οι επενδυτές, έχουν τη δυνατότητα να εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες arbitrage, όταν αυτές παρουσιάζονται (Hull, (2009))
- υποθέτουμε ετήσιο ακίνδυνο επιτόκιο  $r_f$ , με ετήσιο ανατοκισμό, ίσο με 3%, καθώς λόγω αυξημένων επιπέδων spreads μεταξύ των ελληνικών και γερμανικών ομολόγων, δεν θα ήταν αντιπροσωπευτική η ανάλυση με το επιτόκιο των ομολόγων Ελληνικού Δημοσίου (Ε.Δ.)
- μηδενικές μερισματικές αποδόσεις

Το υπόδειγμα τιμολόγησης δικαιωμάτων σύμφωνα με τις εξισώσεις Black & Scholes, 1973 στηρίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

1. η τιμή του δείκτη ακολουθεί την γεωμετρική κίνηση Brown
2. επιτρέπονται οι ανοιχτές πωλήσεις μετοχών
3. δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγών ή φόροι
4. ο δείκτης δεν διανέμει μέρισμα μέχρι τη λήξη του δικαιώματος
5. δεν υπάρχουν ευκαιρίες arbitrage
6. οι συναλλαγές επάνω στο δείκτη είναι συνεχείς
7. το επιτόκιο δανεισμού δίχως κίνδυνο είναι σταθερό και ίδιο για όλες τις λήξεις

Για την τιμολόγηση των δικαιωμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω συμβολισμοί:

$S_t$  – η τρέχουσα τιμή του δείκτη FTSE/ASE-20

$K_i$  – οι τιμές εξάσκησης του δικαιώματος εκατέρωθεν της τιμής του δείκτη, το χρόνο  $t$

$T$  – ο χρόνος έως τη λήξη του δικαιώματος (σε έτη)

$r_f$  – το ετήσιο ακίνδυνο επιτόκιο με ετήσιο ανατοκισμό

$\sigma_t$  – η μεταβλητότητα της τιμής του δείκτη FTSE/ASE-20 το χρόνο  $t$

$N(x)$  – η συνάρτηση αθροιστικής πυκνότητας πιθανότητας για μεταβλητή που ακολουθεί την κανονική κατανομή με μέση τιμή μηδέν και τυπική απόκλιση μονάδα

$N(x) = 1 - N(-x)$

$c_t$  – η τιμή ενός δικαιώματος αγοράς Ευρωπαϊκού τύπου

$p_t$  – η τιμή ενός δικαιώματος πώλησης Ευρωπαϊκού τύπου

Συγκεκριμένα, η τιμή ενός δικαιώματος αγοράς (call option) δίνεται από τη σχέση:

$$c_t = S_t * N(d_1) - K * e^{-rT} * N(d_2)$$

ενώ η τιμή ενός δικαιώματος πώλησης (put option) από τη σχέση:

$$p_t = K * e^{-rT} * N(-d_2) - S_t * N(-d_1)$$

όπου:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K_i}\right) + \left(r_f + \frac{\sigma_t^2}{2}\right) * T}{\sigma_t * \sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K_i}\right) + \left(r_f - \frac{\sigma_t^2}{2}\right) * T}{\sigma_t * \sqrt{T}} = d_1 - \sigma_t * \sqrt{T} \quad (\text{Hull, (2009)})$$

Τα αποτελέσματα της τιμολόγησης των ΔΠ για τις 11 τιμές άσκησης, για μηνιαίες και τριμηνιαίες λήξεις, δίνονται στους πίνακες 5.5.3 έως 5.5.6.

Πίνακας 5.5.3 Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης αγοράς μηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	$c_1 (K_1)$ – μονάδες δείκτη	$c_2 (K_2)$ – μονάδες δείκτη	$c_3 (K_3)$ – μονάδες δείκτη	$c_4 (K_4)$ – μονάδες δείκτη	$c_5 (K_5)$ – μονάδες δείκτη	$c_6 (K_6)$ – μονάδες δείκτη	$c_7 (K_7)$ – μονάδες δείκτη	$c_8 (K_8)$ – μονάδες δείκτη	$c_9 (K_9)$ – μονάδες δείκτη	$c_{10} (K_{10})$ – μονάδες δείκτη	$c_{11} (K_{11})$ – μονάδες δείκτη
02/01/2009	65,38	58,50	52,06	46,07	40,53	35,45	30,82	26,64	22,89	19,54	16,59
19/01/2009	83,61	77,54	71,75	66,26	61,07	56,17	51,55	47,22	43,16	39,38	35,85
23/02/2009	70,93	64,39	58,23	52,46	47,07	42,08	37,47	33,24	29,37	25,85	22,66
23/03/2009	67,89	61,18	54,88	48,99	43,53	38,50	33,88	29,68	25,87	22,44	19,38
21/04/2009	134,80	114,33	95,46	78,42	63,35	50,31	39,27	30,13	22,73	16,86	12,30
18/05/2009	143,57	124,65	107,17	91,22	76,87	64,12	52,95	43,29	35,04	28,09	22,31
22/06/2009	140,73	121,37	103,50	87,23	72,66	59,79	48,62	39,06	31,01	24,33	18,87
20/07/2009	144,84	126,07	108,70	92,84	78,53	65,79	54,58	44,85	36,51	29,45	23,53
24/08/2009	145,03	126,23	108,82	92,90	78,52	65,69	54,41	44,61	36,21	29,10	23,15
21/09/2009	145,13	126,32	108,91	92,97	78,57	65,74	54,44	44,63	36,21	29,09	23,14
19/10/2009	156,90	139,27	122,84	107,65	93,73	81,07	69,67	59,48	50,45	42,51	35,60
23/11/2009	141,55	122,23	104,37	88,09	73,47	60,54	49,28	39,64	31,49	24,72	19,18
21/12/2009	133,85	113,08	93,91	76,60	61,32	48,15	37,08	27,99	20,72	15,04	10,71
18/01/2010	139,96	120,42	102,40	86,02	71,37	58,48	47,31	37,81	29,84	23,27	17,93
22/02/2010	75,56	69,18	63,14	57,45	52,10	47,11	42,45	38,14	34,15	30,49	27,13
22/03/2010	132,28	111,08	91,52	73,89	58,41	45,17	34,17	25,28	18,29	12,95	8,97
19/04/2010	81,79	75,61	69,74	64,18	58,92	53,97	49,31	44,96	40,89	37,10	33,59
25/05/2010	67,14	60,38	54,05	48,14	42,66	37,62	33,01	28,82	25,04	21,65	18,62
21/06/2010	66,52	59,73	53,37	47,44	41,96	36,92	32,32	28,15	24,39	21,03	18,04
19/07/2010	72,72	66,25	60,15	54,42	49,06	44,08	39,47	35,22	31,31	27,75	24,51
23/08/2010	67,73	61,01	54,70	48,81	43,34	38,31	33,70	29,50	25,70	22,29	19,23
20/09/2010	66,11	59,29	52,90	46,95	41,45	36,40	31,80	27,63	23,88	20,53	17,56
18/10/2010	69,67	63,05	56,83	51,01	45,59	40,58	35,97	31,75	27,91	24,43	21,30
22/11/2010	64,08	57,12	50,61	44,57	39,02	33,95	29,35	25,22	21,54	18,28	15,43
20/12/2010	66,29	59,47	53,09	47,15	41,65	36,61	32,01	27,84	24,09	20,74	17,76
24/01/2011	64,20	57,23	50,73	44,69	39,13	34,06	29,46	25,32	21,63	18,37	15,50
21/02/2011	66,79	59,99	53,61	47,67	42,16	37,10	32,48	28,28	24,49	21,11	18,09
21/03/2011	64,28	57,32	50,81	44,77	39,21	34,13	29,52	25,38	21,68	18,41	15,53
18/04/2011	63,97	56,99	50,47	44,43	38,88	33,81	29,22	25,10	21,43	18,18	15,34
23/05/2011	58,00	50,45	43,46	37,05	31,26	26,11	21,57	17,63	14,26	11,41	9,03

Πίνακας 5.5.4 Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης αγοράς τριμηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	c <sub>1</sub> (K <sub>1</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>2</sub> (K <sub>2</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>3</sub> (K <sub>3</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>4</sub> (K <sub>4</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>5</sub> (K <sub>5</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>6</sub> (K <sub>6</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>7</sub> (K <sub>7</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>8</sub> (K <sub>8</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>9</sub> (K <sub>9</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>10</sub> (K <sub>10</sub> ) – μονάδες δείκτη	c <sub>11</sub> (K <sub>11</sub> ) – μονάδες δείκτη
02/01/2009	151,57	146,54	141,64	136,88	132,24	127,73	123,35	119,09	114,96	110,95	107,06
19/01/2009	141,37	136,25	131,27	126,44	121,76	117,21	112,80	108,52	104,38	100,38	96,50
23/02/2009	113,12	107,69	102,46	97,42	92,56	87,90	83,42	79,12	75,00	71,06	67,28
23/03/2009	136,80	131,67	126,69	121,86	117,19	112,65	108,27	104,02	99,92	95,95	92,11
21/04/2009	195,03	180,01	165,87	152,57	140,11	128,46	117,61	107,52	98,17	89,51	81,51
18/05/2009	194,79	179,65	165,37	151,93	139,33	127,55	116,57	106,36	96,90	88,14	80,06
22/06/2009	223,10	208,93	195,45	182,67	170,56	159,10	148,28	138,09	128,49	119,47	111,00
20/07/2009	208,25	193,56	179,65	166,51	154,11	142,45	131,51	121,26	111,68	102,74	94,42
24/08/2009	206,86	191,95	177,81	164,44	151,83	139,97	128,84	118,41	108,68	99,60	91,16
21/09/2009	235,94	221,85	208,40	195,58	183,38	171,80	160,81	150,40	140,55	131,24	122,47
19/10/2009	240,03	225,88	212,34	199,42	187,10	175,38	164,24	153,68	143,67	134,20	125,25
23/11/2009	194,39	178,99	164,45	150,76	137,92	125,91	114,72	104,31	94,67	85,76	77,55
21/12/2009	206,17	191,41	177,44	164,25	151,82	140,15	129,21	118,97	109,41	100,51	92,23
18/01/2010	194,57	179,36	165,02	151,54	138,90	127,09	116,09	105,86	96,38	87,62	79,54
22/02/2010	123,74	118,36	113,14	108,10	103,23	98,53	93,99	89,62	85,41	81,36	77,46
22/03/2010	196,73	181,70	167,52	154,19	141,68	129,99	119,09	108,94	99,53	90,81	82,76
19/04/2010	141,60	136,40	131,34	126,43	121,67	117,04	112,56	108,21	104,00	99,93	95,98
25/05/2010	107,91	102,40	97,09	91,99	87,09	82,39	77,90	73,59	69,48	65,55	61,81
21/06/2010	122,98	117,72	112,64	107,73	102,99	98,42	94,01	89,77	85,69	81,76	77,99
19/07/2010	120,43	115,09	109,94	104,96	100,17	95,54	91,09	86,80	82,68	78,73	74,92
23/08/2010	107,24	101,70	96,38	91,26	86,35	81,65	77,14	72,83	68,72	64,79	61,05
20/09/2010	120,68	115,37	110,24	105,30	100,53	95,93	91,51	87,25	83,15	79,22	75,44
18/10/2010	113,84	108,42	103,19	98,15	93,31	88,66	84,18	79,90	75,78	71,85	68,08
22/11/2010	97,59	91,90	86,44	81,23	76,25	71,51	66,99	62,70	58,63	54,77	51,12
20/12/2010	113,61	108,20	102,99	97,98	93,15	88,52	84,07	79,80	75,71	71,79	68,05
24/01/2011	105,26	99,71	94,37	89,25	84,34	79,64	75,14	70,85	66,76	62,86	59,14
21/02/2011	105,23	99,62	94,23	89,06	84,10	79,35	74,81	70,46	66,32	62,37	58,62
21/03/2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18/04/2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23/05/2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 5.5.5 Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης πώλησης μηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	$\rho_1 (K_1)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_2 (K_2)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_3 (K_3)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_4 (K_4)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_5 (K_5)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_6 (K_6)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_7 (K_7)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_8 (K_8)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_9 (K_9)$ – μονάδες δείκτη	$\rho_{10} (K_{10})$ – μονάδες δείκτη	$\rho_{11} (K_{11})$ – μονάδες δείκτη
02/01/2009	14,42	17,54	21,09	25,08	29,53	34,44	39,80	45,61	51,85	58,49	65,53
19/01/2009	31,15	35,05	39,23	43,72	48,49	53,56	58,92	64,56	70,47	76,66	83,10
23/02/2009	19,30	22,74	26,55	30,76	35,36	40,34	45,71	51,45	57,56	64,02	70,82
23/03/2009	16,50	19,77	23,45	27,55	32,07	37,02	42,38	48,16	54,33	60,89	67,80
21/04/2009	8,00	12,48	18,56	26,47	36,35	48,26	62,17	77,98	95,52	114,60	135,00
18/05/2009	15,86	21,87	29,32	38,31	48,89	61,07	74,83	90,10	106,78	124,76	143,91
22/06/2009	13,41	18,99	26,06	34,74	45,10	57,18	70,95	86,33	103,23	121,49	140,98
20/07/2009	16,91	23,06	30,63	39,69	50,31	62,50	76,22	91,42	108,01	125,87	144,88
24/08/2009	17,33	23,47	31,00	40,02	50,58	62,70	76,36	91,51	108,05	125,88	144,88
21/09/2009	17,37	23,50	31,03	40,04	50,58	62,69	76,33	91,46	107,99	125,81	144,80
19/10/2009	28,06	35,37	43,87	53,61	64,61	76,89	90,41	105,16	121,06	138,06	156,07
23/11/2009	13,95	19,57	26,65	35,31	45,63	57,65	71,34	86,63	103,43	121,60	141,00
21/12/2009	7,09	11,27	17,06	24,70	34,38	46,16	60,04	75,91	93,59	112,87	133,49
18/01/2010	12,31	17,71	24,62	33,17	43,45	55,49	69,26	84,68	101,65	120,01	139,60
22/02/2010	23,49	27,09	31,02	35,31	39,94	44,92	50,24	55,90	61,90	68,21	74,83
22/03/2010	5,58	9,33	14,72	22,04	31,51	43,23	57,18	73,24	91,20	110,81	131,79
19/04/2010	29,11	32,91	37,01	41,41	46,13	51,14	56,46	62,08	67,98	74,16	80,62
25/05/2010	15,59	18,81	22,45	26,51	31,02	35,96	41,33	47,12	53,31	59,90	66,85
21/06/2010	14,96	18,15	21,76	25,81	30,31	35,24	40,62	46,43	52,65	59,26	66,25
19/07/2010	20,60	24,10	27,97	32,22	36,83	41,82	47,18	52,90	58,97	65,37	72,10
23/08/2010	16,09	19,34	23,00	27,09	31,60	36,55	41,91	47,69	53,87	60,43	67,36
20/09/2010	14,54	17,69	21,28	25,30	29,78	34,71	40,09	45,89	52,12	58,75	65,75
18/10/2010	17,72	21,08	24,82	28,98	33,53	38,50	43,86	49,61	55,74	62,24	69,08
22/11/2010	12,59	15,60	19,07	23,01	27,43	32,34	37,72	43,57	49,86	56,58	63,70
20/12/2010	14,54	17,70	21,29	25,32	29,80	34,73	40,10	45,91	52,13	58,75	65,75
24/01/2011	12,67	15,69	19,16	23,10	27,52	32,42	37,80	43,64	49,93	56,64	63,75
21/02/2011	15,15	18,33	21,93	25,96	30,44	35,35	40,71	46,49	52,68	59,27	66,24
21/03/2011	12,78	15,80	19,27	23,21	27,62	32,52	37,89	43,73	50,01	56,72	63,82
18/04/2011	12,33	15,33	18,78	22,72	27,14	32,04	37,43	43,28	49,58	56,31	63,44
23/05/2011	6,87	9,29	12,27	15,85	20,04	24,86	30,30	36,34	42,94	50,07	57,68

**Πίνακας 5.5.6** Θεωρητικές τιμές δικαιωμάτων προαίρεσης πώλησης τριμηνιαίας λήξης για 11 τιμές άσκησης

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσεων σε παράγωγα	$p_1 (K_1)$ – μονάδες δείκτη	$p_2 (K_2)$ – μονάδες δείκτη	$p_3 (K_3)$ – μονάδες δείκτη	$p_4 (K_4)$ – μονάδες δείκτη	$p_5 (K_5)$ – μονάδες δείκτη	$p_6 (K_6)$ – μονάδες δείκτη	$p_7 (K_7)$ – μονάδες δείκτη	$p_8 (K_8)$ – μονάδες δείκτη	$p_9 (K_9)$ – μονάδες δείκτη	$p_{10} (K_{10})$ – μονάδες δείκτη	$p_{11} (K_{11})$ – μονάδες δείκτη
02/01/2009	89,90	94,73	99,70	104,80	110,03	115,39	120,88	126,49	132,23	138,08	144,06
19/01/2009	81,06	85,82	90,73	95,77	100,96	106,30	111,77	117,37	123,11	128,98	134,98
23/02/2009	56,25	60,73	65,41	70,27	75,33	80,58	86,01	91,62	97,41	103,37	109,51
23/03/2009	75,55	80,28	85,15	90,18	95,36	100,68	106,15	111,76	117,50	123,39	129,41
21/04/2009	58,87	68,54	79,08	90,46	102,69	115,73	129,56	144,15	159,48	175,51	192,19
18/05/2009	59,48	69,07	79,52	90,83	102,96	115,92	129,68	144,21	159,48	175,46	192,12
22/06/2009	82,53	92,98	104,13	115,96	128,47	141,63	155,43	169,86	184,88	200,48	216,63
20/07/2009	70,13	80,12	90,89	102,42	114,71	127,73	141,46	155,89	170,99	186,73	203,09
24/08/2009	70,08	79,92	90,54	101,92	114,07	126,96	140,58	154,91	169,92	185,60	201,91
21/09/2009	93,16	103,70	114,89	126,70	139,14	152,19	165,83	180,05	194,84	210,17	226,02
19/10/2009	97,92	108,46	119,62	131,39	143,76	156,74	170,29	184,42	199,10	214,32	230,07
23/11/2009	58,59	67,96	78,18	89,26	101,18	113,93	127,50	141,86	156,98	172,84	189,39
21/12/2009	67,13	77,01	87,68	99,14	111,35	124,32	138,02	152,43	167,51	183,25	199,62
18/01/2010	57,67	67,15	77,50	88,71	100,76	113,64	127,33	141,79	157,00	172,93	189,54
22/02/2010	65,05	69,56	74,26	79,12	84,15	89,36	94,73	100,26	105,95	111,80	117,81
22/03/2010	58,52	68,11	78,56	89,85	101,98	114,91	128,64	143,12	158,33	174,24	190,81
19/04/2010	79,60	84,27	89,09	94,05	99,16	104,41	109,79	115,32	120,98	126,77	132,70
25/05/2010	50,76	55,15	59,74	64,54	69,54	74,75	80,15	85,75	91,54	97,51	103,67
21/06/2010	62,52	67,11	71,87	76,80	81,91	87,19	92,63	98,24	104,01	109,93	116,00
19/07/2010	60,95	65,49	70,21	75,10	80,18	85,42	90,84	96,43	102,18	108,09	114,16
23/08/2010	50,06	54,43	59,01	63,79	68,78	73,98	79,38	84,97	90,75	96,73	102,88
20/09/2010	60,38	64,92	69,65	74,55	79,63	84,89	90,31	95,91	101,66	107,58	113,66
18/10/2010	54,99	59,44	64,09	68,93	73,96	79,18	84,58	90,17	95,93	101,87	107,98
22/11/2010	41,24	45,45	49,90	54,59	59,51	64,67	70,06	75,67	81,50	87,55	93,80
20/12/2010	53,96	58,41	63,05	67,89	72,92	78,14	83,55	89,13	94,90	100,84	106,94
24/01/2011	47,36	51,69	56,23	60,99	65,96	71,14	76,53	82,12	87,91	93,89	100,06
21/02/2011	48,06	52,36	56,88	61,61	66,56	71,71	77,08	82,64	88,40	94,36	100,51
21/03/2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18/04/2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23/05/2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 5.5.2 Ασφάλιση χαρτοφυλακίου (Portfolio Insurance)

Η ασφάλιση χαρτοφυλακίου είναι μία στρατηγική διαχείρισης κινδύνου έναντι της πτώσης των τιμών της αγοράς. Ο επενδυτής θέλει να εξασφαλιστεί έναντι μείωσης της τιμής του υποκείμενου τίτλου του χαρτοφυλακίου του κάτω από την τιμή άσκησης και ανοίγει θέση αγοραστή με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20. Η τεχνική αυτή περιορίζει τα κέρδη του επενδυτή από πιθανές αυξήσεις της τιμής του υποκείμενου τίτλου, λόγω καταβολής του πριμ για την αγορά των δικαιωμάτων πώλησης, αλλά ταυτόχρονα διασφαλίζει τον περιορισμό των απωλειών. Για να εφαρμόσουμε τη στρατηγική στο χαρτοφυλάκιό μας, στις περιπτώσεις που το GARCH έδειξε πρόβλεψη αυξημένης μεταβλητότητας της απόδοσης του χαρτοφυλακίου στο δείκτη, επιλέγουμε να ανοίξουμε θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης. Τις ημέρες πρόβλεψης χαμηλής μεταβλητότητας του δείκτη, δεν ανοίγουμε θέση με ΔΠ, αλλά διατηρούμε το χαρτοφυλάκιο ως έχει.

Ο αριθμός των δικαιωμάτων στο δείκτη FTSE20 που θα αγοράσουμε για να πετύχουμε την ασφάλιση του χαρτοφυλακίου τις ημερομηνίες ανάληψης θέσης σε παράγωγα υπολογίζεται ως εξής:

Έστω:

$S_t$  – η τιμή του δείκτη

$V_s$  – η αξία του χαρτοφυλακίου

$K_5$  – η πρώτη μικρότερη διαθέσιμη τιμή άσκησης από την τρέχουσα τιμή του δείκτη

$N_i$  – ο βέλτιστος αριθμός δικαιωμάτων πώλησης που θα αγοράσουμε για ασφάλιση χαρτοφυλακίου έναντι μείωσης της τιμής του δείκτη

€ 5,00 – ο πολλαπλασιαστής κάθε συμβολαίου ανά μονάδα δείκτη

τότε:

$$N_i = \frac{V_{s_i}}{(S_i * 5,00)}$$

Για παράδειγμα, η αρχική αξία του χαρτοφυλακίου είναι € 100.000,00 και εκείνη την ημέρα η τιμή του δείκτη  $S_t$  βρίσκεται στις 932,50 μονάδες. Το χαρτοφυλάκιο αξίζει:

$$\frac{V_s}{S_t} = \frac{100.000,00}{932,50} = 107 \text{ φορές το δείκτη}$$

Για τιμή εξάσκησης την αμέσως προηγούμενη της τιμής του δείκτη ( $K_5 = 922,50$  στις 2/1/2009), ώστε να πετύχουμε τη μεγαλύτερη δυνατή εξασφάλιση, έναντι μείωσης της τιμής του κάτω από την τιμή άσκησης, ασφαλίζουμε το χαρτοφυλάκιό μας για αξία € 98.707,50 έως τη λήξη των συμβολαίων. Εφόσον ο δείκτης μειωθεί περισσότερο από 922,50 μονάδες, η μέγιστη απώλεια του χαρτοφυλακίου στο δείκτη θα είναι € 100.000 – 98.707,50 = € 1.292,50. Εφόσον, η τιμή του δείκτη κινηθεί αντίθετα με τις προβλέψεις, παρουσιάζοντας ανοδική πορεία, το δικαίωμα πώλησης δεν θα εξασκηθεί και τα κέρδη μας από την άνοδο του δείκτη θα περιοριστούν λόγω του ασφάλιστρου που καταβάλαμε για την αγορά των δικαιωμάτων.

Το κόστος για την ασφάλιση του χαρτοφυλακίου  $P_5$  για τιμή άσκησης  $K_5$ , υπολογίζεται από τη θεωρητική τιμή του δικαιώματος πώλησης σε μονάδες δείκτη  $p_5$ , επί τον αριθμό των δικαιωμάτων  $N_i$ , επί τον πολλαπλασιαστή € 5,00.

$$P_i = p_i * N_i * 5,00$$

Ο βέλτιστος αριθμός δικαιωμάτων πώλησης και το κόστος ασφάλισης χαρτοφυλακίου για μηνιαία λήξη και τριμηνιαία λήξη με τιμή άσκησης  $K_5$  δίνονται στον πίνακα 5.5.7.



**Πίνακας 5.5.7** Βέλτιστος αριθμός δικαιωμάτων πώλησης και κόστος ασφάλισης χαρτοφυλακίου για μηνιαία λήξη και τριμηνιαία λήξη με τιμή ανάκτησης  $K_5$

Ημερομηνία ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Τιμή FTSE20 ( $S_i$ ) τις ημερομηνίες ανάληψης θέσης σε παράγωγα - μονάδες δείκτη	Αξία χαρτοφυλακίου ( $V_{Si}$ ) τις ημερομηνίες ανάληψης θέσης σε παράγωγα - ευρώ	Βέλτιστος αριθμός ΔΠ για ασφάλιση χαρτοφυλακίου $N_i = \frac{V_{S_i}}{(S_i * 5,00)}$ - τεμάχια	Θεωρητική τιμή ΔΠ μηνιαίας λήξης ( $p_i$ ) - μονάδες δείκτη	Κόστος απόκτησης ΔΠ μηνιαίας λήξης για ασφάλιση χαρτοφυλακίου $P_i = p_i * N_i * 5,00$ - ευρώ	Θεωρητική τιμή δικαιωμάτων πώλησης τριμηνιαίας λήξης ( $p_i$ ) - μονάδες δείκτη	Κόστος απόκτησης ΔΠ τριμηνιαίας λήξης για ασφάλιση χαρτοφυλακίου $P_i = p_i * N_i * 5,00$ - ευρώ
02/01/2009	932,50	100.015,38	21	29,53	3.100,65	110,03	11.553,15
19/01/2009	905,74	94.126,79	20	48,49	4.849,00	100,96	10.096,00
23/02/2009	806,72	82.731,99	20	35,36	3.536,00	75,33	7.533,00
23/03/2009	824,01	84.858,96	20	32,07	3.207,00	95,36	9.536,00
21/04/2009	1.007,80	104.681,15	-	-	-	-	-
18/05/2009	1.107,03	116.463,02	21	48,89	5.133,45	102,96	10.810,80
22/06/2009	1.146,00	120.377,03	-	45,10	-	-	-
20/07/2009	1.143,58	120.863,28	21	50,31	5.282,55	114,71	12.044,55
24/08/2009	1.313,12	140.231,35	21	50,58	5.310,90	114,07	11.977,35
21/09/2009	1.338,57	143.816,68	21	50,58	5.310,90	139,14	14.609,70
19/10/2009	1.517,81	162.571,61	21	64,61	6.784,05	143,76	15.094,80
23/11/2009	1.269,50	136.801,86	21	45,63	4.791,15	101,18	10.623,90
21/12/2009	1.107,06	118.398,51	-	-	-	-	-
18/01/2010	1.084,50	116.166,93	21	43,45	4.562,25	100,76	10.579,80
22/02/2010	960,16	103.774,22	21	39,94	4.193,70	84,15	8.835,75
22/03/2010	1.012,85	109.679,25	21	31,51	3.308,55	101,98	10.707,90
19/04/2010	981,60	106.060,29	21	46,13	4.843,65	99,16	10.411,80
25/05/2010	771,49	83.871,20	-	-	-	-	-
21/06/2010	736,49	80.688,69	21	30,31	3.182,55	81,91	8.600,55
19/07/2010	785,90	85.804,37	21	36,83	3.867,15	80,18	8.418,90
23/08/2010	773,74	84.407,04	21	31,60	3.318,00	68,78	7.221,90
20/09/2010	741,63	80.756,52	21	29,78	3.126,90	79,63	8.361,15
18/10/2010	756,75	81.919,66	21	33,53	3.520,65	73,96	7.765,80
22/11/2010	706,65	76.637,09	21	27,43	2.880,15	59,51	6.248,55
20/12/2010	713,86	78.175,73	21	29,80	3.129,00	72,92	7.656,60
24/01/2011	719,04	79.710,509	22	27,52	3.027,20	65,96	7.255,60
21/02/2011	809,25	88.225,34	21	30,44	3.196,20	66,56	6.988,80
21/03/2011	745,32	81.638,69	21	27,62	2.900,10	-	-
18/04/2011	670,36	73.808,26	22	27,14	2.985,40	-	-
23/05/2011	577,61	64.326,27	22	20,04	2.204,40	-	-

## 5.6 Αξία σε Κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου με και χωρίς Π.Χ.Π.

Για να ποσοτικοποιήσουμε τον κίνδυνο για δεδομένο χρονικό διάστημα και δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης, θα χρησιμοποιήσουμε την αξία σε κίνδυνο VaR (Value at Risk). Σύμφωνα με το Ζαπράνη, 2009, σ. 115 «η αξία σε κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου εκφράζει το μέγεθος της μέγιστης προσδοκώμενης απώλειας, που δεν αναμένεται να ξεπεραστεί με δεδομένη πιθανότητα, για δεδομένο χρονικό ορίζοντα». Η VaR είναι κατάλληλη για την καθημερινή αποτίμηση των κινδύνων θέσεων και θα τη χρησιμοποιήσουμε ως στατιστική μέτρηση – πρόβλεψη, ώστε να μετρήσουμε τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου με και χωρίς Π.Χ.Π., στις ημερομηνίες ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα και για χρονικό ορίζοντα έως τη λήξη των συμβολαίων. Η VaR έχει τα εξής χαρακτηριστικά και υποθέσεις:

- μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ποσοτικοποίηση του κινδύνου, ως ένας μοναδικός αριθμός για διαφορετικά κεφαλαιουχικά στοιχεία, πιθανές θέσεις αντιστάθμισης και για διαφορετικές αγορές
- δύναται να ενσωματώσει υπονοούμενες μεταβλητότητες, συσχετίσεις και ιστορικές τιμές
- υποθέτει στατικό χαρτοφυλάκιο στον ορίζοντα πρόβλεψης
- εκφράζεται πάντοτε ως θετικό μέγεθος
- εξαρτάται από τον χρονικό ορίζοντα της πρόβλεψης και το επίπεδο εμπιστοσύνης
- αναφέρεται είτε ως απόλυτη VaR, εκφράζοντας την απόλυτη χρηματική απώλεια, είτε ως σχετική VaR, εκφράζοντας την απώλεια σε σχέση με τη μέση πρόσοδο. Η τιμή της σχετικής VaR εξαρτάται από την μέση τιμή  $\mu$  και την τυπική απόκλιση  $\sigma$  των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου, ενώ η απόλυτη VaR, χρησιμοποιεί μόνο την τυπική απόκλιση και είναι απλούστερη. Στην πράξη χρησιμοποιείται συνήθως μόνο η σχετική VaR και αυτή θα χρησιμοποιήσουμε εδώ.

Η VaR υπολογίζεται με τρεις προσεγγίσεις:

- την προσέγγιση της διακύμανσης – συνδιακύμανσης, η οποία ονομάζεται και παραμετρική προσέγγιση, γιατί στηρίζεται σε υποθέσεις σχετικές με την κατανομή που ακολουθούν οι παράγοντες κινδύνου
- την προσέγγιση της ιστορικής προσομοίωσης
- την προσομοίωση Monte Carlo

Σύμφωνα με την παραμετρική προσέγγιση, η σχετική VaR ισούται με:

$$VaR_{rel} = -z_{\alpha} * \sigma * V$$

όπου:

$z_{\alpha}$  – η κρίσιμη τιμή της τυπικής κανονικής μεταβλητής  $z$  για αριστερό μονόπλευρο διάστημα εμπιστοσύνης και για επίπεδο σημαντικότητας  $(1-\alpha)*100\% = 95\%$ . Για  $\alpha = 0,05$  από τον πίνακα της τυπικής κανονικής κατανομής, η κρίσιμη τιμή του  $z = -1,65$

$\sigma$  – η τυπική απόκλιση των κεφαλαιουχικών στοιχείων του χαρτοφυλακίου

$V$  – η αξία της θέσης στην αρχή του χρονικού ορίζοντα (Ζαπράνης (2009); Hull (2009))

Παρακάτω, υπολογίζεται αναλυτικά, με την παραμετρική προσέγγιση διακύμανσης – συνδιακύμανσης, η σχετική VaR του χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20, η VaR του χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 και η VaR του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20, ώστε να συγκριθούν, οι προβλέψεις των πιθανών απωλειών σε κάθε περίπτωση.

#### 5.6.1 VAR παθητικού χαρτοφυλακίου (Buy and Hold Portfolio)

Η VaR του παθητικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20, με 20 μετοχές υπολογίζεται από τον τύπο:

$$VaR_p = -z_{\alpha} * \sigma_p * V_p,$$

όπου:

$V_p$  – η αξία του χαρτοφυλακίου στην αρχή των συμβολαίων

$$\sigma_p = \sqrt{w * (\sigma C \sigma) * w^T}$$

$w$  – η σχετική συμμετοχή της κάθε μετοχής στη συνολική αξία του χαρτοφυλακίου

$w^T$  - ο ανάστροφος πίνακας των βαρών της κάθε μετοχής

$\sigma C \sigma$  – το συμμετρικό μητρώο διακύμανσης – συνδιακύμανσης, το οποίο υπολογίζεται ως το γινόμενο του πίνακα των τυπικών αποκλίσεων των 20 μετοχών του δείκτη FTSE20, επί τον πίνακα των συντελεστών αυτοσυσχέτισης ανάμεσα στα κεφαλαιουχικά στοιχεία, επί τον πίνακα των τυπικών αποκλίσεων των 20 κεφαλαιουχικών στοιχείων (Ζαπράνης (2009)). Τα αποτελέσματα του πολλαπλασιασμού πινάκων εμπεριέχονται στο cd της παρούσης. Με τα βάρη των μετοχών όπως υπολογίστηκαν στον πίνακα 5.2.1, υπολογίζουμε του ανάστροφους πίνακες  $w^T$  και για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%,  $z_{\alpha} = -1,65$ , υπολογίζουμε την ημερήσια VaR του χαρτοφυλακίου στην αρχή των συμβολαίων και τη VaR για χρονική διάρκεια

έως τη λήξη των συμβολαίων. Για να υπολογίσουμε την τελευταία, πολλαπλασιάζουμε την ημερήσια VaR στην αρχή των συμβολαίων επί  $\sqrt{t}$ , όπου t το υπόλοιπο των ημερών έως τη λήξη του συμβολαίου. Τα αποτελέσματα δίνονται στον πίνακα 5.6.1

**Πίνακας 5.6.1** Αξία σε κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20

Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των συμβολαίων (V <sub>p</sub> ) - ευρώ	Ημερήσια VaR στην αρχή των συμβολαίων (VaR <sub>p</sub> ) - ευρώ	VaR για χρονική διάρκεια έως τη μηνιαία λήξη των συμβολαίων (VaR <sub>p1_exp</sub> ) - ευρώ	VaR για χρονική διάρκεια έως τη τριμηνιαία λήξη των συμβολαίων (VaR <sub>p3_exp</sub> ) - ευρώ
100.015,38	4.745,44	14.236,31	49.996,29
94.126,79	4.475,90	21.927,33	44.982,21
82.731,99	3.807,92	16.155,65	33.196,71
84.858,96	3.870,69	14.991,13	42.753,22
104.681,15	4.837,39	19.945,09	49.804,02
116.463,02	5.334,78	25.584,71	50.044,69
120.377,03	5.474,70	23.863,67	61.939,17
120.863,28	5.358,83	26.252,80	55.690,60
140.231,35	6.070,95	26.462,65	55.308,97
143.816,68	6.100,30	26.590,58	67.655,56
162.571,61	6.782,67	32.528,54	68.836,57
136.801,86	5.603,13	24.423,47	49.801,69
118.398,51	4.970,20	19.249,48	54.445,76
116.166,93	4.849,64	23.258,08	49.456,86
103.774,22	4.311,87	18.795,00	38.566,52
109.679,25	4.495,63	17.982,52	50.262,66
106.060,29	4.332,30	21.223,86	45.022,61
83.871,20	3.491,01	14.811,12	31.804,65
80.688,69	3.350,64	14.605,08	37.908,11
85.804,37	3.532,66	17.306,44	36.712,51
84.407,04	3.441,00	14.998,98	31.349,01
80.756,52	3.263,53	14.225,39	36.487,34
81.919,66	3.272,63	15.694,98	33.534,47
76.637,09	3.024,33	13.182,74	27.218,94
78.175,73	3.055,01	14.329,28	33.743,73
79.710,509	3.089,35	13.466,15	30.738,62
88.225,34	3.404,03	14.442,09	30.255,71
81.638,69	3.134,69	13.299,34	34.906,38
73.808,26	2.821,29	13.233,04	28.909,66
64.326,27	2.432,40	10.319,82	22.026,35

Παρατηρούμε ότι όσο μεγαλύτερη η διάρκεια μέχρι τη λήξη, τόσο μεγαλύτερη και η αξία σε κίνδυνο, εφόσον η σχέση VaR – χρόνου έως τη λήξη, είναι ανάλογη.

### 5.6.2 VAR χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20

Για να υπολογίσουμε την ημερήσια VaR του χαρτοφυλακίου μετά την αντιστάθμιση με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20, υπολογίζουμε αρχικά την αξία σε κίνδυνο των ΣΜΕ και στη συνέχεια τη VaR του χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με τα συμβόλαια. Για την ημερήσια VaR των ΣΜΕ, εργαζόμαστε ως εξής:

- υπολογίζουμε την ονομαστική αξία του ΣΜΕ από τη σχέση  $P_i = F_i * 5\text{€}$ , όπου  $F_i$ , η θεωρητική τιμή των ΣΜΕ μηνιαίας και τριμηνιαίας λήξης και €5 ο πολλαπλασιαστής συμβολαίου ανά μονάδα δείκτη
- βρίσκουμε την παρούσα αξία της χρηματορροής,  $PVCF_i = \left( \frac{P_i}{1 + \frac{r_f}{12}} \right)^{\left( \frac{it}{250} \right)}$ , όπου  $r_f/12$ , το ετήσιο επιτόκιο που αντιστοιχεί στη μηνιαία λήξη συμβολαίων και  $r_f/4$  το ετήσιο επιτόκιο που αντιστοιχεί στην τριμηνιαία λήξη συμβολαίων, υψωμένο στο χρόνο  $t_i$  σε έτη που απομένει έως τη λήξη των ΣΜΕ
- υπολογίζουμε την λογαριθμική απόδοση της παρούσας αξίας της χρηματορροής  $R_{PVCF_i}$  και την μεταβλητότητά της  $\sigma_{R_{PVCF_i}}$
- η ημερήσια  $VaR_{\Sigma ME} = -z_\alpha * \sigma_{R_{PVCF}} * PVCF * N_i$ , στην αρχή των ΣΜΕ και ίση με  $VaR_{\Sigma ME\_exp} = -z_\alpha * \sigma_{PVCF} * PVCF * \sqrt{t}$  για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των ΣΜΕ. Όπου  $N_i$ , ο αριθμός ΣΜΕ για αντιστάθμιση
- στις ημερομηνίες που το μοντέλο GARCH έδειξε μειωμένη μεταβλητότητα αποδόσεων χαρτοφυλακίου, δεν παίρνουμε θέση σε ΣΜΕ, οπότε σε εκείνες τις ημερομηνίες η  $VaR_{\Sigma ME} = 0$

Για τον υπολογισμό της VaR του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου, εργαζόμαστε ως εξής:

- υπολογίζουμε το συντελεστή συσχέτισης  $\rho$ , μεταξύ των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου και της αρνητικής απόδοσης της παρούσας αξίας της χρηματορροής των ΣΜΕ, αφού με την αντιστάθμιση επιτυγχάνω ακριβώς αντίθετη κατεύθυνση αποδόσεων χαρτοφυλακίου και ΣΜΕ, ως μητρώο συσχετίσεων  $C$
- υπολογίζω τη συνολική αξία σε κίνδυνο του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20,  $VaR_{p\_ \Sigma ME\_exp}$ , για χρονικό διάστημα έως τη λήξη των συμβολαίων, από τον τύπο:

$$VaR_{p\_ \Sigma ME\_exp} = ([VaR_{p\_exp} \quad VaR_{\Sigma ME\_exp}] * C * [VaR_{p\_exp} \quad VaR_{\Sigma ME\_exp}]^T)^{1/2},$$

όπου:

$VaR_{p\_exp}$  - η VaR του χαρτοφυλακίου στη λήξη των συμβολαίων

$VaR_{\Sigma ME\_exp}$  - η VaR των ΣΜΕ στη λήξη τους

$C$  - το μητρώο συσχετίσεων των VaR χαρτοφυλακίου και δικαιωμάτων (Ζαπράνης (2009))

Οι παραπάνω ενέργειες γίνονται για τα ΣΜΕ μηνιαίας και τριμηνιαίας λήξης. Οι υπολογισμοί και η αξία των VaR σε ευρώ δίνονται στους παρακάτω πίνακες. Οι υπολογισμοί των αποδόσεων, των συντελεστών συσχέτισης και των μητρώων συσχέτισεων περιλαμβάνονται στο cd της παρούσης.

**Πίνακας 5.6.2** Αξία σε κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης

Ονομαστική αξία ΣΜΕ (P <sub>1</sub> ) - ευρώ	Παρούσα αξία χρηματορροής (PVCF <sub>1</sub> ) στην αρχή των συμβολαίων - ευρώ	Μεταβλητότητα απόδοσης παρούσας αξίας χρηματορροής (σR <sub>PVCF1</sub> )	Ημερήσια VaR στην αρχή των ΣΜΕ (VaR <sub>ΣΜΕ1</sub> ) - ευρώ	VaR για χρονική διάρκεια έως τη μηνιαία λήξη των ΣΜΕ (VaR <sub>ΣΜΕ1-exp</sub> ) - ευρώ	VaR αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 για χρονική διάρκεια έως τη μηνιαία λήξη των ΣΜΕ (VaR <sub>p_ΣΜΕ1-exp</sub> ) - ευρώ
4.668,10	4.667,63	0,0314	5.073,16	15.219,49	1.683,12
4.528,70	4.528,70	0,0311	4.878,54	23.899,87	3.350,46
4.033,60	4.033,60	0,0302	4.224,44	17.922,79	2.655,48
4.120,05	4.120,05	0,0297	4.236,57	16.408,15	2.381,77
-	-	-	-	-	19.945,09
5.535,15	5.535,15	0,0296	5.674,16	27.212,30	3.497,95
-	-	-	-	-	23.863,67
5.717,90	5.717,90	0,0287	5.691,09	27.880,53	3.522,57
6.565,60	6.565,60	0,0281	6.705,70	29.229,45	4.244,09
6.692,85	6.692,85	0,0276	6.707,42	29.236,99	4.206,12
7.589,05	7.589,05	0,0272	7.499,74	35.967,50	5.284,97
6.347,50	6.347,50	0,0268	6.173,29	26.908,73	3.913,63
5.535,30	-	-	-	-	19.249,48
5.422,50	5.422,50	0,0275	5.412,99	25.959,81	3.993,63
4.800,80	4.800,80	0,0276	4.806,94	20.952,99	3.359,88
5.064,25	5.064,25	0,0274	5.031,34	20.125,37	3.372,37
4.908,00	4.908,00	0,0274	4.887,44	23.943,49	4.209,41
-	-	-	-	-	14.811,12
3.682,45	3.682,45	0,0282	3.769,30	16.430,00	2.936,46
3.929,50	3.929,50	0,0280	3.994,60	19.569,48	3.587,49
3.868,70	3.868,70	0,0278	3.910,84	17.046,95	3.212,43
3.708,15	3.708,15	0,0276	3.715,44	16.195,24	3.160,86
3.783,75	3.783,75	0,0273	3.755,87	18.012,50	3.638,41
3.533,25	3.533,25	0,0270	3.462,72	15.093,66	3.041,42
3.569,30	3.569,30	0,0267	3.463,71	16.246,26	3.261,35
3.595,20	3.595,20	0,0266	3.471,58	15.132,26	3.032,88
4.046,25	4.046,25	0,0265	3.887,40	16.492,84	3.508,12
3.726,60	3.726,60	0,0264	3.575,55	15.169,79	3.265,91
3.351,80	3.351,80	0,0263	3.196,81	15.675,94	3.668,54
2.888,05	2.888,05	0,0261	2.858,17	12.126,19	2.806,39

**Πίνακας 5.6.3** Αξία σε κίνδυνο (VaR) χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης

Ονομαστική αξία ΣΜΕ (P <sub>3</sub> ) - ευρώ	Παρούσα αξία χρηματορροής (PVCF <sub>3</sub> ) στην αρχή των συμβολαίων – ευρώ	Μεταβλητότητα απόδοσης παρούσας αξίας χρηματορροής (σR <sub>PVCF3</sub> )	Ημερήσια VaR στην αρχή των ΣΜΕ (VaR <sub>ΣΜΕ3</sub> ) - ευρώ	VaR για χρονική διάρκεια έως τη τριμηνιαία λήξη των ΣΜΕ (VaR <sub>ΣΜΕ3-exp</sub> ) - ευρώ	VaR αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 για χρονική διάρκεια έως την τριμηνιαία λήξη των ΣΜΕ (VaR <sub>p_ΣΜΕ1-exp</sub> ) - ευρώ
4.725,16	4.709,37	0,0313	5.073,16	53.818,56	6.276,27
4.584,13	4.570,18	0,0310	4.878,54	49.382,82	7.191,57
4.070,87	4.061,51	0,0302	4.224,44	37.052,06	5.658,04
4.148,73	4.141,54	0,0297	4.236,57	47.022,88	6.976,83
-	-	-	-	-	49.804,02
5.594,27	5.579,40	0,0296	5.674,16	53.707,69	7.115,59
-	-	-	-	-	61.939,17
5.792,69	5.773,85	0,0287	5.691,09	59.730,88	7.835,00
6.631,78	6.615,15	0,0281	6.705,70	58.744,25	7.458,18
6.744,25	6.731,36	0,0276	6.707,42	71.399,52	8.973,25
7.683,76	7.659,91	0,0272	7.499,74	73.311,99	9.488,40
6.408,44	6.393,13	0,0268	6.173,29	52.728,69	6.722,17
-	-	-	-	-	54.445,76
5.490,82	5.473,62	0,0275	5.412,99	53.150,25	7.195,12
4.847,46	4.835,74	0,0276	4.806,94	41.318,38	5.899,02
5.101,32	5.092,03	0,0274	5.031,34	56.525,07	9.628,25
4.972,20	4.956,02	0,0274	4.887,44	48.918,97	7.752,17
-	-	-	-	-	31.804,65
3.711,17	3.703,97	0,0282	3.769,30	42.878,49	7.803,34
3.980,90	3.967,95	0,0280	3.994,60	41.918,30	7.928,16
3.907,70	3.897,90	0,0278	3.910,84	35.893,84	6.922,69
3.736,63	3.729,49	0,0276	3.715,44	41.771,49	8.281,44
3.831,88	3.819,76	0,0273	3.755,87	38.839,94	8.029,59
3.568,02	3.559,28	0,0270	3.462,72	31.383,09	6.438,27
3.595,86	3.589,20	0,0267	3.463,71	38.462,03	7.822,40
3.638,34	3.627,48	0,0266	3.471,58	34.836,46	7.110,67
4.085,09	4.075,34	0,0265	3.887,40	34.783,64	7.499,07
3.753,88	3.747,04	0,0264	3.575,55	40.020,09	8.697,01
3.394,43	3.383,70	0,0263	3.196,81	33.061,83	7.193,81
2.916,81	2.909,59	0,0261	2.858,17	24.939,85	5.360,83

Όπως αρχικά παρατηρούμε, τις ημερομηνίες που δεν έχουμε θέση σε ΣΜΕ η VaR είναι πολύ μεγαλύτερη απ' ό τι τις ημερομηνίες αντιστάθμισης.

### 5.6.3 VAR ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20

Για να υπολογίσουμε την ημερήσια VaR του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20, εργαζόμαστε όπως και στον υπολογισμό της VaR αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ. Αρχικά υπολογίζουμε τη VaR της θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης και στη συνέχεια τη συνολική VaR του

ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με τα ΔΠ. Η ημερήσια VaR της θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης για ασφάλιση χαρτοφυλακίου, στην αρχή των δικαιωμάτων, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, δίνεται από τη σχέση:

$$VaR_{long\_put\_start} = -z_{\alpha} * \sigma_{FTSE20} * S * (\Delta_{put}) * N_i * \sqrt{5}$$

ενώ στη λήξη: 
$$VaR_{long\_put\_exp} = VaR_{long\_put\_start} * \sqrt{t_i}$$

όπου:

$\sigma_{FTSE20}$  – η μεταβλητότητα της απόδοσης του δείκτη FTSE/ASE-20

$S_t$  – η τιμή του δείκτη σε μονάδες δείκτη

$\Delta_{put}$  – ο συντελεστής ευαισθησίας Δέλτα του δικαιώματος πώλησης

$N_i$  - ο επαρκής αριθμός συμβολαίων που απαιτείται για την ασφάλιση χαρτοφυλακίου κάτω από την τιμή άσκησης  $K_5$

$t_i$  – ο χρόνος που απομένει έως τη λήξη των συμβολαίων

€5 – ο πολλαπλασιαστής ενός δικαιώματος προαίρεσης ανά μονάδα δείκτη (Ζαπράνης (2009))

Ο συντελεστής ευαισθησίας Δέλτα ( $\Delta$ ) της τιμής των δικαιωμάτων προαίρεσης, ορίζεται ως «ο ρυθμός μεταβολής της θεωρητικής αξίας του δικαιώματος σε σχέση με τη μεταβολή της τιμής της υποκείμενης αξίας» και υπολογίζεται σύμφωνα με τις εξισώσεις των Black & Scholes που χρησιμοποιήσαμε για την τιμολόγηση των Δ.Π. Για ένα δικαίωμα πώλησης, ο συντελεστής Δέλτα ορίζεται ως το πηλίκο της μερικής παραγώγου της τιμής του δικαιώματος προς την τιμή του υποκείμενου τίτλου και δίνεται από τη σχέση:  $\Delta_{put} = \frac{dV}{dP} = e^{-qT} * [N(d_1) - 1]$  (Ζαπράνης (2009), σ. 275).

Για τον υπολογισμό της VaR του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου, εργαζόμαστε ως εξής:

- υπολογίζουμε το συντελεστή συσχέτισης  $\rho$ , μεταξύ των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου και της αρνητικής απόδοσης του δείκτη FTSE20, αφού με την ασφάλιση χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης επιτυγχάνω ασφάλιση του χαρτοφυλακίου έναντι της μείωσης της τιμής του δείκτη, ως το μητρώο συσχετίσεων C



- υπολογίζουμε τη συνολική αξία σε κίνδυνο του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου,  $VaR_{port\_long\_put\_exp}$ , για χρονικό διάστημα έως τη λήξη των συμβολαίων, από τον τύπο:

$$VaR_{port\_long\_put\_exp} = ([VaR_{p\_exp} \quad VaR_{long\_put\_exp}] * C * [VaR_{p\_exp} \quad VaR_{long\_put\_exp}]^T)^{1/2},$$

όπου:

$VaR_{p\_exp}$  - η VaR του χαρτοφυλακίου για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των δικαιωμάτων

$VaR_{long\_put\_exp}$  - η VaR των δικαιωμάτων πώλησης για χρονική διάρκεια έως τη λήξη τους

C - το μητρώο συσχετίσεων των VaR χαρτοφυλακίου και δικαιωμάτων πώλησης (Ζαπράνης (2009))

Τα αποτελέσματα στην αρχή και για περίοδο έως τη λήξη των δικαιωμάτων δίνονται στους πίνακες 5.6.4 και 5.6.5 για τιμή εξάσκησης  $K_5$ , ενώ στο cd της παρούσης εμπεριέχονται οι υπολογισμοί και για τις υπόλοιπες τιμές άσκησης από  $K_1$  -  $K_4$ .

**Πίνακας 5.6.4** Αξία σε κίνδυνο (VaR) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης  $K_5$

Τιμή FTSE20 στην αρχή των συμβολαίων ( $S_t$ ) - μονάδες δείκτη	Μεταβλ /τα δείκτη FTSE20 ( $\sigma_{FTSE}$ )	Δέλτα ΔΠ μηνιαίας ληκτότητας ( $\Delta_{put1}$ )	Αριθμός ΔΠ για ασφάλιση χαρτοφυλακίου - τεμάχια	Ημερήσια VaR στην αρχή των Δ.Π. ( $VaR_{long\_put1}$ ) - ευρώ	VaR για χρονική διάρκεια έως τη μηνιαία λήξη των Δ.Π. ( $VaR_{long\_put-exp1}$ ) - ευρώ	VaR ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου για χρονική διάρκεια έως τη μηνιαία λήξη των Δ.Π. ( $VaR_{port\_long\_put-exp1}$ ) - ευρώ
932,50	0,0313	-0,4313	21	2.183,41	6.550,23	7.734,55
905,74	0,0311	-0,4333	20	2.011,49	9.854,26	12.201,22
806,72	0,0302	-0,4293	20	1.727,35	7.328,52	8.919,46
824,01	0,0297	-0,4288	20	1.731,42	6.705,75	8.376,96
1.007,80	0,0298	-0,3887	20	-	-	19.945,09
1.107,03	0,0296	-0,4008	21	2.276,40	10.917,22	14.801,59
1.146,00	0,0294	-0,3998	21	-	-	23.863,67
1.143,58	0,0288	-0,4022	21	2.291,30	11.225,04	15.160,15
1.313,12	0,0282	-0,4065	21	2.604,18	11.351,36	15.244,33
1.338,57	0,0276	-0,4068	21	2.606,83	11.362,92	15.362,08
1.517,81	0,0272	-0,4154	21	2.976,79	14.276,16	18.424,30
1.269,50	0,0268	-0,4020	21	2.370,47	10.332,63	14.212,03
1.107,06	0,0276	-0,3882	21	-	-	19.249,48
1.084,50	0,0275	-0,3960	21	2.047,26	9.818,31	13.557,44
960,16	0,0276	-0,4340	21	1.992,77	8.686,28	10.240,24
1.012,85	0,0274	-0,3819	21	1.835,07	7.340,27	10.753,86
981,60	0,0274	-0,4346	21	2.028,46	9.937,39	11.468,39
771,49	0,0282	-0,4259	21	-	-	14.811,12

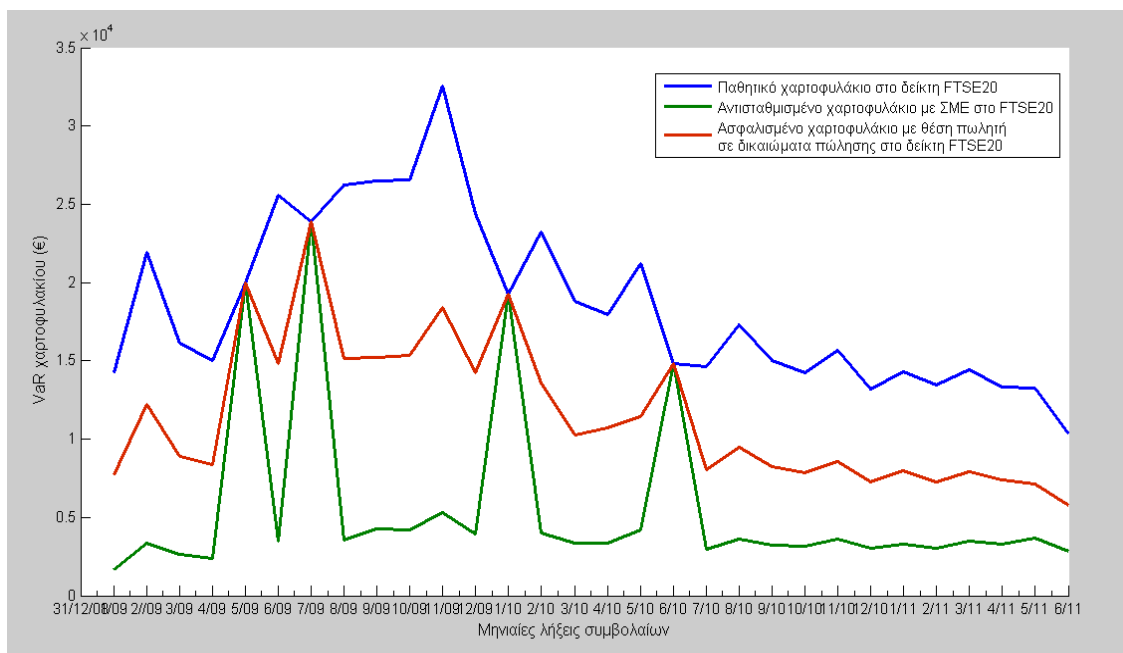
736,49	0,0282	-0,4242	21	1.527,40	6.657,80	8.077,96
785,90	0,0280	-0,4274	21	1.630,79	7.989,19	9.481,01
773,74	0,0279	-0,4260	21	1.590,98	6.934,91	8.212,81
741,63	0,0276	-0,4239	21	1.504,02	6.555,87	7.824,50
756,75	0,0274	-0,4254	21	1.526,03	7.318,59	8.560,05
706,65	0,0270	-0,4210	21	1.392,28	6.068,80	7.266,46
713,86	0,0267	-0,4222	21	1.396,80	6.551,58	7.951,99
719,04	0,0266	-0,4214	22	1.464,01	6.381,48	7.269,46
809,25	0,0265	-0,4262	21	1.582,69	6.714,80	7.933,12
745,32	0,0265	-0,4224	21	1.442,94	6.121,86	7.371,65
670,36	0,0263	-0,4188	22	1.339,88	6.284,58	7.156,46
577,61	0,0261	-0,4080	22	1.116,55	4.737,12	5.738,40

**Πίνακας 5.6.5** Αξία σε κίνδυνο (VaR) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 με δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης  $K_5$

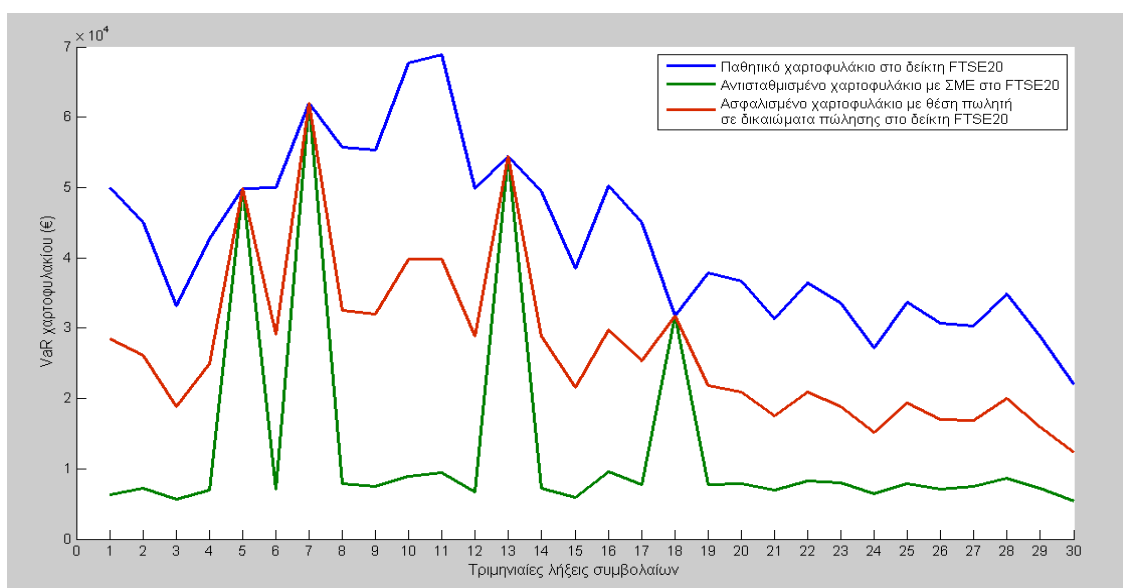
Τιμή FTSE20 στην αρχή των συμβολαίων (St) - μονάδες δείκτη	Μεταβλ /τα δείκτη FTSE20 ( $\sigma_{FTSE}$ )	Δέλτα ΔΠ τριμηνιαίας ( $\Delta_{put3}$ )	Αριθμός ΔΠ για ασφάλιση χαρτοφυλακίου - τεμάχια	Ημερήσια VaR στην αρχή των Δ.Π. ( $VaR_{long\ put3}$ ) - ευρώ	VaR στην τριμηνιαία λήξη των Δ.Π. ( $VaR_{long\ put-exp\ 3}$ ) - ευρώ	VaR ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου στη τριμηνιαία λήξη των Δ.Π. ( $VaR_{port\_long\ put-exp\ 3}$ ) - ευρώ
932,50	0,0313	-0,4059	21	2.055,07	21.651,55	28.497,38
905,74	0,0311	-0,4089	20	1.898,02	19.074,91	26.144,61
806,72	0,0302	-0,4154	20	1.671,47	14.571,58	18.803,98
824,01	0,0297	-0,4029	20	1.626,66	17.967,03	25.020,29
1.007,80	0,0298	-0,3910	20	-	-	49.804,02
1.107,03	0,0296	-0,3978	21	2.259,16	21.192,82	29.110,74
1.146,00	0,0294	-0,3902	21	-	-	61.939,17
1.143,58	0,0288	-0,3948	21	2.249,57	23.378,25	32.584,42
1.313,12	0,0282	-0,4044	21	2.590,59	23.601,36	31.983,17
1.338,57	0,0276	-0,3963	21	2.539,39	28.163,20	39.819,33
1.517,81	0,0272	-0,4040	21	2.894,71	29.378,14	39.804,87
1.269,50	0,0268	-0,4042	21	2.383,58	21.185,70	28.865,47
1.107,06	0,0276	-0,3919	21	-	-	54.445,76
1.084,50	0,0275	-0,3944	21	2.038,80	20.791,77	28.913,55
960,16	0,0276	-0,4189	21	1.923,27	17.202,25	21.617,30
1.012,85	0,0274	-0,3883	21	1.865,87	20.861,03	29.722,47
981,60	0,0274	-0,4114	21	1.920,38	19.957,13	25.414,84
771,49	0,0282	-0,4137	21	-	-	31.804,65
736,49	0,0282	-0,4011	21	1.444,17	16.338,87	21.876,28
785,90	0,0280	-0,4075	21	1.554,57	16.155,58	20.875,65
773,74	0,0279	-0,4139	21	1.546,03	14.084,96	17.559,18
741,63	0,0276	-0,4025	21	1.428,01	15.965,69	20.883,92
756,75	0,0274	-0,4080	21	1.463,68	14.998,29	18.900,01
706,65	0,0270	-0,4129	21	1.365,33	12.288,01	15.234,89
713,86	0,0267	-0,4032	21	1.333,94	14.733,81	19.388,01
719,04	0,0266	-0,4090	22	1.420,93	14.138,08	16.999,77
809,25	0,0265	-0,4165	21	1.546,76	13.747,91	16.921,38
745,32	0,0265	-0,4037	21	1.379,17	15.357,78	20.018,70
670,36	0,0263	-0,4062	22	1.299,61	13.317,07	16.022,17
577,61	0,0261	-0,4076	22	1.115,36	10.100,04	12.258,00

#### 5.6.4 Συγκριτική αξιολόγηση VaR

Στην ενότητα αυτή γίνεται η σύγκριση των VaR για (α) το παθητικό χαρτοφυλάκιο, (β) το χαρτοφυλάκιο αντισταθμισμένο με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 και (γ) το ασφαλισμένο χαρτοφυλάκιο με θέση αγοραστή σε προστατευτικά δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20. Η διαγραμματική απεικόνισή τους στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων δίνεται στο διάγραμμα 5.6.1 και στο διάγραμμα 5.6.2 για τη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων.



**Διάγραμμα 5.6.1** VaR (α) παθητικού χαρτοφυλάκιου, (β) χαρτοφυλάκιου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλάκιου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 - μηνιαίες λήξεις συμβολαίων



**Διάγραμμα 5.6.2** VaR (α) παθητικού χαρτοφυλάκιου, (β) χαρτοφυλάκιου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλάκιου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 - τριμηνιαίες λήξεις συμβολαίων

### Συνοπτικά, παρατηρούμε τα ακόλουθα:

- Η αξία σε κίνδυνο του παθητικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 εκτιμά πρόβλεψη για προσδοκώμενες απώλειες που κυμαίνονται από €14.000 - €33.000 περίπου, με πιθανότητα 95%, για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων και απώλειες από €22.000 - €70.000, για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων.
- Με την αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE/ASE20, η VaR για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων μειώνεται περίπου 89%, σε σχέση με τη VaR του παθητικού χαρτοφυλακίου. Τις ημερομηνίες που δεν πήραμε θέση αντιστάθμισης με ΣΜΕ, παρατηρούνται μεγάλες αυξήσεις στη VaR αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου, η οποία ισούται με τη VaR του χαρτοφυλακίου χωρίς Π.Χ.Π.
- Με την ασφάλιση χαρτοφυλακίου με προστατευτικά δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 επιτυγχάνεται μείωση της VaR περίπου 50% σε σχέση με τη VaR του παθητικού χαρτοφυλακίου
- Συγκρίνοντάς το παθητικό χαρτοφυλάκιο με τις στρατηγικές διαχείρισης κινδύνου, συμπεραίνουμε ότι με το παθητικό χαρτοφυλάκιο οδηγούμαστε σε μεγαλύτερες απώλειες απ' ότι αντισταθμίζοντας τον κίνδυνο. Το συμπέρασμα αυτό είναι λογικό και επιβεβαιώνει τη θεωρία
- Μεταξύ των δύο στρατηγικών διαχείρισης κινδύνου χαρτοφυλακίου, καλύτερη αντιστάθμιση επιτυγχάνεται με τα ΣΜΕ
- Με τα τριμηνιαία συμβόλαια των ΠΧΠ προβλέπεται μεγαλύτερη προσδοκώμενη απώλεια ( $\approx$ €70.000), για χρονική διάρκεια έως τη λήξη τους, απ' ότι με τα μηνιαία συμβόλαια ( $\approx$ €32.000)

### **5.7 Απόδοση και αξία χαρτοφυλακίου με και χωρίς ΠΧΠ στη λήξη των συμβολαίων**

Στην ενότητα αυτή θα υπολογίσουμε στις λήξεις των συμβολαίων, τις αποδόσεις και την αξία του χαρτοφυλακίου σε ευρώ, χωρίς παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα αρχικά και μετά την αντιστάθμιση κινδύνου με ΣΜΕ και ΔΠ στο δείκτη FTSE/ASE-20. Στον πίνακα 5.7.1 δίνονται οι τιμές του δείκτη FTSE20, στην αρχή και στη λήξη των μηνιαίων και τριμηνιαίων συμβολαίων.

**Πίνακας 5.7.1** Τιμή δείκτη FTSE/ASE-20 στην αρχή και στη μηνιαία και τριμηνιαία λήξη των συμβολαίων

Ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Τιμή δείκτη FTSE20 – μονάδες δείκτη	Ημερομηνία λήξης μηνιαίου συμβολαίου	Τιμή δείκτη FTSE20 στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων – μονάδες δείκτη	Ημερομηνία λήξης τριμηνιαίου συμβολαίου	Τιμή δείκτη FTSE20 στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων – μονάδες δείκτη
02/01/2009	932,50	16/01/2009	905,74	19/06/2009	1.146,00
19/01/2009	905,74	20/02/2009	806,72	19/06/2009	1.146,00
23/02/2009	806,72	20/03/2009	824,01	19/06/2009	1.146,00
23/03/2009	824,01	16/04/2009	1.007,80	18/09/2009	1.338,57
21/04/2009	1.007,80	15/05/2009	1.107,03	18/09/2009	1.338,57
18/05/2009	1.107,03	19/06/2009	1.146,00	18/09/2009	1.338,57
22/06/2009	1.146,00	17/07/2009	1.143,58	18/12/2009	1.107,06
20/07/2009	1.143,58	21/08/2009	1.313,12	18/12/2009	1.107,06
24/08/2009	1.313,12	18/09/2009	1.338,57	18/12/2009	1.107,06
21/09/2009	1.338,57	16/10/2009	1.517,81	19/03/2010	1.012,85
19/10/2009	1.517,81	20/11/2009	1.269,50	19/03/2010	1.012,85
23/11/2009	1.269,50	18/12/2009	1.107,06	19/03/2010	1.012,85
21/12/2009	1.107,06	15/01/2010	1.084,50	18/06/2010	736,49
18/01/2010	1.084,50	19/02/2010	960,16	18/06/2010	736,49
22/02/2010	960,16	19/03/2010	1.012,85	18/06/2010	736,49
22/03/2010	1.012,85	16/04/2010	981,60	17/09/2010	741,63
19/04/2010	981,60	21/05/2010	771,49	17/09/2010	741,63
25/05/2010	771,49	18/06/2010	736,49	17/09/2010	741,63
21/06/2010	736,49	16/07/2010	785,90	17/12/2010	713,86
19/07/2010	785,90	20/08/2010	773,74	17/12/2010	713,86
23/08/2010	773,74	17/09/2010	741,63	17/12/2010	713,86
20/09/2010	741,63	15/10/2010	756,75	18/03/2011	745,32
18/10/2010	756,75	19/11/2010	706,65	18/03/2011	745,32
22/11/2010	706,65	17/12/2010	713,86	18/03/2011	745,32
20/12/2010	713,86	21/01/2011	719,04	17/06/2011	564,80
24/01/2011	719,04	18/02/2011	809,25	17/06/2011	564,80
21/02/2011	809,25	18/03/2011	745,32	17/06/2011	564,80
21/03/2011	745,32	15/04/2011	670,36	16/09/2011	365,78
18/04/2011	670,36	20/05/2011	577,61	16/09/2011	365,78
23/05/2011	577,61	17/06/2011	564,80	16/09/2011	365,78

### 5.7.1 Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου

Για να υπολογίσουμε τα κέρδη/ζημίες του παθητικού χαρτοφυλακίου σε ευρώ, ελέγχουμε την αξία του κατά την αρχική ημερομηνία ελέγχου ανάληψης θέσης σε παράγωγα και στη λήξη των συμβολαίων. Στους πίνακες 5.7.2 και 5.7.3 δίνονται οι καθαρές αποδόσεις και η αξία του χαρτοφυλακίου στις ημερομηνίες λήξης των μηνιαίων και τριμηνιαίων συμβολαίων. Η αξία του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται ως το συνολικό άθροισμα των γινομένων των τεμαχίων που έχουμε από κάθε μετοχή επί την τιμή τους, όπως αυτή διαμορφώνεται την υπό εξέταση ημερομηνία.

**Πίνακας 5.7.2** Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων

Ημερομηνία ελέγχου απόδοσης χαρτοφυλακίου και ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των συμβολαίων - ευρώ	Ημερομηνία λήξης μηνιαίου συμβολαίου	Αξία χαρτοφυλακίου στη λήξη μηνιαίου συμβολαίου - ευρώ	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη λήξη μηνιαίου συμβολαίου - ευρώ
02/01/2009	100.015,38	16/01/2009	94.126,79	-5.888,59
19/01/2009	94.126,79	20/02/2009	82.731,99	-11.394,80
23/02/2009	82.731,99	20/03/2009	84.858,96	2.126,97
23/03/2009	84.858,96	16/04/2009	104.681,15	19.822,19
21/04/2009	104.681,15	15/05/2009	116.463,02	11.781,87
18/05/2009	116.463,02	19/06/2009	120.377,03	3.914,01
22/06/2009	120.377,03	17/07/2009	120.863,28	486,25
20/07/2009	120.863,28	21/08/2009	140.231,35	19.368,07
24/08/2009	140.231,35	18/09/2009	143.816,68	3.585,33
21/09/2009	143.816,68	16/10/2009	162.571,61	18.754,93
19/10/2009	162.571,61	20/11/2009	136.801,86	-25.769,75
23/11/2009	136.801,86	18/12/2009	118.398,51	-18.403,35
21/12/2009	118.398,51	15/01/2010	116.166,93	-2.231,58
18/01/2010	116.166,93	19/02/2010	103.774,22	-12.392,71
22/02/2010	103.774,22	19/03/2010	109.679,25	5.905,03
22/03/2010	109.679,25	16/04/2010	106.060,29	-3.618,96
19/04/2010	106.060,29	21/05/2010	83.871,20	-22.189,09
25/05/2010	83.871,20	18/06/2010	80.688,69	-3.182,52
21/06/2010	80.688,69	16/07/2010	85.804,37	5.115,68
19/07/2010	85.804,37	20/08/2010	84.407,04	-1.397,33
23/08/2010	84.407,04	17/09/2010	80.756,52	-3.650,52
20/09/2010	80.756,52	15/10/2010	81.919,66	1.163,14
18/10/2010	81.919,66	19/11/2010	76.637,09	-5.282,57
22/11/2010	76.637,09	17/12/2010	78.175,73	1.538,64
20/12/2010	78.175,73	21/01/2011	79.710,51	1.534,78
24/01/2011	79.710,509	18/02/2011	88.225,34	8.514,83
21/02/2011	88.225,34	18/03/2011	81.638,69	-6.586,65
21/03/2011	81.638,69	15/04/2011	73.808,26	-7.830,43
18/04/2011	73.808,26	20/05/2011	64.326,27	-9.481,99
23/05/2011	64.326,27	17/06/2011	63.525,91	-800,36
<b>Σύνολο</b>				<b>-36.489,47</b>

**Πίνακας 5.7.3** Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων

Ημερομηνία ελέγχου απόδοσης χαρτοφυλακίου και ανάληψης θέσης σε παράγωγα	Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των συμβολαίων - ευρώ	Ημερομηνία λήξης τριμηνιαίου συμβολαίου	Αξία χαρτοφυλακίου στη λήξη τριμηνιαίου συμβολαίου - ευρώ	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη λήξη τριμηνιαίου συμβολαίου - ευρώ
02/01/2009	100.015,38	19/06/2009	120.377,03	20.361,65
19/01/2009	94.126,79	19/06/2009	120.377,03	26.250,24
23/02/2009	82.731,99	19/06/2009	120.377,03	37.645,04
23/03/2009	84.858,96	18/09/2009	143.816,68	58.957,72
21/04/2009	104.681,15	18/09/2009	143.816,68	39.135,53
18/05/2009	116.463,02	18/09/2009	143.816,68	27.353,66
22/06/2009	120.377,03	18/12/2009	118.398,51	-1.978,52
20/07/2009	120.863,28	18/12/2009	118.398,51	-2.464,77
24/08/2009	140.231,35	18/12/2009	118.398,51	-21.832,84
21/09/2009	143.816,68	19/03/2010	109.679,25	-34.137,43
19/10/2009	162.571,61	19/03/2010	109.679,25	-52.892,36
23/11/2009	136.801,86	19/03/2010	109.679,25	-27.122,61
21/12/2009	118.398,51	18/06/2010	80.688,69	-37.709,82
18/01/2010	116.166,93	18/06/2010	80.688,69	-35.478,24

22/02/2010	103.774,22	18/06/2010	80.688,69	-23.085,53
22/03/2010	109.679,25	17/09/2010	80.756,52	-28.922,73
19/04/2010	106.060,29	17/09/2010	80.756,52	-25.303,78
25/05/2010	83.871,20	17/09/2010	80.756,52	-3.114,69
21/06/2010	80.688,69	17/12/2010	78.175,73	-2.512,96
19/07/2010	85.804,37	17/12/2010	78.175,73	-7.628,65
23/08/2010	84.407,04	17/12/2010	78.175,73	-6.231,32
20/09/2010	80.756,52	18/03/2011	81.638,69	882,18
18/10/2010	81.919,66	18/03/2011	81.638,69	-280,97
22/11/2010	76.637,09	18/03/2011	81.638,69	5.001,61
20/12/2010	78.175,73	17/06/2011	63.525,91	-14.649,81
24/01/2011	79.710,509	17/06/2011	63.525,91	-16.184,60
21/02/2011	88.225,34	17/06/2011	63.525,91	-24.699,43
21/03/2011	81.638,69	16/09/2011	-	-
18/04/2011	73.808,26	16/09/2011	-	-
23/05/2011	64.326,27	16/09/2011	-	-
<b>Σύνολο</b>				<b>-150.643,43</b>

Τις ημερομηνίες λήξης των τριμηνιαίων συμβολαίων παρατηρούμε μεγαλύτερα κέρδη/ζημίες απ' ότι στις μηνιαίες λήξεις.

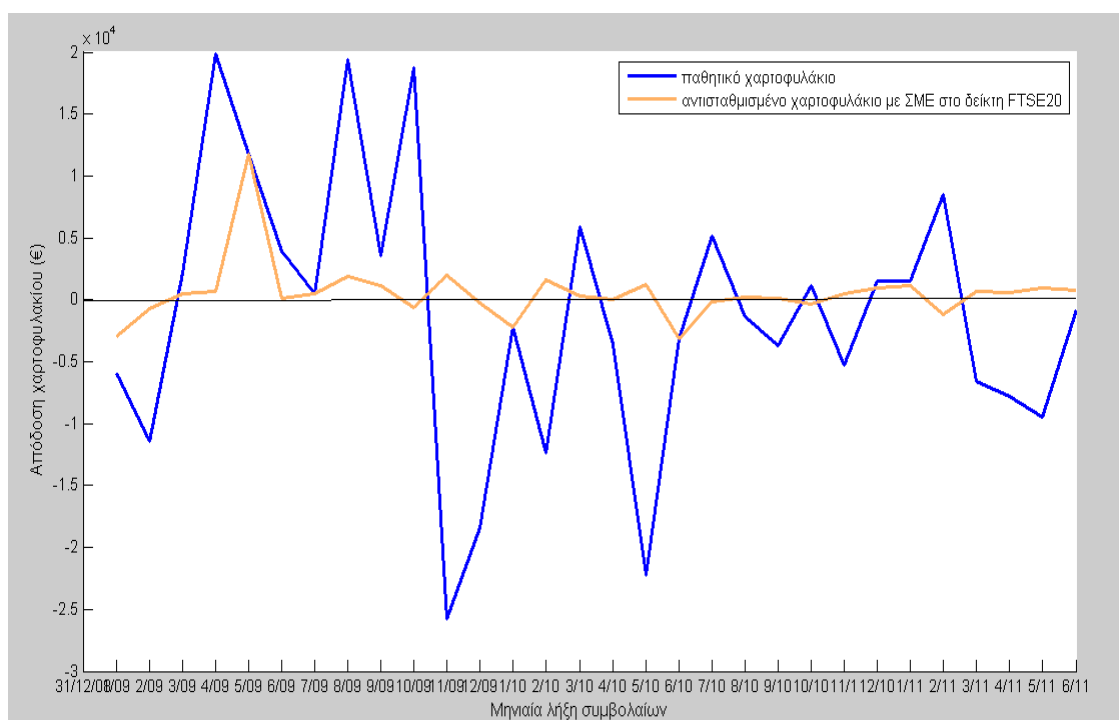
#### 5.7.2 Απόδοση χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20

Το καθαρό κέρδος/ζημιά που επιτυγχάνεται με την πώληση ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20, υπολογίζεται ως εξής: βρίσκουμε αρχικά τη διαφορά ανάμεσα στις δύο μελλοντικές τιμές των συμβολαίων (στην αρχή και στη λήξη), πολλαπλασιάζουμε επί τον αριθμό των συμβολαίων για αντιστάθμιση που έχουμε υπολογίσει και επί τον πολλαπλασιαστή του συμβολαίου 5€, ήτοι  $(F_t - F_{texp}) * N_i * €5$ . Οι μελλοντικές τιμές των ΣΜΕ στη λήξη τους υπολογίζονται και πάλι από τη σχέση  $F_t = S_t * (1 + r_f * T)$ , με μηδενική υπολειπόμενη διάρκεια ( $T = 0$ ) στη λήξη των συμβολαίων και άρα θα ισούνται με την τιμή του δείκτη  $S_t$  στη λήξη των συμβολαίων. Ο υπολογισμός της προσόδου των ΣΜΕ και η απόδοση του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου δίνονται στους πίνακες 5.7.4 για την μηνιαία λήξη και 5.7.5 για την τριμηνιαία λήξη και η διαγραμματική τους απεικόνιση στα διαγράμματα 5.7.2 και 5.7.3.

**Πίνακας 5.7.4** Απόδοση αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE – μηνιαία λήξη

Θεωρητική τιμή ΣΜΕ στην αρχή του συμβολαίου ( $F_1$ ) – μονάδες δείκτη	Θεωρητική τιμή ΣΜΕ στη λήξη του συμβολαίου ( $F_{1exp}$ ) – μονάδες δείκτη	Διαφορά ( $F_1 - F_{1exp}$ ) – μονάδες δείκτη	Βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ για αντιστάθμιση ( $N_1$ ) – τεμάχια	Απόδοση ΣΜΕ ( $F_1 - F_{1exp}$ ) * $N_1$ * €5 – ευρώ	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου - ευρώ	Απόδοση αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 - ευρώ
933,51	905,74	27,77	21	2.915,55	-5.888,59	-2.973,04
908,35	806,72	101,63	21	10.671,00	-11.394,80	-723,80

808,46	824,01	-15,55	21	-1.632,49	2.126,97	494,48
825,49	1.007,80	-182,31	21	-19.142,21	19.822,19	679,98
-	-	-	-	-	11.781,87	11.781,87
1.110,09	1.146,00	-35,91	21	-3.771,03	3.914,01	142,98
-	-	-	-	-	486,25	486,25
1.146,87	1.313,12	-166,25	21	-17.455,88	19.368,07	1.912,19
1.316,11	1.338,57	-22,46	22	-2.470,17	3.585,33	1.115,16
1.341,62	1.517,81	-176,19	22	-19.380,69	18.754,93	-625,76
1.522,00	1.269,50	252,50	22	27.774,91	-25.769,75	2.005,16
1.272,39	1.107,06	165,33	22	18.186,80	-18.403,35	-216,55
1.109,05	1.084,50	24,55	-	-	-2.231,58	-2.231,58
1.087,49	960,16	127,33	22	14.006,65	-12.392,71	1.613,94
-	-	-	22	-5.555,09	5.905,03	349,94
1.014,80	981,60	33,19	22	3.651,41	-3.618,96	32,45
984,43	771,49	212,94	22	23.423,07	-22.189,09	1.233,98
-	-	-	-	-	-3.182,52	-3.182,52
738,17	785,90	-47,73	22	-5.250,39	5.115,68	-134,71
788,16	773,74	14,42	22	1.586,57	-1.397,33	189,24
775,50	741,63	33,87	22	3.726,15	-3.650,52	75,63
743,32	756,75	-13,43	22	-1.477,20	1.163,14	-314,06
758,84	706,65	52,19	22	5.740,75	-5.282,57	458,18
708,26	713,86	-5,60	22	-615,87	1.538,64	922,77
715,74	719,04	-3,30	22	-362,50	1.534,78	1.172,28
720,68	809,25	-88,57	22	-9.742,77	8.514,83	-1.227,94
811,00	745,32	65,68	22	7.224,58	-6.586,65	637,93
746,93	670,36	76,57	22	8.422,69	-7.830,43	592,26
672,13	577,61	94,52	22	10.397,17	-9.481,99	915,18
578,86	564,80	14,06	23	1.616,63	-800,36	816,27
<b>Σύνολο</b>				<b>52.487,64</b>	<b>-36.489,47</b>	<b>15.998,16</b>

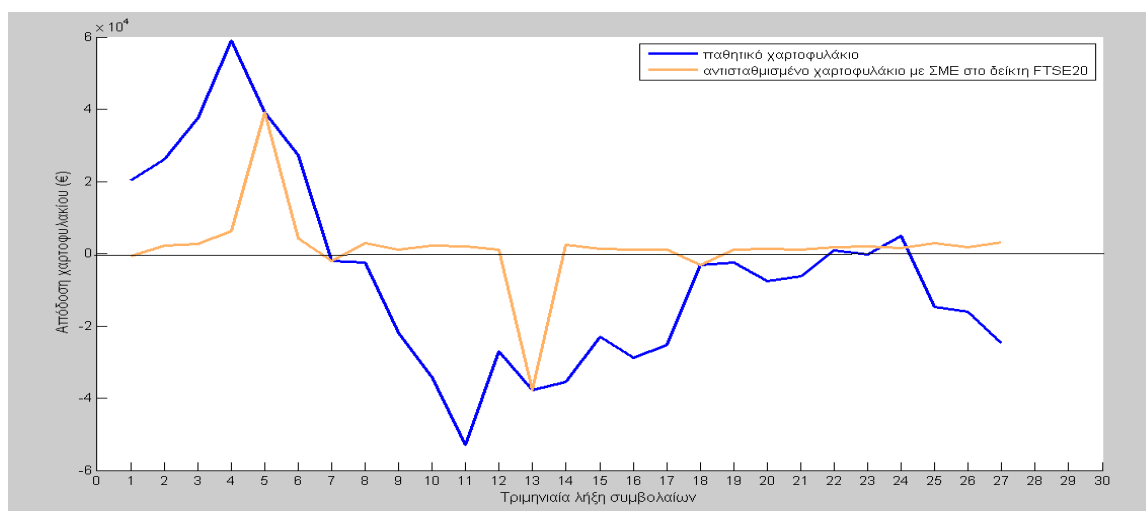


**Διάγραμμα 5.7.1** Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 και αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE20 μηνιαίας λήξης



**Πίνακας 5.7.5** Απόδοση αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE - τριμηνιαία λήξη

Θεωρητική τιμή ΣΜΕ στην αρχή του συμβολαίου ( $F_3$ ) - μονάδες δείκτη	Θεωρητική τιμή ΣΜΕ στη λήξη του συμβολαίου ( $F_{3exp}$ ) - μονάδες δείκτη	Διαφορά ( $F_3$ ) - ( $F_{3exp}$ ) - μονάδες δείκτη	Βέλτιστος αριθμός ΣΜΕ για αντιστάθμιση ( $N_3$ ) - τεμάχια	Απόδοση ΣΜΕ ( $F_t - F_{t exp}$ ) * $N_i$ * €5 - ευρώ	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου - ευρώ	Απόδοση αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 - ευρώ
955,46	1.146,00	-201,08	21	-21.113,31	20.361,65	-751,66
860,95	1.146,00	-229,28	21	-24.074,66	26.250,24	2.175,58
779,98	1.146,00	-331,92	21	-34.851,88	37.645,04	2.793,16
862,29	1.338,57	-502,50	21	-52.762,13	58.957,72	6.195,59
-	-	-	-	-	39.135,53	39.135,53
1.132,09	1.338,57	-219,85	21	-23.084,23	27.353,66	4.269,43
-	-	-	-	-	-1.978,52	-1.978,52
1.188,39	1.107,06	51,34	21	5.390,78	-2.464,77	2.926,01
1.331,50	1.107,06	219,14	21	23.009,56	-21.832,84	1.176,72
1.344,32	1.012,85	345,48	21	36.275,12	-34.137,43	2.137,69
1.557,09	1.012,85	523,72	21	54.990,61	-52.892,36	2.098,25
1.304,78	1.012,85	268,68	21	28.211,91	-27.122,61	1.089,30
-	-	-	-	-	-37.709,82	-37.709,82
1.068,45	736,49	361,54	21	37.962,18	-35.478,24	2.483,94
989,01	736,49	232,89	21	24.453,19	-23.085,53	1.367,66
1.005,80	741,63	286,41	21	30.073,34	-28.922,73	1.150,61
969,76	741,63	252,69	21	26.532,61	-25.303,78	1.228,83
-	-	-	-	-	-3.114,69	-3.114,69
772,60	713,86	33,94	22	3.733,67	-2.512,96	1.220,71
806,37	713,86	82,23	22	9.044,78	-7.628,65	1.416,13
787,75	713,86	67,59	22	7.434,51	-6.231,32	1.203,19
733,77	745,32	7,43	22	817,79	882,18	1.699,97
768,36	745,32	20,97	22	2.306,16	-280,97	2.025,19
696,06	745,32	-31,80	22	-3.498,15	5.001,61	1.503,46
695,92	564,80	159,51	22	17.546,20	-14.649,81	2.896,39
733,71	564,80	162,78	22	17.906,04	-16.184,60	1.721,44
792,00	564,80	252,12	22	27.733,39	-24.699,43	3.033,96
764,92	-	-	-	-	-	-
653,69	-	-	-	-	-	-
574,54	-	-	-	-	-	-
<b>Σύνολο</b>				<b>194.037,49</b>	<b>-150.643,43</b>	<b>43.394,05</b>



**Διάγραμμα 5.7.2** Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 και αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE20 τριμηνιαίας λήξης

Κατά την αντιστάθμιση με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 τριμηνιαίας λήξης επιτυγχάνουμε μεγαλύτερα συνολικά κέρδη (τριπλάσια) απ' ό τι στη μηνιαία λήξη συμβολαίων. Αποδεικνύεται λοιπόν ξεκάθαρα ο περιορισμός κινδύνου, καθώς τέλεια αντιστάθμιση δεν υπάρχει, ώστε να εξαλειφθεί εντελώς. Τα σημεία όπου μηδενίζεται το κέρδος/ζημία, είναι οι ημερομηνίες στις οποίες δεν πήραμε θέση πωλητή σε ΣΜΕ, λόγω πρόβλεψης του GARCH (1,1) για μειωμένη μεταβλητότητα. Οι αποδόσεις τις ημερομηνίες αυτές ισούνται με τις αντίστοιχες αποδόσεις του παθητικού χαρτοφυλακίου. Στον πίνακα 5.7.6 που ακολουθεί δίνεται και η αξία του χαρτοφυλακίου στη λήξη των μηνιαίων και τριμηνιαίων συμβολαίων.

**Πίνακας 5.7.6** Αξία αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας και τριμηνιαίας λήξης

Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των συμβολαίων - ευρώ	Κέρδος / ζημία αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 μηνιαίας λήξης - ευρώ	Αξία αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ μηνιαίας λήξης - ευρώ	Κέρδος / ζημία αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 τριμηνιαίας λήξης - ευρώ	Αξία αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο FTSE20 τριμηνιαίας λήξης - ευρώ
100.015,38	-2.973,04	97.042,34	-751,66	99.263,72
94.126,79	-723,80	93.402,99	2.175,58	96.302,37
82.731,99	494,48	83.226,47	2.793,16	85.525,15
84.858,96	679,98	85.538,94	6.195,59	91.054,55
104.681,15	11.781,87	116.463,02	39.135,53	143.816,68
116.463,02	142,98	116.606,00	4.269,43	120.732,45
120.377,03	486,25	120.863,28	-1.978,52	118.398,51
120.863,28	1.912,19	122.775,47	2.926,01	123.789,29
140.231,35	1.115,16	141.346,51	1.176,72	141.408,07
143.816,68	-625,76	143.190,92	2.137,69	145.954,37
162.571,61	2.005,16	164.576,77	2.098,25	164.669,87
136.801,86	-216,55	136.585,30	1.089,30	137.891,16
118.398,51	-2.231,58	116.166,93	-37.709,82	80.688,69
116.166,93	1.613,94	117.780,88	2.483,94	118.650,87
103.774,22	349,94	104.124,16	1.367,66	105.141,88
109.679,25	32,45	109.711,71	1.150,61	110.829,86
106.060,29	1.233,98	107.294,28	1.228,83	107.289,13
83.871,20	-3.182,52	80.688,69	-3.114,69	80.756,52
80.688,69	-134,71	80.553,99	1.220,71	81.909,40
85.804,37	189,24	85.993,61	1.416,13	87.220,50
84.407,04	75,63	84.482,67	1.203,19	85.610,23
80.756,52	-314,06	80.442,46	1.699,97	82.456,48
81.919,66	458,18	82.377,84	2.025,19	83.944,85
76.637,09	922,77	77.559,85	1.503,46	78.140,54
78.175,73	1.172,28	79.348,01	2.896,39	81.072,11
79.710,509	-1.227,94	78.482,58	1.721,44	81.431,95
88.225,34	637,93	88.863,27	3.033,96	91.259,30
81.638,69	592,26	82.230,95	-	-
73.808,26	915,18	74.723,45	-	-
64.326,27	816,27	65.142,54	-	-

Συνοπτικά παρατηρούμε τα ακόλουθα:

- Με το παθητικό χαρτοφυλάκιο η συνολική απόδοση ισούται με -€36.000 στη μηνιαία λήξη, ενώ μετά την αντιστάθμιση οι απώλειες περιορίζονται και πραγματοποιούνται κέρδη €15.000 περίπου. Με τα τριμηνιαία συμβόλαια οι συνολικές απώλειες του παθητικού χαρτοφυλακίου είναι -€150.000, ενώ το κέρδος μετά την αντιστάθμιση φτάνει στις €43.000, κάνοντας ξεκάθαρη την ωφέλεια των ΣΜΕ στη διαχείριση κινδύνου του μετοχικού χαρτοφυλακίου
- Στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων, με την αντιστάθμιση πραγματοποιούνται σημαντικά κέρδη. Αυτό δείχνει ότι βραχυπρόθεσμα με τα ΣΜΕ στο δείκτη επιτυγχάνεται αντιστάθμιση, ενώ μακροπρόθεσμα η στρατηγική αντιστάθμισης μπορεί να αποβεί και επικερδής για τον κάτοχο του χαρτοφυλακίου, ανάλογα με τη διακύμανση της τιμής του δείκτη
- Όσο πιο μακροπρόθεσμος ο ορίζοντας της πρόβλεψης, τόσο πιο επικερδής αποδεικνύεται η αντιστάθμιση. Με τη χρήση πιο εξελιγμένου μοντέλου πρόβλεψης, λογικά θα οδηγούμασταν σε πιο ικανοποιητικά αποτελέσματα ακόμη και με τα μηνιαία συμβόλαια.

*5.7.3 Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20*

Η τακτική ασφάλισης χαρτοφυλακίου με προστατευτικά δικαιώματα πώλησης, οδηγεί σε κέρδος στη λήξη των δικαιωμάτων εφόσον εξασκηθούν ( $S_{t\_exp} < K$ ) ή όχι ( $S_{t\_exp} > K$ ), και υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\beta_i * (\max(K_i - S_{t\_exp}, 0) - p_5) * € 5,00 * N_i$$

όπου:

$S_{t\_exp}$  - η τιμή του δείκτη στη λήξη των δικαιωμάτων

$K_i$  - η τιμή εξάσκησης του δικαιώματος ( $K_5$ )

$N_i$  - ο βέλτιστος αριθμός δικαιωμάτων πώλησης για ασφάλιση χαρτοφυλακίου έναντι μείωσης της τιμής του δείκτη

$\beta_i$  - ο συντελεστής  $\beta$  του CAPM

$p_5$  - η θεωρητική τιμή του δικαιώματος πώλησης σε μονάδες δείκτη

€ 5,00 - ο πολλαπλασιαστής ενός δικαιώματος προαίρεσης ανά μονάδα δείκτη

Εάν ο δείκτης παρουσιάσει άνοδο, το δικαίωμα δεν εξασκείται και από τα κέρδη του χαρτοφυλακίου με την άνοδο του δείκτη αφαιρείται το αρχικό ποσό που καταβλήθηκε για την απόκτησή του δικαιώματος. Το ποσό αυτό ισούται με:

$$\text{Αρχικό πριμ για ασφάλιση χαρτοφυλακίου} = p_5 * N_i * 5\text{€}$$

όπου:

$p_5$  - η τιμή του δικαιώματος πώλησης σε μονάδες δείκτη

$N_i$  – ο βέλτιστος αριθμός κατοχής δικαιωμάτων πώλησης για ασφάλιση χαρτοφυλακίου

Οι υπολογισμοί και οι αποδόσεις των δικαιωμάτων πώλησης για τιμή άσκησης  $K_5$  δίνονται στους πίνακες 5.7.7 και 5.7.8 για μηνιαίες και τριμηνιαίες λήξεις. Οι αποδόσεις του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου δίνονται στον πίνακα 5.7.9 για μηνιαίες και τριμηνιαίες λήξεις και η αξία του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με ΔΠ, στον πίνακα 5.7.10. Οι υπολογισμοί για τιμές άσκησης από  $K_1 - K_4$  εμπεριέχονται στο cd της παρούσης.

**Πίνακας 5.7.7** Απόδοση θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης  $K_5$

Τιμή δείκτη FTSE20 στην αρχή των συμβολαίων – μονάδες δείκτη	Τιμή δείκτη FTSE20 στη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων – μονάδες δείκτη	Κέρδος από άσκηση ΔΠ στη μηνιαία λήξη $\max(K_i - S_{t \text{ exp}}, 0)$ - μονάδες δείκτη	Τιμή ενός Δ.Π. ( $p_5$ ) μηνιαίας λήξης – μονάδες δείκτη	Επαρκής αριθμός κατοχής Δ.Π. για ασφάλιση χαρτοφυλακίου - τεμάχια	Απόδοση θέσης αγοραστή σε Δικαιώματα Πώλησης $\beta_i * (\max(K_i - S_{t \text{ exp}}, 0) - p_5) * N_i * 5\text{€}$ - ευρώ
932,50	905,74	16,76	29,53	21	-1.319,76
905,74	806,72	89,02	48,49	20	4.090,55
806,72	824,01	Δεν ασκείται	35,36	20	-3.617,37
824,01	1.007,80	Δεν ασκείται	32,07	20	-3.278,52
1.007,80	1.107,03	-	36,35	-	-
1.107,03	1.146,00	Δεν ασκείται	48,89	21	-5.164,51
1.146,00	1.143,58	-	45,10	-	-
1.143,58	1.313,12	Δεν ασκείται	50,31	21	-5.355,29
1.313,12	1.338,57	Δεν ασκείται	50,58	21	-5.424,89
1.338,57	1.517,81	Δεν ασκείται	50,58	21	-5.374,66
1.517,81	1.269,50	223,31	64,61	21	17.117,02
1.269,50	1.107,06	137,44	45,63	21	9.787,38
1.107,06	1.084,50	-	34,38	-	-
1.084,50	960,16	99,34	43,45	21	5.930,80
960,16	1.012,85	0,00	39,94	21	-4.197,55
1.012,85	981,60	6,25	31,51	21	-2.667,30
981,60	771,49	200,11	46,13	21	16.271,61
771,49	736,49	-	31,02	-	-
736,49	785,90	Δεν ασκείται	30,31	21	-3.209,61
785,90	773,74	2,16	36,83	21	-3.677,02
773,74	741,63	22,11	31,60	21	-1.008,55
741,63	756,75	Δεν ασκείται	29,78	21	-3.184,18

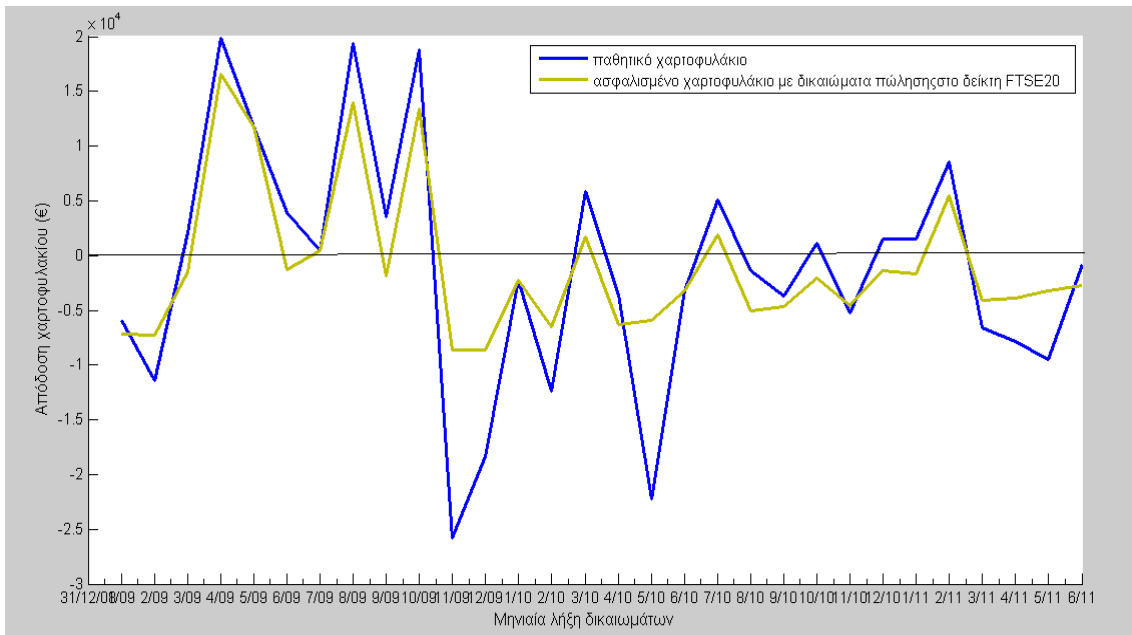
756,75	706,65	40,10	33,53	21	702,12
706,65	713,86	Δεν ασκείται	27,43	21	-2.938,65
713,86	719,04	Δεν ασκείται	29,80	21	-3.167,24
719,04	809,25	Δεν ασκείται	27,52	22	-3.068,47
809,25	745,32	53,93	30,44	21	2.505,72
745,32	670,36	64,96	27,62	21	3.968,84
670,36	577,61	82,75	27,14	22	6.231,57
577,61	564,80	2,81	20,04	22	-1.934,14
<b>Σύνολο</b>					<b>8.017,87</b>

**Πίνακας 5.7.8** Απόδοση θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης για τιμή άσκησης  $K_5$

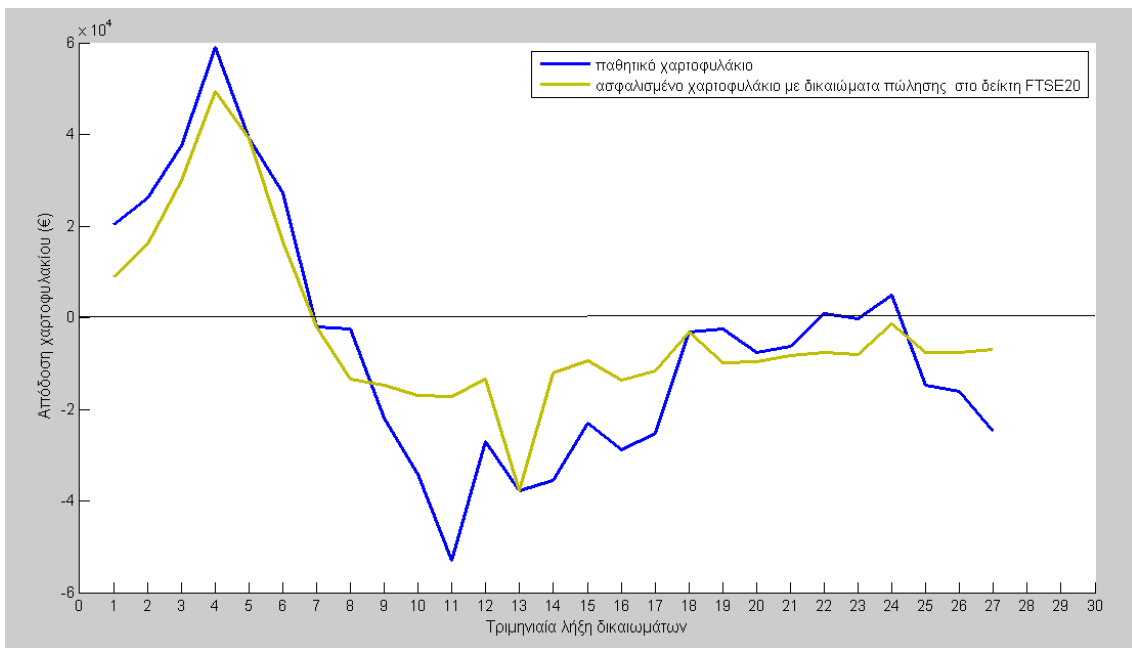
Τιμή δείκτη FTSE20 στην αρχή των συμβολαίων – μονάδες δείκτη	Τιμή δείκτη FTSE20 στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων – μονάδες δείκτη	Κέρδος από άσκηση ΔΠ στη τριμηνιαία λήξη $\max(K_i - S_{t \text{ exp}}, 0)$ - μονάδες δείκτη	Τιμή ενός Δ.Π. ( $p_5$ ) τριμηνιαίας λήξης – μονάδες δείκτη	Επαρκής αριθμός κατοχής Δ.Π. για ασφάλιση χαρτοφυλακίου - τεμάχια	Απόδοση θέσης αγοραστή σε Δικαιώματα Πώλησης $\beta_i * (\max(K_i - S_{t \text{ exp}}, 0) - p_5) * N_i * 5€$ - ευρώ
932,50	1.146,00	Δεν ασκείται	110,03	21	-11.439,51
905,74	1.146,00	Δεν ασκείται	100,96	20	-10.153,99
806,72	1.146,00	Δεν ασκείται	75,33	20	-7.639,77
824,01	1.338,57	Δεν ασκείται	95,36	20	-9.662,87
1.007,80	1.338,57	-	-	-	-
1.107,03	1.338,57	Δεν ασκείται	102,96	21	-10.844,88
1.146,00	1.107,06	-	-	-	-
1.143,58	1.107,06	11,52	114,71	21	-10.908,50
1.313,12	1.107,06	181,06	114,07	21	7.102,99
1.338,57	1.012,85	300,72	139,14	21	17.057,04
1.517,81	1.012,85	479,96	143,76	21	35.702,87
1.269,50	1.012,85	231,65	101,18	21	13.792,50
1.107,06	736,49	-	-	-	-
1.084,50	736,49	323,01	100,76	21	23.450,35
960,16	736,49	213,67	84,15	21	13.605,48
1.012,85	741,63	246,22	101,98	21	15.184,52
981,60	741,63	229,97	99,16	21	13.775,51
771,49	741,63	Δεν ασκείται	-	-	-
736,49	713,86	12,63	81,91	21	-7.304,24
785,90	713,86	62,04	80,18	21	-1.913,74
773,74	713,86	49,88	68,78	21	-1.995,78
741,63	745,32	Δεν ασκείται	79,63	21	-8.432,86
756,75	745,32	1,43	73,96	21	-7.678,33
706,65	745,32	Δεν ασκείται	59,51	21	-6.307,56
713,86	564,80	139,06	72,92	21	6.983,81
719,04	564,80	144,24	65,96	22	8.664,39
809,25	564,80	234,45	66,56	21	17.752,77
745,32	365,78	-	-	-	-
670,36	365,78	-	-	-	-
577,61	365,78	-	-	-	-
<b>Σύνολο</b>					<b>78.790,20</b>

**Πίνακας 5.7.9** Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου θέσης αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – μηνιαία και τριμηνιαία λήξη

Απόδοση θέσης αγοραστή σε Δικαιώματα Πώλησης μηνιαίας λήξης - ευρώ	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη μηνιαία λήξη των ΔΠ - ευρώ	Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης μηνιαίας λήξης - ευρώ	Απόδοση θέσης αγοραστή σε Δικαιώματα Πώλησης τριμηνιαίας λήξης - ευρώ	Απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου στη τριμηνιαία λήξη των ΔΠ - ευρώ	Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης τριμηνιαίας λήξης - ευρώ
-1.319,76	-5.888,59	-7.208,35	-11.439,51	20.361,65	8.922,14
4.090,55	-11.394,80	-7.304,25	-10.153,99	26.250,24	16.096,25
-3.617,37	2.126,97	-1.490,40	-7.639,77	37.645,04	30.005,27
-3.278,52	19.822,19	16.543,67	-9.662,87	58.957,72	49.294,85
-	11.781,87	11.781,87	-	39.135,53	39.135,53
-5.164,51	3.914,01	-1.250,50	-10.844,88	27.353,66	16.508,78
-	486,25	486,25	-	-1.978,52	-1.978,52
-5.355,29	19.368,07	14.012,78	-10.908,50	-2.464,77	-13.373,27
-5.424,89	3.585,33	-1.839,56	7.102,99	-21.832,84	-14.729,85
-5.374,66	18.754,93	13.380,27	17.057,04	-34.137,43	-17.080,39
17.117,02	-25.769,75	-8.652,73	35.702,87	-52.892,36	-17.189,49
9.787,38	-18.403,35	-8.615,97	13.792,50	-27.122,61	-13.330,11
-	-2.231,58	-2.231,58	-	-37.709,82	-37.709,82
5.930,80	-12.392,71	-6.461,91	23.450,35	-35.478,24	-12.027,89
-4.197,55	5.905,03	1.707,48	13.605,48	-23.085,53	-9.480,05
-2.667,30	-3.618,96	-6.286,26	15.184,52	-28.922,73	-13.738,21
16.271,61	-22.189,09	-5.917,48	13.775,51	-25.303,78	-11.528,27
-	-3.182,52	-3.182,52	-	-3.114,69	-3.114,69
-3.209,61	5.115,68	1.906,07	-7.304,24	-2.512,96	-9.817,20
-3.677,02	-1.397,33	-5.074,35	-1.913,74	-7.628,65	-9.542,39
-1.008,55	-3.650,52	-4.659,07	-1.995,78	-6.231,32	-8.227,10
-3.184,18	1.163,14	-2.021,04	-8.432,86	882,18	-7.550,68
702,12	-5.282,57	-4.580,45	-7.678,33	-280,97	-7.959,30
-2.938,65	1.538,64	-1.400,01	-6.307,56	5.001,61	-1.305,95
-3.167,24	1.534,78	-1.632,46	6.983,81	-14.649,81	-7.666,00
-3.068,47	8.514,83	5.446,36	8.664,39	-16.184,60	-7.520,21
2.505,72	-6.586,65	-4.080,93	17.752,77	-24.699,43	-6.946,66
3.968,84	-7.830,43	-3.861,59	-	-	-
6.231,57	-9.481,99	-3.250,42	-	-	-
-1.934,14	-800,36	-2.734,50	-	-	-
<b>8.017,87</b>	<b>-36.489,47</b>	<b>-28.471,58</b>	<b>78.790,20</b>	<b>-150.643,43</b>	<b>-71.853,23</b>



**Διάγραμμα 5.7.3** Απόδοση παθητικού και ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας λήξης



**Διάγραμμα 5.7.4** Απόδοση παθητικού και ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20 τριμηνιαίας λήξης

Τα κέρδη και οι ζημίες του παθητικού χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερα από τις αποδόσεις του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης. Από τα παραπάνω διαγράμματα επιτυγχάνουμε περιορισμό του κινδύνου ως εξής: με το παθητικό χαρτοφυλάκιο παρατηρούνται συνολικές απώλειες -€36.000, οι οποίες με την ασφάλιση με δικαιώματα πώλησης περιορίζονται κατά €8.000, για τη μηνιαία λήξη των δικαιωμάτων. Αντίστοιχα, στην τριμηνιαία λήξη των δικαιωμάτων οι απώλειες του μετοχικού χαρτοφυλακίου χωρίς δικαιώματα από -€150.000, περιορίζονται περίπου στο

μισό, επιτυγχάνοντας μείωση των απωλειών κατά €79.000. Συμπεραίνουμε λοιπόν ξεκάθαρα τη δυναμική προστασία της αξίας του χαρτοφυλακίου που προσφέρουν τα δικαιώματα προαίρεσης, με πραγματικά δεδομένα του ΧΑ, σε περίπτωση πτωτικής αγοράς. Η πρόσοδος του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου τις ημερομηνίες που δεν πήραμε θέση σε δικαιώματα, συμπίπτει με το κέρδος του παθητικού χαρτοφυλακίου.

**Πίνακας 5.7.10** Αξία ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 μηνιαίας και τριμηνιαίας λήξης

Αξία χαρτοφυλακίου στην αρχή των μηνιαίων συμβολαίων - ευρώ	Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 μηνιαίας λήξης - ευρώ	Αξία ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 μηνιαίας λήξης - ευρώ	Απόδοση ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 τριμηνιαίας λήξη - ευρώ	Αξία ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με θέση αγοραστή σε δικαιώματα πώλησης στο δείκτη FTSE20 τριμηνιαίας λήξης - ευρώ
100.015,38	-7.208,35	92.807,03	8.922,14	108.937,52
94.126,79	-7.304,25	86.822,54	16.096,25	110.223,04
82.731,99	-1.490,40	81.241,59	30.005,27	112.737,26
84.858,96	16.543,67	101.402,63	49.294,85	134.153,81
104.681,15	11.781,87	116.463,02	39.135,53	143.816,68
116.463,02	-1.250,50	115.212,52	16.508,78	132.971,80
120.377,03	486,25	120.863,28	-1.978,52	118.398,51
120.863,28	14.012,78	134.876,06	-13.373,27	107.490,01
140.231,35	-1.839,56	138.391,79	-14.729,85	125.501,50
143.816,68	13.380,27	157.196,95	-17.080,39	126.736,29
162.571,61	-8.652,73	153.918,88	-17.189,49	145.382,12
136.801,86	-8.615,97	128.185,89	-13.330,11	123.471,75
118.398,51	-2.231,58	116.166,93	-37.709,82	80.688,69
116.166,93	-6.461,91	109.705,02	-12.027,89	104.139,04
103.774,22	1.707,48	105.481,70	-9.480,05	94.294,17
109.679,25	-6.286,26	103.392,99	-13.738,21	95.941,04
106.060,29	-5.917,48	100.142,81	-11.528,27	94.532,02
83.871,20	-3.182,52	80.688,68	-3.114,69	80.756,51
80.688,69	1.906,07	82.594,76	-9.817,20	70.871,49
85.804,37	-5.074,35	80.730,02	-9.542,39	76.261,98
84.407,04	-4.659,07	79.747,97	-8.227,10	76.179,94
80.756,52	-2.021,04	78.735,48	-7.550,68	73.205,84
81.919,66	-4.580,45	77.339,21	-7.959,30	73.960,36
76.637,09	-1.400,01	75.237,08	-1.305,95	75.331,14
78.175,73	-1.632,46	76.543,27	-7.666,00	70.509,73
79.710,509	5.446,36	85.156,87	-7.520,21	72.190,30
88.225,34	-4.080,93	84.144,41	-6.946,66	81.278,68
81.638,69	-3.861,59	77.777,10	-	-
73.808,26	-3.250,42	70.557,84	-	-
64.326,27	-2.734,50	61.591,77	-	-

Συνοπτικά παρατηρούμε τα ακόλουθα:

- με την ασφάλιση χαρτοφυλακίου στη μηνιαία λήξη των δικαιωμάτων, η αξία είναι ελαφρώς μειωμένη στις περισσότερες ημερομηνίες σε σχέση με την αξία του

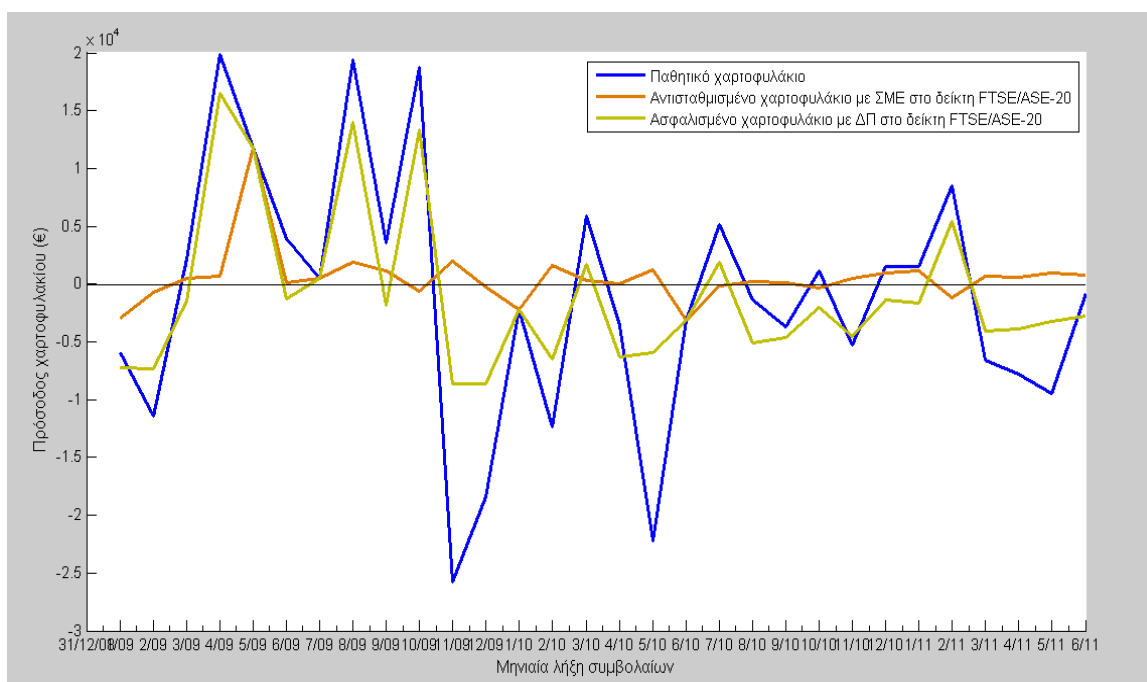


παθητικού χαρτοφυλακίου. Αυτό συμβαίνει λόγω μη μεγάλης μετακίνησης της τιμής του δείκτη προς τα κάτω έως τη μηνιαία λήξη των δικαιωμάτων, οπότε επιβαρυνόμαστε με την τιμή απόκτησης των δικαιωμάτων πώλησης

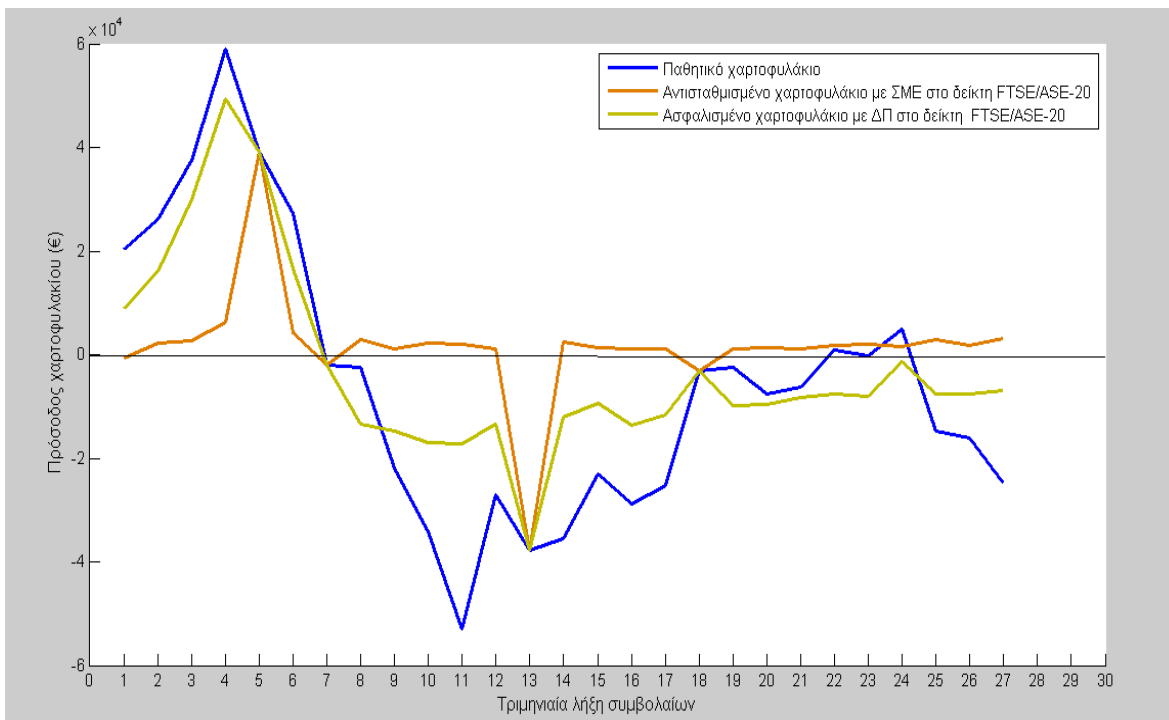
- με την ασφάλιση χαρτοφυλακίου στην τριμηνιαία λήξη των δικαιωμάτων επιτυγχάνουμε μεγάλα κέρδη όταν ο δείκτης μειώνεται και περιορισμένες ζημιές (ασφάλιστρο δικαιωμάτων) όταν αυξάνεται ή παραμένει σταθερός
- λόγω της μόχλευσης που περιέχουν τα δικαιώματα, επιτυγχάνουμε με την καταβολή μόνον του ασφάλιστρου, εξασφάλιση και προστασία του χαρτοφυλακίου για πολύ μεγάλες πτώσεις της τιμής του δείκτη, από την τιμή άσκησης και κάτω. Το κέρδος από τα ΔΠ θα ήταν μεγαλύτερο για μεγαλύτερες μειώσεις του FTSE20.

#### 5.7.4 Συγκριτική αξιολόγηση χαρτοφυλακίου με και χωρίς ΠΧΠ

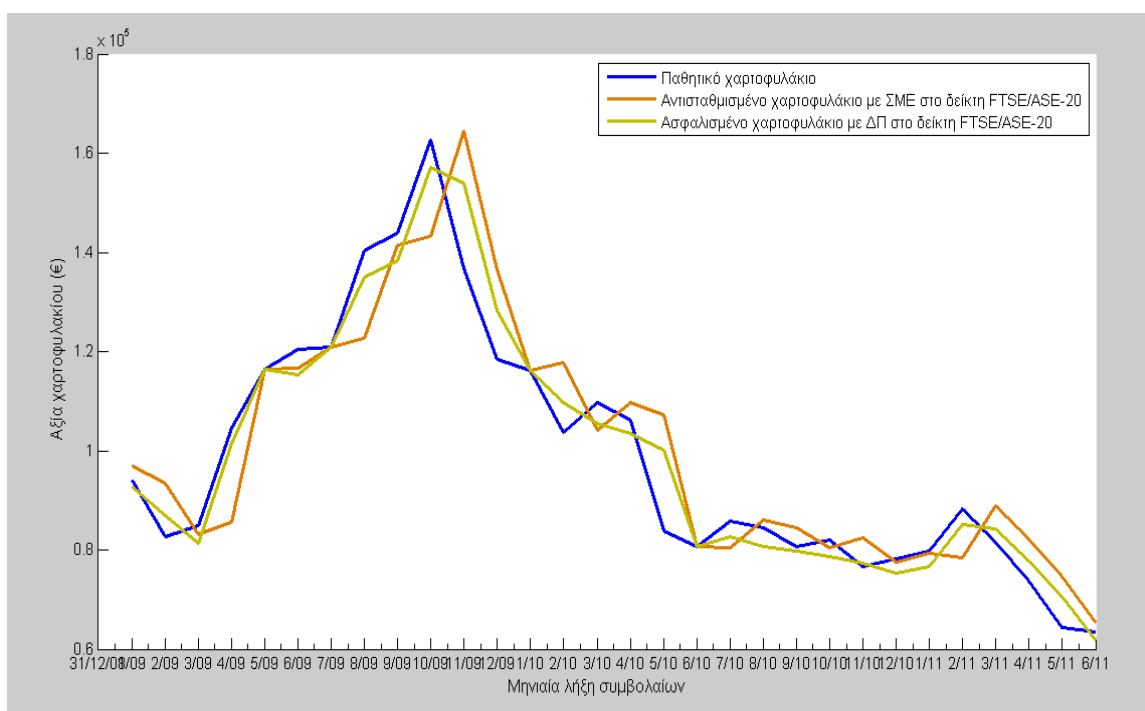
Προκειμένου να κάνουμε τη συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσης και της αξίας του μετοχικού χαρτοφυλακίου με και χωρίς ΠΧΠ συνολικά και για τις τρεις περιπτώσεις χαρτοφυλακίου που εξετάζουμε, στις λήξεις των συμβολαίων, αντιπαραθέτουμε και τα τρία διαγράμματα μαζί ώστε να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα της χρήση των παράγωγων προϊόντων στη διαχείριση του συστηματικού κινδύνου και στην επαρκή διασπορά του ειδικού κινδύνου στο χαρτοφυλάκιο.



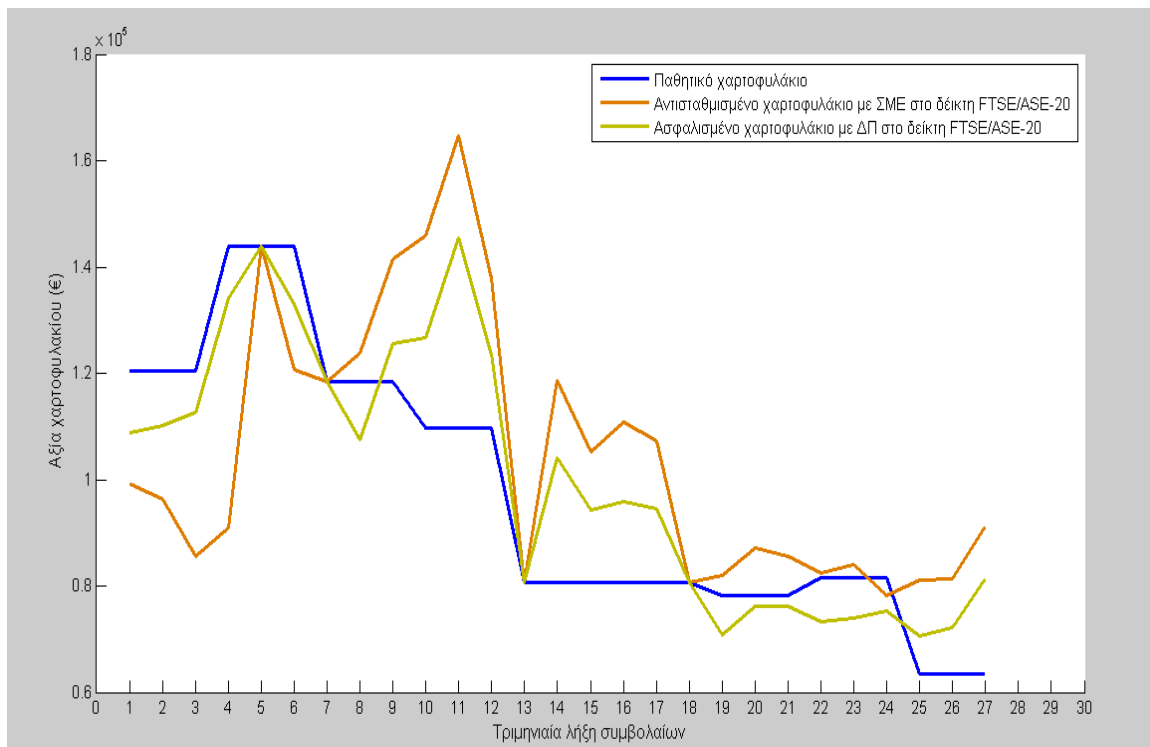
**Διάγραμμα 5.7.5** Πρόσδοος (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – μηνιαία λήξη συμβολαίων



**Διάγραμμα 5.7.6** Πρόσδοος (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – τριμηνιαία λήξη συμβολαίων



**Διάγραμμα 5.7.7** Αξία (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – μηνιαία λήξη συμβολαίων



**Διάγραμμα 5.7.8** Αξία (α) παθητικού χαρτοφυλακίου στον δείκτη FTSE/ASE-20, (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στον δείκτη FTSE/ASE-20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης στον δείκτη FTSE/ASE-20 – τριμηνιαία λήξη συμβολαίων

Συνοπτικά παρατηρούμε τα ακόλουθα:

- Μικρότερη πρόσοδος επιτυγχάνεται με την αντιστάθμιση χαρτοφυλακίου, ενώ μεγαλύτερη με το παθητικό χαρτοφυλάκιο. Με το ασφαλισμένο χαρτοφυλάκιο, η πρόσοδος είναι μικρότερη από αυτή του παθητικού χαρτοφυλακίου και μεγαλύτερη από την πρόσοδο του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου
- Στα σημεία που παρατηρούνται έντονες διακυμάνσεις είναι οι ημερομηνίες στις οποίες δεν πήραμε θέση σε παράγωγα, οπότε η πρόσοδος και η αξία του αντισταθμισμένου και ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου, συμπίπτει με αυτή του παθητικού χαρτοφυλακίου
- Η αξία του χαρτοφυλακίου για μηνιαία διάρκεια συμβολαίων (διάγραμμα 5.7.8) και στις τρεις περιπτώσεις, παρουσιάζει την ίδια τάση και όχι μεγάλες διακυμάνσεις. Συμπεραίνουμε ότι στη συγκεκριμένη ανάλυση, για σύντομη λήξη συμβολαίων, η χρήση παράγωγων προϊόντων δεν διαφοροποιεί αισθητά την αξία του χαρτοφυλακίου. Αυτό συμβαίνει διότι δεν έχουμε μεγάλες διακυμάνσεις της τιμής του δείκτη και η χρήση των προϊόντων αυτών ενδείκνυται για πρόβλεψη μεγάλων μεταβολών, ώστε η ωφέλεια που παρέχουν να μην καταναλώνεται από τα κόστη συναλλαγών (ασφάλιστρα)

- Η παραπάνω διαπίστωση οδηγεί στην αναγκαιότητα επιλογής πιο εξελιγμένου μοντέλου πρόβλεψης, ικανό να προσδιορίσει το μέγεθος της προβλεπόμενης διακύμανσης, ώστε να αποφασισθεί ορθά η επιλογή ανάληψης θέσης σε παράγωγα. Με τον τρόπο αυτό θα οδηγούμασταν σε μεγαλύτερες αποδόσεις
- Η αξία του χαρτοφυλακίου στη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων αυξάνεται με την αντιστάθμιση περισσότερο απ' ό,τι με την ασφάλιση. Άρα η διαχείριση κινδύνου του μετοχικού χαρτοφυλακίου, επιτυγχάνεται ικανοποιητικότερα με την αντιστάθμιση, οδηγώντας ταυτόχρονα και σε μεγαλύτερες αποδόσεις. Αυτό συμβαίνει καθώς η αξία απόκτησης ΔΠ αυξάνεται για μεγαλύτερες ληκτότητες, ενώ σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα παραμένει παρόμοια με την αξία απόκτησης ΣΜΕ. Μεγαλύτερη έκθεση σε κίνδυνο και μικρότερη αξία στη λήξη, εξακολουθεί να έχει η παθητική διαχείριση χαρτοφυλακίου

#### *5.7.5 Αξιολόγηση της προσδιοριστικής ακρίβειας της εκτίμησης VaR*

Τέλος, θα εξετάσουμε την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου μέτρησης κινδύνου VaR, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των συναλλαγών, όπως περιγράφηκαν παραπάνω με τις αρχικές προβλέψεις που έδωσε η VaR. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται διαδικασία ανάστροφου ελέγχου (back testing) (Ζαπράνης (2009))

Στο κεφάλαιο 5.6 υπολογίσαμε τη VaR για 95% επίπεδο εμπιστοσύνης και για χρονική διάρκεια αρχικά για μία ημέρα (στην αρχή των συμβολαίων) και στη συνέχεια για χρονικό διάστημα έως τη λήξη των συμβολαίων. Αν η εκτίμηση της VaR είναι ακριβής, η πιθανότητα μέσα σε οποιαδήποτε ημέρα συναλλαγών οι απώλειες να υπερβούν της τιμή που έδωσε η VaR, είναι 5%. Έχοντας συγκεντρώσει παρατηρήσεις  $n=30$  ημερών (έλεγχος ανάληψης θέσης σε παράγωγα), μπορούμε να παρατηρήσουμε πόσες  $m$  ημέρες συναλλαγών, οι απώλειες έχουν υπερβεί τη VaR. Άρα, θα πρέπει, για 95% επίπεδο εμπιστοσύνης και  $\alpha=0,05$  να παρατηρούμε περίπου 1,5 φορά στις 30 παρατηρήσεις απώλειες που να υπερβαίνουν την εκτίμηση που έδωσε η VaR. . Για να προσδιορίσουμε εάν οι τιμές αυτές είναι αποδεκτές ή όχι, θα χρησιμοποιήσουμε την στατιστική προσέγγιση που ανέπτυξε ο Kupiec (1995), ελέγχοντας την υπόθεση ότι η αναλογία των αποκλίσεων είναι ίση με την αναμενόμενη. (Ζαπράνης (2009)).

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνουμε την εκτίμηση της VaR και τις πραγματικές απώλειες ( $\alpha$ ) του παθητικού χαρτοφυλακίου ( $\beta$ ) του χαρτοφυλακίου

αντισταθμισμένου με ΣΜΕ και (γ) του ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με δικαιώματα πώλησης, για χρονική περίοδο έως τη λήξη των μηνιαίων και των τριμηνιαίων συμβολαίων

**Πίνακας 5.7.11** Εκτίμηση VaR και πραγματικές αποδόσεις (α) παθητικού χαρτοφυλακίου (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με ΔΠ στο δείκτη FTSE20 – χρονική διάρκεια έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων

Εκτίμηση VaR παθητικού χαρτοφυλακίου	Πραγματική απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου	Εκτίμηση VaR χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο FTSE20	Πραγματική απόδοση χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο FTSE20	Εκτίμηση VaR χαρτοφυλακίου ασφαλισμένου με ΔΠ στο FTSE20	Πραγματική απόδοση ασφαλισμένου με ΔΠ στο FTSE20
-14.236,31	-5.888,59	<b>-1.683,12</b>	<b>-2.973,04</b>	-28.497,38	-7.208,35
-21.927,33	-11.394,80	-3.350,46	-723,80	-26.144,61	-7.304,25
-16.155,65	2.126,97	-2.655,48	494,48	-18.803,98	-1.490,40
-14.991,13	19.822,19	-2.381,77	679,98	-25.020,29	16.543,67
-19.945,09	11.781,87	-19.945,09	11.781,87	-49.804,02	11.781,87
-25.584,71	3.914,01	-3.497,95	142,98	-29.110,74	-1.250,50
-23.863,67	486,25	-23.863,67	486,25	-61.939,17	486,25
-26.252,80	19.368,07	-3.522,57	1.912,19	-32.584,42	14.012,78
-26.462,65	3.585,33	-4.244,09	1.115,16	-31.983,17	-1.839,56
-26.590,58	18.754,93	-4.206,12	-625,76	-39.819,33	13.380,27
-32.528,54	-25.769,75	-5.284,97	2.005,16	-39.804,87	-8.652,73
-24.423,47	-18.403,35	-3.913,63	-216,55	-28.865,47	-8.615,97
-19.249,48	-2.231,58	-19.249,48	-2.231,58	-54.445,76	-2.231,58
-23.258,08	-12.392,71	-3.993,63	1.613,94	-28.913,55	-6.461,91
-18.795,00	5.905,03	-3.359,88	349,94	-21.617,30	1.707,48
-17.982,52	-3.618,96	-3.372,37	32,45	-29.722,47	-6.286,26
<b>-21.223,86</b>	<b>-22.189,09</b>	-4.209,41	1.233,98	-25.414,84	-5.917,48
-14.811,12	-3.182,52	-14.811,12	-3.182,52	-31.804,65	-3.182,52
-14.605,08	5.115,68	-2.936,46	-134,71	-21.876,28	1.906,07
-17.306,44	-1.397,33	-3.587,49	189,24	-20.875,65	-5.074,35
-14.998,98	-3.650,52	-3.212,43	75,63	-17.559,18	-4.659,07
-14.225,39	1.163,14	-3.160,86	-314,06	-20.883,92	-2.021,04
-15.694,98	-5.282,57	-3.638,41	458,18	-18.900,01	-4.580,45
-13.182,74	1.538,64	-3.041,42	922,77	-15.234,89	-1.400,01
-14.329,28	1.534,78	-3.261,35	1.172,28	-19.388,01	-1.632,46
-13.466,15	8.514,83	-3.032,88	-1.227,94	-16.999,77	5.446,36
-14.442,09	-6.586,65	-3.508,12	637,93	-16.921,38	-4.080,93
-13.299,34	-7.830,43	-3.265,91	592,26	-20.018,70	-3.861,59
-13.233,04	-9.481,99	-3.668,54	915,18	-16.022,17	-3.250,42
-10.319,82	-800,36	-2.806,39	816,27	-12.258,00	-2.734,50

Με έντονη γραφή επισημαίνονται οι παρατηρήσεις στις οποίες οι πραγματικές απώλειες του χαρτοφυλακίου ξεπερνάνε την εκτίμηση της VaR.

**Πίνακας 5.7.12** Εκτίμηση VaR και πραγματικές αποδόσεις (α) παθητικού χαρτοφυλακίου (β) αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 (γ) ασφαλισμένου χαρτοφυλακίου με ΔΠ στο δείκτη FTSE20 – χρονική διάρκεια έως τη λήξη των τριμηνιαίων συμβολαίων

Εκτίμηση VaR παθητικού χαρτοφυλακίου	Πραγματική απόδοση παθητικού χαρτοφυλακίου	Εκτίμηση VaR χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο FTSE20	Πραγματική απόδοση χαρτοφυλακίου αντισταθμισμένου με ΣΜΕ στο FTSE20	Εκτίμηση VaR χαρτοφυλακίου ασφαλισμένου με ΔΠ στο FTSE20	Πραγματική απόδοση ασφαλισμένου με ΔΠ στο FTSE20
-49.996,29	20.361,65	-6.276,27	-751,66	-28.497,38	8.922,14
-44.982,21	26.250,24	-7.191,57	2.175,58	-26.144,61	16.096,25
-33.196,71	37.645,04	-5.658,04	2.793,16	-18.803,98	30.005,27
-42.753,22	58.957,72	-6.976,83	6.195,59	-25.020,29	49.294,85
-49.804,02	39.135,53	-49.804,02	39.135,53	-49.804,02	39.135,53
-50.044,69	27.353,66	-7.115,59	4.269,43	-29.110,74	16.508,78
-61.939,17	-1.978,52	-61.939,17	-1.978,52	-61.939,17	-1.978,52
-55.690,60	-2.464,77	-7.835,00	2.926,01	-32.584,42	-13.373,27
-55.308,97	-21.832,84	-7.458,18	1.176,72	-31.983,17	-14.729,85
-67.655,56	-34.137,43	-8.973,25	2.137,69	-39.819,33	-17.080,39
-68.836,57	-52.892,36	-9.488,40	2.098,25	-39.804,87	-17.189,49
-49.801,69	-27.122,61	-6.722,17	1.089,30	-28.865,47	-13.330,11
-54.445,76	-37.709,82	-54.445,76	-37.709,82	-54.445,76	-37.709,82
-49.456,86	-35.478,24	-7.195,12	2.483,94	-28.913,55	-12.027,89
-38.566,52	-23.085,53	-5.899,02	1.367,66	-21.617,30	-9.480,05
-50.262,66	-28.922,73	-9.628,25	1.150,61	-29.722,47	-13.738,21
-45.022,61	-25.303,78	-7.752,17	1.228,83	-25.414,84	-11.528,27
-31.804,65	-3.114,69	-31.804,65	-3.114,69	-31.804,65	-3.114,69
-37.908,11	-2.512,96	-7.803,34	1.220,71	-21.876,28	-9.817,20
-36.712,51	-7.628,65	-7.928,16	1.416,13	-20.875,65	-9.542,39
-31.349,01	-6.231,32	-6.922,69	1.203,19	-17.559,18	-8.227,10
-36.487,34	882,18	-8.281,44	1.699,97	-20.883,92	-7.550,68
-33.534,47	-280,97	-8.029,59	2.025,19	-18.900,01	-7.959,30
-27.218,94	5.001,61	-6.438,27	1.503,46	-15.234,89	-1.305,95
-33.743,73	-14.649,81	-7.822,40	2.896,39	-19.388,01	-7.666,00
-30.738,62	-16.184,60	-7.110,67	1.721,44	-16.999,77	-7.520,21
-30.255,71	-24.699,43	-7.499,07	3.033,96	-16.921,38	-6.946,66
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

Για να βγάλουμε συμπέρασμα για την ακρίβεια εκτίμησης της VaR, θα υπολογίσουμε την πιθανότητα  $p$  να ξεπεραστεί η τιμή της VaR σε 1,5 ή λιγότερες περιπτώσεις, για  $m = 0 - 12$  ημέρες συναλλαγών. Με το Matlab, υπολογίζουμε τις πιθανότητες ως εξής:

$$\begin{aligned}
 m &= [0:12]; \\
 p1 &= \text{binocdf}(m, 30, 0.05); \\
 p2 &= 1 - \text{binocdf}(m - 1, 30, 0.05); \\
 res &= ([m', p2', p1'])
 \end{aligned}$$

Όταν η πιθανότητα  $p$  είναι μεγαλύτερη του 5%, για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι η πραγματική πιθανότητα να παρατηρήσουμε απώλεια μεγαλύτερη της VaR είναι ίση με 5% ή μεγαλύτερη του 5%. Θεωρούμε δηλαδή ακριβής την εκτίμηση της VaR όταν  $p > 5\%$  και απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση όταν  $p < 5\%$ , δηλαδή θεωρούμε ότι η VaR δεν είναι ακριβής. Όπως παρατηρούμε στον πίνακα 5.7.13, η εκτίμηση της VaR δεν μπορεί να θεωρηθεί ακριβής όταν  $m \geq 5$ , ενώ ακριβής θεωρείται όταν οι απώλειες υπερβαίνουν την τιμή της VaR από 0 έως 4 ημέρες σε σύνολο 30 παρατηρημένων ημερών (Ζαπράνης (2009)). Με έντονη γραφή επισημαίνονται οι πιθανότητες από τις οποίες και κάτω αντιστοιχείται απόρριψη των μηδενικών υποθέσεων.

**Πίνακας 5.7.13** Πιθανότητα να ξεπεραστεί η τιμή της VaR σε  $m$  ή περισσότερες περιπτώσεις και σε  $m$  ή λιγότερες περιπτώσεις

Αριθμός παρατηρήσεων $m$ που οι απώλειες ξεπέρασαν τη VaR	Πραγματική πιθανότητα σε $m$ ή περισσότερες ημέρες η απώλεια να είναι μεγαλύτερη της VaR	Πραγματική πιθανότητα σε $m$ ή λιγότερες ημέρες η απώλεια να είναι μικρότερη της VaR
0	1,000000	0,214639
1	0,785361	0,553542
2	0,446458	0,812179
3	0,187821	0,939228
4	0,060772	0,984364
5	<b>0,015636</b>	0,996718
6	0,003282	0,999427
7	0,000573	0,999915
8	0,000085	0,999989
9	0,000011	0,999999
10	0,000001	1,000000
11	0,000000	1,000000
12	0,000000	1,000000

Συγκεκριμένα, παρατηρούμε *μία φορά* στο παθητικό χαρτοφυλάκιο και *μία φορά* στο αντισταθμισμένο χαρτοφυλάκιο με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20, για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των μηνιαίων συμβολαίων, οι απώλειες του χαρτοφυλακίου να ξεπερνούν την πρόβλεψη της VaR, ενώ στις υπόλοιπες περιπτώσεις δεν την ξεπερνάει καμία. Κοιτώντας στην τρίτη στήλη, η οποία αντιστοιχεί στην πραγματική πιθανότητα να παρατηρήσουμε απώλεια μικρότερη της VaR σε  $m$  ή λιγότερες ημέρες (0 – 1 στις δικές μας περιπτώσεις), για  $m = 0 \rightarrow p = 21,46\% > 5\%$  και για  $m = 1 \rightarrow p = 55,35\% > 5\%$ , που σημαίνει ότι δεν απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι η πραγματική πιθανότητα να παρατηρήσουμε απώλειες μεγαλύτερες της VaR είναι ίσες ή μεγαλύτερες του 5%. Με άλλα λόγια, θεωρούμε ακριβής την εκτίμηση της VaR στο σύνολο των παρατηρήσεων και για χρονική διάρκεια έως τη λήξη των μηνιαίων και

τριμηνιαίων συμβολαίων. Μεγαλύτερη ακρίβεια εκτίμησης παρουσιάζει η VaR του παθητικού χαρτοφυλακίου και του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 στη μηνιαία λήξη συμβολαίων ( $p=55,35\%$ ), συγκριτικά με τις υπόλοιπες παρατηρήσεις ( $p=21,46\%$ ).



### 6.1 Σχολιασμός – Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε μία γενική επισκόπηση των στρατηγικών συναλλαγών με τη χρήση χρηματοοικονομικών προϊόντων. Από αυτές της στρατηγικές εστίασαμε στις στρατηγικές αντιστάθμισης με την χρήση ΣΜΕ (futures) και δικαιωμάτων προαίρεσης πώλησης (put options).

Δημιουργήθηκε χαρτοφυλάκιο μετοχών το οποίο παρακολουθεί των δείκτη FTSE-20. Σε περιοδική βάση έγινε πρόβλεψη της μεταβλητότητας με το μοντέλο GARCH. Η πρόβλεψη αύξησης της μεταβλητότητας εκλαμβάνεται ως αύξηση της αβεβαιότητας και συνεπώς αύξηση κινδύνου. Στις περιπτώσεις αυτές, ακολουθήσαμε στρατηγικές αντιστάθμισης με παράγωγα προϊόντα. Η πρόβλεψη για τον κίνδυνο της συνολικής μας θέσης εκτιμήθηκε με την μέθοδο της VaR η οποία υπολογίστηκε με την παραμετρική προσέγγιση. Επιπλέον, έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων που έδωσε η VaR και των πραγματικών αποδόσεων του χαρτοφυλακίου στις τρεις διαφορετικές περιπτώσεις που εξετάστηκαν, στις λήξεις των συμβολαίων, με στόχο την αξιολόγηση της προσδιοριστικής ακρίβειας του μοντέλου πρόβλεψης κινδύνου. Στόχος της ανάλυσης, ήταν να οδηγηθούμε διαμέσου μιας εφαρμοσμένης πρακτικής με πραγματικά δεδομένα, στη διαχείριση του συστημικού κινδύνου που χαρακτηρίζει τα μετοχικά χαρτοφυλάκια, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένα εναλλακτικά επενδυτικά εργαλεία, αποδεικνύοντας ταυτόχρονα τα οφέλη και τη χρηστικότητα τους σε παρόμοιες συναλλαγές και επιβεβαιώνοντας τη θεωρία.

Το μοντέλο πρόβλεψης GARCH (1,1) για το δείγμα για το οποίο χρησιμοποιήθηκε ή λόγω του απλουστευτικού του χαρακτήρα, μας οδήγησε σε πρόβλεψη αυξημένης μεταβλητότητας, σχεδόν στο σύνολο των ημερομηνιών ελέγχου ανάλυσης θέσης σε παράγωγα, πλην τεσσάρων. Η χρήση πιο εξελιγμένου μοντέλου πρόβλεψης (GARCH in the mean, Exponential – GARCH, GJR κ.λ.π.), με ακριβή προσδιορισμό του μεγέθους της μεταβλητότητας, ενδεχομένως να οδηγούσε στην επιτυχέστερη διαχείριση κινδύνου με μεγαλύτερες αποδόσεις χαρτοφυλακίου, ώστε τα αποτελέσματα της χρήσης παράγωγων προϊόντων να μην καταναλώνονται από τα έξοδα απόκτησής τους

Η εκτίμηση της αξίας σε κίνδυνο VaR αποδείχθηκε αρκετά ακριβής σχετικά με τα αποτελέσματα των συναλλαγών, παρουσιάζοντας μεγαλύτερη ακρίβεια εκτίμησης στο παθητικό και αντισταθμισμένο χαρτοφυλάκιο με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE20 στη μηνιαία λήξη συμβολαίων, συγκριτικά με τις υπόλοιπες παρατηρήσεις. Η ακρίβεια εκτίμησης της VaR αξιολογήθηκε με την μέθοδο back-testing και το στατιστικό Kupiec σύμφωνα με τον τρόπο που περιγράφεται στο Ζαπράνη 2009, σελ. 143-146.

Τα συμβόλαια τριμηνιαίας λήξης αποδείχθηκαν πιο επικερδή, σύμφωνα με την παρατηρημένη μεταβολή του δείκτη FTSE/ASE-20, ενώ με την αντιστάθμιση με ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE-20, η διαχείριση κινδύνου του μετοχικού χαρτοφυλακίου στο δείκτη FTSE/ASE-20 επιτεύχθηκε ικανοποιητικότερα απ' ό,τι με την ασφάλιση χαρτοφυλακίου με την κατοχή δικαιωμάτων πώλησης στο δείκτη FTSE/ASE-20. Ωστόσο, η τελευταία θα είχε αποβεί αποτελεσματικότερη τακτική διαχείρισης κινδύνου και αύξησης της απόδοσης, για μεγαλύτερες παρατηρημένες διακυμάνσεις της τιμής του δείκτη προς τα κάτω.

## 6.2 Προτάσεις

Στα πλαίσια βελτιστοποίησης και εξέλιξης της παρούσας ανάλυσης, προτείνεται η χρήση πιο εξελιγμένων μοντέλων πρόβλεψης, μεγαλύτερης ακρίβειας και προσδιοριστικής ικανότητας με την ταυτόχρονη επιλογή ευρύτερου δείγματος ανάλυσης, καθώς και η εξέταση επιπλέον στρατηγικών με δικαιώματα προαίρεσης για σύγκριση των αποτελεσμάτων.

Επιπλέον μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις στρατηγικές ανοιγμάτων (spreads) και συνδυασμού δικαιωμάτων που αναφέρθηκαν στο μέρος 4.2 & 4.3, ανάλογα με τις προβλέψεις μας στη μεταβλητότητα. Για παράδειγμα, για πρόβλεψη αυξημένης μεταβλητότητας και ανάλογα με το μέγεθος αυτής, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε τις στρατηγικές long straddle, short strangle, short condor, short butterfly. Στην αντίθετη περίπτωση, όταν προβλέπουμε μείωση της μεταβλητότητας μπορούμε να επενδύσουμε στις αντίθετες θέσεις. Αυτή η διαδικασία σαφώς και δεν είναι στα πλαίσια αντιστάθμισης κινδύνου αλλά αποτελεί μια στρατηγική επενδύσεων βασισμένη στην πρόβλεψη της μεταβλητότητας και με τη χρήση εξελιγμένων μοντέλων πρόβλεψης, ενδέχεται να οδηγήσει και σε κερδοσκοπία. Αυτές οι στρατηγικές λέγονται και neutral ή non-directional strategies γιατί δεν βασίζονται στην εκτίμηση μας για την

κατεύθυνση της μεταβολής των υποκείμενων αξιών, αλλά στην πρόβλεψή μας για αύξηση ή μείωση μεταβλητότητας. Ωστόσο, η προσδιοριστική ακρίβεια της μεταβλητότητας θα οδηγούσε σε ορθή επιλογή της κατάλληλης θέσης στρατηγικής για επίτευξη όσο το δυνατόν μεγαλύτερων αποδόσεων και περιορισμού κινδύνου.

## Κατάλογος Αναφορών – Παραπομπών

### Άρθρα

- Ahn, D. H., Boudoukh J., Richardson M. (1999), Whitelaw F. R. “Optimal Risk Management Using Options”, *The Journal of Finance*, Vol. 54, No. 1, 359-375
- Black, F. (1975), “Fact and Fantasy in the Use of Options” *Financial Analysts Journal*, July / August, 36- 72
- Black, F., Scholes, M. (1973), “The Pricing of Options and Corporate Liabilities”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 81, No. 3, 637-654
- Bliss, R. R., Kaufman, G. G. (2006), "Derivatives and Systemic Risk: Netting, Collateral and Closeout", *Journal of Financial Stability*, Vol. 2, 55 – 70
- Bowden, W. (2004), “Turning Losses into Profits with Put Options”, *Futures*, Vol. 33, No. 3, 36 – 39
- Burke B. J., Xu, W. (2010), “Strategic Option Protection Increases Return, Decreases Risk”, *Journal of Financial Planning*, Vol. 23, No. 7, 64 - 70
- Chaput, J. S., Ederington, H. L. (2003), “Option Spread and Combination Trading”, *Journal of Derivatives*, Vol. 10, No. 4, 70-88
- Cox, C. J., Ross, A. S., Rubenstein, M. (1979), “Option Pricing: A Simplified Approach”, *Journal of Financial Economics*, Vol. 7, 229-263
- Deelstra, G., Vanmaele, M., Vyncke, D. (2010), “Minimizing the Risk of a Financial Product”, *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 77, No. 4, 767-800
- Dubil, R., (2010), “The Varying Cost of Options and Implications for Choosing the Right Strategy”, *Journal of Financial Planning*, Vol. 23, No. 5, p. 62 – 70
- Filiaga, F. (2005), “Collaring the Bulls and Bears”, *Futures*, Vol. 34 No. 11, 40 – 42
- LaPorte, E. (2010), “Options Strategy: Ratio Condor”, *Futures*, Vol. 39, 16
- Muck, M. (2010), “Trading Strategies with Partial Access to the Derivatives Market”, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 34, 1288–1298
- Topaloglou, N., Vladimirov, H., Zenios, S. (2011), “Optimizing International Portfolios with Options and Forwards”, *Journal of Banking & Finance*, doi: 10.1016 / j.jbankfin.2011.05.003
- Πορφύρης, Ν., Ηλιάδης, Ι. (2004), “Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης στο Δείκτη FTSE/ASE-20”, *Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων*, Έκδοση 10<sup>η</sup>, Αύγουστος 2004
- Πορφύρης, Ν., Ηλιάδης, Ι., Σκιαδόπουλος, Γ. (2004), “Η Χρήση Δικαιωμάτων στο Δείκτη FTSE/ASE-20” και Παραδείγματα, *Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων*, Έκδοση 7<sup>η</sup>, Αύγουστος 2004

Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων (2004), “Τα Προϊόντα της Αγοράς Παραγώγων: Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης στο Δείκτη FTSE/ASE – 20”, Έκδοση 4<sup>η</sup>, Αύγουστος 2004

Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων (2005), “Απόφαση 20: Χαρακτηριστικά Δικαιωμάτων Προαίρεσης στο Δείκτη FTSE/ASE – 20”, Συνεδρίαση 24-11-2005

Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων (2010), “Βασικοί Κανόνες Διαχείρισης και Υπολογισμού των Δεικτών FTSE/XA 20, FTSE/XA Mid 40, FTSE/XA Small Cap 80 και FTSE/XA 140”, Έκδοση 6.6, Δεκέμβριος 2010

### **Βιβλία**

Brown, C. K., Reilly K. F. (2009), *Analysis of Investment and Management of Portfolios*, South-Western, Cengage Learning

Hull, C. J. (2009), *Options, Futures, and Other Derivatives*, Pearson Prentice Hall

Kolb, W. R. (1995), *Understanding Options*, John Wiley & Sons, Inc.

Lowell, L. (2007), *Get Rich with Options: Four Winning Strategies Straight from the Exchange Floor*, John Wiley & Sons, Inc.

Wasendorf, R. R., McCafferty, A. T. (1993), *All about Options, From the Inside Out*, Irwin

Αγγελόπουλος, Χρ. Π. (2001), *Εισαγωγή στα Παράγωγα Χρηματοοικονομικά Προϊόντα*, Σταμούλη Α.Ε.

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

Ζαπράνης, Α. (2011), *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος “Χρηματοοικονομικά Παράγωγα”*, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, 8<sup>ο</sup> εξάμηνο

Ζαπράνης, Α. (2011), *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος “Τεχνικές Πρόβλεψης και Διαχείρισης Κινδύνου”*, Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, 7<sup>ο</sup> εξάμηνο

Ζαπράνης, Α. (2011), *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος “Χρηματοοικονομική Μηχανική”*, MBA Executive

Νούλας, Α. (2011), *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις Μαθήματος “Ανάλυση Επενδύσεων και Διοίκηση Χαρτοφυλακίου”*, MBA Executive, (26-02-2011)

## Ιστοσελίδες

Αριθμός Μετοχών σε Κυκλοφορία που Συνθέτουν το Δείκτη FTSE/ASE – 20  
Διαθέσιμο:

<http://www.euro2day.gr/QuotesDetail.aspx?q=62>, (15 Νοεμβρίου 2011)

Δικαιώματα Προαίρεσης σε Δείκτες, Κεφάλαιο 3.3.β. «Υπολογισμός Δείκτη με ζύγιση  
κατά κεφαλαιοποίηση»

Διαθέσιμο:

[http://www.derivatives.gr/index.php?option=com\\_php&Itemid=381&lang=el](http://www.derivatives.gr/index.php?option=com_php&Itemid=381&lang=el)

(9 Νοεμβρίου 2011)

Ιστορικά Κλεισίματα Μετοχών και Δείκτη FTSE / ASE – 20 , από 1/6/2008 – 1/6/2011  
για τη Μετοχή Folli Follie Group (ΦΦΓΠΡΠ)

Διαθέσιμο:

[http://www.capital.gr/xa/close\\_history.asp?s=%u0391%u0392%u03A6%u0391](http://www.capital.gr/xa/close_history.asp?s=%u0391%u0392%u03A6%u0391)

(9 Νοεμβρίου 2011)

Ιστορικά Κλεισίματα Μετοχών και Δείκτη FTSE / ASE – 20, από 1/6/2008 –  
31/12/2009, Βάση Δεδομένων Πανεπιστημίου Μακεδονίας

Διαθέσιμο:

<http://www.lib.uom.gr/metoxes/> (8 Νοεμβρίου 2011)

Ιστορικά Κλεισίματα Μετοχών και Δείκτη FTSE / ASE – 20, από 1/1/2010 – 1/6/2011  
Διαθέσιμο:

<http://www.naftemporiki.gr/markets/quote.asp?id=ACBr.AT>

(7 Νοεμβρίου 2011)

Λεξικό Χρηματοοικονομικών Όρων

Διαθέσιμο:

<http://www.investopedia.com/dictionary/#axzz1f58IYCOs>, (1 Νοεμβρίου 2011)

Στρατηγικές Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Διαθέσιμο:

<http://www.trade-stock-option.com/option-strategies.html> (1 Νοεμβρίου 2011)

Στρατηγικές Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Διαθέσιμο:

<http://www.theoptionsguide.com/strip.aspx> (30 Νοεμβρίου 2011)

Στρατηγικές Δικαιωμάτων Προαίρεσης

Διαθέσιμο:

<http://www.888options.com/strategy/default.jsp> (1 Νοεμβρίου 2011)

Σύνθεση Δεικτών, FTSE/ASE – 20, Χρηματιστήριο Αθηνών

Διαθέσιμο:

[http://www.ase.gr/content/gr/Indices/Composition/Index\\_Stocks.asp?Index=62&Name=FTSE/%D7.%C1.%2020&Date=28/11/2011](http://www.ase.gr/content/gr/Indices/Composition/Index_Stocks.asp?Index=62&Name=FTSE/%D7.%C1.%2020&Date=28/11/2011) (9 Νοεμβρίου 2011)

Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων, Προϊόντα

Διαθέσιμο:

<http://www.adex.ase.gr/AdexHomeGR/proposal/contracts/contract8/#>

(9 Νοεμβρίου 2011)

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**