



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ
ΠΡΟ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ : ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΖΩΗ

Α.Μ.: 45

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΙΑΚΟΜΙΧΑΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

ΠΡΕΒΕΖΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2017



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
—
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

DEPARTMENT OF ACCOUNTING AND FINANCIAL

MASTER THESIS

SUBJECT : METHODS AND PROCEDURES FOR
INVESTMENT PORTFOLIO RISK ASSESSMENT
FOR AND DURING THE ECONOMIC CRISIS IN
GREECE

INTEGRATION: PROTOGEROY GEORGIA-ZOE

R.N.: 45

SUPERVISOR

PROFESSOR : DIAKOMIHALIS MIHAIL

PREVEZA, JUNE 2017



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ
ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ
ΠΡΟ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΚΠΟΝΗΣΗ : ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΖΩΗ

Α.Μ.: 45

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΙΑΚΟΜΙΧΑΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 01 Ιουνίου 2017

.....
.....
.....

.....

ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΖΩΗ

Διπλωματούχος Εφαρμογών Πληροφορικής στην Διοίκηση και στην
Οικονομία

Copyright © ΓΕΩΡΓΙΑ-ΖΩΗ Ε. ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All right reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η αποτύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτική ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Ηπείρου.

ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Βεβαιώνω ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην παρούσα εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Ακόμη, βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

ΠΡΩΤΟΓΕΡΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΖΩΗ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Μ. Διακομιχάλη, για την ανάθεση αυτής αλλά και για τη καθοδήγησή και τη συμβολή του στην εκπόνηση της.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Π. Σάτο για το υπόβαθρο που μου έχει προσφέρει κατά τις ώρες διδασκαλίας του, το οποίο παραμένει ανεξίτηλο σε κάθε μου βήμα.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που είναι πάντα δίπλα μου και με στηρίζει και ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθένα τους ξεχωριστά για την υπομονή και την εμπιστοσύνη που μου δείχνουν.

Στην οικογένειά μου!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες οι χρηματοοικονομικές αγορές απέκτησαν υψηλή μεταβλητότητα και ιδιαίτερα πολύπλοκη μορφή. Για τον λόγο αυτό, η ανάλυση του χρηματοοικονομικού κινδύνου έχει αναδειχθεί ως κύριο θέμα συζήτησης για την ακαδημαϊκή κοινότητα αλλά και αντικείμενο παρακολούθησης από την πλειονότητα των χρηματοπιστωτικών οργανισμών. Κατ' επέκταση αυτού, όλα τα επενδυτικά χαρτοφυλάκια των χρηματοπιστωτικών οργανισμών να παρουσιάζουν χρηματοοικονομικό κίνδυνο.

Έτσι στην παρούσα εργασία θα μελετήσουμε τις μεθόδους και τις διαδικασίες, που χρησιμοποιούσαν και χρησιμοποιούν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί προ και κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα για τη εκτίμηση και τη διαχείριση του κινδύνου των επενδυτικών χαρτοφυλακίων.

Για την σύνταξη της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση για την παρουσίαση των διαφόρων ειδών των χρηματοοικονομικών κινδύνων και για την μελέτη των μεθόδων και των διαδικασιών που χρησιμοποιούνται στην εκτίμηση αυτών στα επενδυτικά χαρτοφυλάκια των χρηματοπιστωτικών οργανισμών.

Η ανάδειξη των μεθόδων και ο βαθμός εμφάνισής τους προκύπτει από την ερευνητική μελέτη που πραγματοποιήθηκε με την χρήση ερωτηματολογίων σε στελέχη χρηματοπιστωτικών οργανισμών, τα οποία συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν.

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ

Εκτίμηση Κινδύνου, Διαχείριση Κινδύνου, Ανάλυση Επενδυτικού Χαρτοφυλακίου, Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου, Διαχείριση Χρηματοοικονομικού Κινδύνου, Ανάλυση Χαρτοφυλακίου, Αξία σε Κίνδυνο.

ABSTRACT

In recent decades the financial markets became very volatile and very complex form. For this reason, the analysis of financial risk has emerged as a major topic for the academic community and monitored by most financial institutions. By extension of this, all investment portfolios of financial institutions to have financial risk.

So in this paper we study the method and procedures use and used by financial organizations before and during the economic crisis in Greece for the measurement and management of risk in investment portfolios.

For the preparation of the present study was carried out literature review for the presentation of different kinds of financial risks and the study of methods and procedures used to assess these in investment portfolios of financial institutions.

The emergence of methods and the degree of occurrence is apparent from the research study performed by use of a questionnaire to financial institutions strains, which were collected and analyzed.

KEYWORDS

Risk Assessment, Risk Management, Investment Portfolio Analysis, Risk Assessment Methods, Financial Risk Management, Portfolio Analysis, Value at Risk.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	xxi
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ - ΣΧΕΔΙΩΝ	xxi
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	5
ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	5
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	11
ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ	11
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
2.2 ΕΙΔΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	13
2.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	23
ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	23
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	25
3.2 ΑΝΑΓΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	25
3.3 ΚΕΦΑΛΑΙΑΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΡΑΠΕΖΩΝ (ΒΑΣΙΛΕΙΑ I,II,III)	26
3.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	31
3.5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ FRM	35
3.6 ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	38
3.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	41
ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ - VALUE at RISK	41
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	43
4.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ VaR	43
4.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ VaR	43
4.2.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ VaR	46
4.2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ & ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ	47
4.3 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΗΣ VaR	49
4.4 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ VaR	51

4.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ VaR	52
4.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ VaR.....	55
4.7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ-ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΣ-ΑΚΡΑΙΑ ΣΕΝΑΡΙΑ.....	56
4.7.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ	57
4.7.2 ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΣ - BACKTESTING.....	57
4.7.3 ΑΚΡΑΙΑ ΣΕΝΑΡΙΑ - STRESSTESTING.....	63
4.8 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	69
ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ VaR.....	69
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	71
5.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	71
5.2.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ-ΣΥΝΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ.....	72
5.2.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	75
5.3 ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	76
5.3.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ	76
5.3.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (LOCAL HISTOGRAM APPROACH)	80
5.3.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ KERNEL	80
5.3.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ MONTE CARLO	81
5.4 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ VaR	84
5.5 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΗΣ VaR ..	87
5.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	94
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	95
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ.....	95
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	97
6.2 ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	97
6.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	98
6.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ - ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	111
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	113
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	115
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	119

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.3.1 : Πυλώνες Βασιλείας II	29
Πίνακας 3.4.1 : Ιστορική εξέλιξη εργαλείων Διαχείρισης Κινδύνου	34
Πίνακας 3.5.1 : Χρονολογική ανασκόπηση σημαντικών εξελίξεων στη Διαχείριση Κινδύνων.....	37
Πίνακας 4.7.2.1 : Κατάταξη συστημάτων υπολογισμού της VaR βάσει υπερβάσεων .	60
Πίνακας 4.7.2.2 : Πιθανότητες εμφάνισης διαφόρων υπερβάσεων σε ένα σωστό μοντέλο μέτρησης της VaR	61
Πίνακας 4.7.2.3 : Πιθανότητες εμφάνισης διαφόρων υπερβάσεων σε ένα λανθασμένο μοντέλο μέτρησης της VaR	62
Πίνακας 4.7.2.4 : 95% διαστήματα εμπιστοσύνης των υπερβάσεων για την αποδοχή του μοντέλου μέτρησης της VaR.....	62
Πίνακας 6.4.1 : Τρόποι Διαχείρισης Κινδύνου Επενδυτικού Χαρτοφυλακίου	112
Πίνακας Γ.Σ. : Ποσοστά Μείωσης ή Αύξησης Χρηματικών Ζημιών(σε χιλ. ευρώ) .	114

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ - ΣΧΕΔΙΩΝ

Διάγραμμα 3.6.1 : Κύκλωμα Διαχείρισης Κινδύνου.....	39
Διάγραμμα 4.2.1.1 : Διαγραμματική απεικόνιση της VaR.....	45
Διάγραμμα 6.3.1 : Χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί.....	99
Διάγραμμα 6.3.2 : Ποσοστό Τραπεζών που κατέχουν Επενδυτικά Χαρτοφυλάκια	99
Διάγραμμα 6.3.3 : Ποσοστό Τραπεζών των οποίων τα Επενδυτικά Χαρτοφυλάκια αποτελούνται από Αξιογράφα Εισηγμένα στο Χρηματιστήριο.....	99
Διάγραμμα 6.3.4 : Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου το έτος 2007.....	100
Διάγραμμα 6.3.5 : Αξιόπιστη Μέθοδος Εκτίμησης Κινδύνου το έτος 2007.....	101
Διάγραμμα 6.3.6 : Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) το έτος 2007.....	102
Διάγραμμα 6.3.7 : Λοιπές Συνέπειες το έτος 2007.....	102
Διάγραμμα 6.3.8 : Μεταβολή της Επιλογής Μεθόδου Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2008-2010	103
Διάγραμμα 6.3.9: Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) την περίοδο 2008-2010.....	103
Διάγραμμα 6.3.10 : Λοιπές Συνέπειες την περίοδο 2008-2010.....	104

Διάγραμμα 6.3.11 : Μεταβολή της Επιλογής Μεθόδου Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2011-2014	104
Διάγραμμα 6.3.12 : Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2011-2014.....	105
Διάγραμμα 6.3.13 : Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) την περίοδο 2011-2014.....	105
Διάγραμμα 6.3.14 : Λοιπές Συνέπειες την περίοδο 2011-2014.....	106
Διάγραμμα 6.3.15 : Μεταβολή της Επιλογής Μεθόδου Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2015-2016	108
Διάγραμμα 6.3.16 : Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2015-2016.....	107
Διάγραμμα 6.3.17 : Αξιόπιστη Μέθοδος Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2015-2016	107
Διάγραμμα 6.3.18 : Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) την περίοδο 2015-2016.....	108
Διάγραμμα 6.3.19 : Λοιπές Συνέπειες την περίοδο 2015-2016.....	109
Διάγραμμα 6.3.20 : Λόγοι Επιλογής Νέας Μεθόδου την περίοδο 2008-2010.....	110
Διάγραμμα 6.3.21 : Λόγοι Επιλογής Νέας Μεθόδου τις περιόδους 2011-2014 και 2015-2016	111
Σχήμα 3.4.1 : Στάδια Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνου (IRM-AIRMIC-ALARM,2002).....	33
Σχήμα 4.7.3 : Διάγραμμα ροής υλοποίησης του Stress Test (Jorion, 2003).....	65
Σχήμα 5.2.1.1 : Διάγραμμα ροής Παραμετρικής μεθόδου (Holton, 2014_.....	72
Σχήμα 5.3.1.1 : Διάγραμμα ροής Ιστορικής Προσομοίωσης (Jorion, 2003).....	77
Σχήμα 5.3.4.1 : Διάγραμμα ροής Προσομοίωσης Monte Carlo (Marrison, 2002).....	82

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για κάθε οργανισμό που λειτουργεί και αλληλεπιδρά στα πλαίσια της οικονομίας και της παγκόσμιας αγοράς, είναι υπαρκτή η πιθανότητα να έρθει αντιμέτωπος καθημερινά με μη αναμενόμενα γεγονότα, τα οποία μπορεί να έχουν είτε θετικά είτε αρνητικά αποτελέσματα στην κερδοφορία, αλλά και γενικότερα στην λειτουργία του. Η συγκεκριμένη πιθανότητα καλείται **κίνδυνος** και πραγματεύεται ουσιαστικά την έννοια της τυχαιότητας και της αβεβαιότητας που συνδέεται άμεσα με κάθε προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Για αυτό το σκοπό έχουν αναπτυχθεί έντονα τα τελευταία χρόνια διάφορα υποδείγματα μέτρησης εκτίμησης και γενικότερης διαχείρισης του κινδύνου.

Στην διεθνή βιβλιογραφία η λέξη «κίνδυνος» αποδίδεται με την λέξη “risk” όπου θεωρείται ότι αποδίδει καλύτερα το νόημα και την έννοια του κινδύνου. Για αυτό λέμε ότι όποιος πραγματοποιεί μια οικονομική πράξη αναλαμβάνει και ένα «ρίσκο» ή ένα «κίνδυνο», υπό την έννοια ότι μπορεί να έχει ευνοϊκό αποτέλεσμα, μπορεί να έχει, όμως και δυσμενές αποτέλεσμα. Επομένως, η λέξη κίνδυνος δεν είναι συνυφασμένη μόνο με την προοπτική της απώλειας και του δυσμενούς αποτελέσματος (κίνδυνος προς τα κάτω – downside risk), αλλά και με την προοπτική του κέρδους και γενικά ενός θετικού, ευνοϊκού αποτελέσματος (κίνδυνος προς τα πάνω – upside risk).

Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές (αυξημένη μεταβλητότητα στις παγκόσμιες οικονομικές αρχές, ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας και των πληροφοριακών συστημάτων, παγκοσμιοποίηση των αγορών) στο παγκόσμιο χρηματοοικονομικό περιβάλλον, καθιστώντας το ευμετάβλητο και ιδιαίτερα ευπαθές απέναντι σε πολλές μορφές κινδύνου.

Ακόμη πιο έντονο ενδιαφέρον από τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς και τις επιχειρήσεις εμφανίστηκε από την εκδήλωση της οικονομικής κρίσης (2007) και έπειτα, όπου ξοδεύουν όλο και περισσότερους οικονομικούς πόρους για την ανάπτυξη συγκεκριμένων στρατηγικών, μοντέλων και εργαλείων με σκοπό την καταγραφή και την αντιμετώπιση των διαφόρων ειδών του κινδύνου, με σκοπό είτε την μεγιστοποίηση των κερδών τους, είτε την θωράκισή τους απέναντι σε ενδεχόμενα ύφεσης ή ακόμη και χρεοκοπίας.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάσει και αναλύει τις μεθόδους διαχείρισης κινδύνου που αποτελεί το σημείο αναφοράς στη δημιουργία πολλών μοντέλων πρόβλεψης, κυρίως σε ότι αφορά τον κίνδυνο αγοράς. Πιο συγκεκριμένα θα μελετήσουμε την τάση που παρουσιάζουν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί στην επιλογή της μεθόδου που χρησιμοποιούν για την εκτίμηση του κινδύνου των επενδυτικών χαρτοφυλακίων, προ την οικονομική κρίση (έτος 2007) και κατά την διάρκεια αυτής (περιόδους 2008-2010, 2011-2014 και 2015-2016).

Η δομή της παρούσας εργασίας έχει ως ακολούθως:

Στο Κεφάλαιο 1 δίνεται η έννοια του κινδύνου και ο τρόπος με τον οποίο αυτός επηρεάζει τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Επίσης, αναλύονται τα διάφορα είδη χρηματοοικονομικών κινδύνων και οι περιπτώσεις εμφάνισής τους στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ή τις επιχειρήσεις.

Στο Κεφάλαιο 2 επιχειρείται μία εισαγωγή στην έννοια της Διαχείρισης Χρηματοοικονομικών Κινδύνων (FRM) από τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς και τις επιχειρήσεις, σε συνδυασμό με μία ιστορική αναδρομή, στην εξέλιξη της διαχείρισης κινδύνων από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα, μέχρι και σήμερα.

Στο Κεφάλαιο 3 ορίζονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί κατά την πάροδο του χρόνου για την εκτίμηση και την διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων. Παρουσιάζονται τα ιστορικά γεγονότα και η εξέλιξη των εργαλείων που αναπτύχθηκαν.

Το Κεφάλαιο 4 είναι αφιερωμένο αποκλειστικά στην παρουσίαση της μεθόδου εκείνης που οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί κατά την τελευταία χρονική περίοδο χρησιμοποιούν κατά πλειοψηφία. Συγκεκριμένα, της μεθόδου Αξίας σε Κίνδυνο (VaR), αναλύοντας τον τρόπο κατασκευής της, τα διάφορα είδη της, τα πεδία χρήσης της, τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία της. Κλείνοντας, το κεφάλαιο, με την αναφορά στις

διαδικασίες που τηρούνται κατά την επικύρωση και τον επανέλεγχο της συγκεκριμένης μεθόδου. Αναφέροντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής.

Στο 5ο Κεφάλαιο αναφέρονται οι διάφορες μεθόδους σύμφωνα με τις οποίες υπολογίζεται η Αξία σε Κίνδυνο (VaR), ενώ γίνεται αναλυτικότερη περιγραφή των βημάτων που ακολουθούνται σε κάθε μία ξεχωριστά. Ακόμη, συγκρίνονται οι τρεις βασικές μέθοδοι με επισήμανση στα δυνατά και αδύνατα σημεία τους, σε ότι αφορά τον υπολογισμό της VaR.

Στο Κεφάλαιο 6 αναλύονται τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων που αποστάλθηκαν σε στελέχη του τμήματος Διαχείρισης Κινδύνου των χρηματοπιστωτικών οργανισμών και συλλέχθηκαν, για την ολοκλήρωση της έρευνας σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί για την εκτίμηση του κινδύνου που παρουσιάζεται στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο. Στο τέλος του κεφαλαίου αναφέρονται τα γενικά συμπεράσματα της έρευνας αυτής.

Έπειτα από τα κεφάλαια ακολουθεί η βιβλιογραφία με όλες τις πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την σύνταξη της συγκεκριμένης εργασίας. Κλείνοντας, βρίσκονται ως παράρτημα το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε και οι συνολικές απαντήσεις που πήραν μέρος στην εκτέλεση της ανάλυσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΓΕΝΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα δοθεί ο ορισμός της έννοιας του κινδύνου, αναλύοντας τις διάφορες κατηγορίες του. Θα γίνει αναφορά στη σχέση και τον βαθμό ενασχόλησης, των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, με τον χρηματοοικονομικό κίνδυνο. Κλείνοντας, αναλύονται τα διάφορα είδη των χρηματοπιστωτικών κινδύνων με τους οποίους έρχονται αντιμέτωποι καθημερινά όσοι οργανισμοί συμμετέχουν στην παγκόσμια οικονομία, ενώ θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον κίνδυνο της αγοράς, στην διαχείριση του οποίου βασίζεται η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία.

1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΟΥ

Ο κίνδυνος είναι μια έννοια που είναι στενά συνδεδεμένη με την έννοια της αβεβαιότητας. Η έννοια, πάλι, της αβεβαιότητας είναι στενά συνδεδεμένη με την έννοια της μεταβλητότητας (variation - variability) ή της αστάθειας (volatility). Οι έννοιες αυτές έχουν να κάνουν με το γεγονός ότι όλες οι οικονομικές πράξεις χαρακτηρίζονται από μεταβλητότητα ή αστάθεια όσο αφορά τις πιθανές τους τιμές ή τις πιθανές τους μελλοντικές εξελίξεις.

Ως κίνδυνο, επομένως, μπορούμε να ορίσουμε την έννοια που χρησιμοποιείται για να εκφράσει την κατάσταση αβεβαιότητας και μεταβλητότητας των αναμενόμενων χρηματοοικονομικών αποτελεσμάτων ειδικότερα σε σχέση με τις απροσδόκητες εκβάσεις όσο αφορά την αξία των ενεργητικών ή παθητικών κεφαλαίων μίας οικονομικής οντότητα (Jorion, 2007).

Σε γενικές γραμμές η συναλλαγή ή η επένδυση σε ένα οποιοδήποτε περιουσιακό στοιχείο θα έχει ένα μελλοντικό αποτέλεσμα κάποιο κέρδος ή κάποια ζημιά όπου το επίπεδό τους θα είναι επίσης άγνωστο εκ των προτέρων. Επομένως, γίνεται σαφές ότι η αστάθεια και η μεταβλητότητα στις τιμές των διάφορων αγορών προκαλεί αντίστοιχη αστάθεια και μεταβλητότητα στις αποδόσεις, δηλαδή στο τελικό αποτέλεσμα που

προκύπτει από μια συναλλαγή ενός περιουσιακού στοιχείου. Άρα, η έννοια του κινδύνου δεν έχει να κάνει μόνο με το επίπεδο των τιμών των περιουσιακών στοιχείων σε διάφορες αγορές, αλλά και με τις αποδόσεις που διαμορφώνονται βάσει των συναλλαγών που λαμβάνουν χώρα με βάση τα διάφορα περιουσιακά στοιχεία.

Αρκετοί σχετίζουν την έννοια του κινδύνου καθαρά με την έννοια της αβεβαιότητας με την λογική ότι δεν είναι γνωστό εκ των προτέρων εάν θα υπάρξει κέρδος ή ζημία και το επίπεδο αυτών. Ουσιαστικά, διαχωρίζουν τον κίνδυνο, σε κίνδυνο προς τα κάτω (downside risk) που υποδηλώνει πόσο είναι πιθανό να χάσει κάποιος από μια συναλλαγή σε ένα περιουσιακό στοιχείο, και σε κίνδυνο προς τα πάνω (upside risk) που υποδηλώνει πόσο είναι πιθανό να κερδίσει κάποιος από αυτή τη συναλλαγή.

Η εκτίμηση του κινδύνου θεωρείται μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία στο πλαίσιο της διαχείρισης κινδύνου. Για την αποτελεσματική και σωστή διαχείριση των κινδύνων θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη τι είδους κίνδυνοι εμπλέκονται σε μια συγκεκριμένη οικονομική πράξη και να βρεθούν επαρκείς και αποτελεσματικοί μέθοδοι έτσι ώστε να μετρηθούν οι κίνδυνοι αυτοί.

Είναι πλήρως αντιληπτό και κατανοητό ότι δεν είναι δυνατό να μετρηθεί, άρα και να διαχειριστεί, σωστά κάποιος κίνδυνος εάν δεν ξέρουμε ποια είναι η πηγή του και ποιο το είδος του. Στην πράξη υπάρχουν πολυάριθμοι κίνδυνοι που προέρχονται από ανάλογες πολυάριθμες πηγές. Εντούτοις, είναι δυνατό να ομαδοποιηθούν με κάποιον τρόπο δημιουργώντας «ομάδες» κινδύνων, έτσι ώστε να μπορούν να μετρηθούν με τον ίδιο τρόπο όσοι κίνδυνοι έχουν πηγή που προέρχονται από την ίδια ομάδα.

Οι οικονομικές μονάδες, λοιπόν, εκτίθενται σε διάφορους τύπους κινδύνου, οι οποίοι κατηγοριοποιούνται ευρέως σε *επιχειρηματικούς* και *μη επιχειρηματικούς*.

Ως *επιχειρηματικοί κίνδυνοι (Business Risks)* ορίζονται εκείνοι που εκούσια αναλαμβάνει ένας οργανισμός, ούτως ώστε να του προσδώσουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με άλλους οργανισμούς και ταυτόχρονα πρόσθετη αξία για τους μετόχους. Αφορούν το περιβάλλον μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται ο οργανισμός και τις αποφάσεις που αυτός λαμβάνει για επενδύσεις, επιλογές ανάπτυξης προϊόντων, στρατηγικές marketing καθώς και την γενικότερη οργανωτική δομή του οργανισμού.

Αναφέρονται στη δυνατότητα του κάθε οργανισμού να λειτουργεί αποδοτικά και να καταφέρνει, βάση της βασικής λειτουργίας, να παράγει σημαντικά έσοδα και ταμειακές ροές. Η μεταβλητότητα των ταμειακών ροών θεωρείται ότι έχει πηγή τον λεγόμενο επιχειρηματικό κίνδυνο.

Η δομή των οικονομικών κύκλων, οι διακυμάνσεις στα έσοδα καθώς και οι νομισματικές πολιτικές που ακολουθούνται παγκοσμίως, καθιστούν αναπόφευκτη την επαφή ενός οργανισμού με *μακροοικονομικούς κινδύνους*, καθιστώντας ταυτόχρονα τους επιχειρηματικούς κινδύνους ως τον πυρήνα της δυναμικής κάθε δραστηριότητας.

Ως *μη επιχειρηματικοί κίνδυνοι (Non Business Risks)*, ορίζονται οι μη ελεγχόμενοι από την εταιρεία κίνδυνοι και διαχωρίζονται σε *στρατηγικούς* και *χρηματοοικονομικούς* κινδύνους.

Οι *στρατηγικοί κίνδυνοι (Strategic Risks)* αφορούν τις αρνητικές επιδράσεις στο κεφάλαιο και στην κερδοσκοπία ενός οργανισμού και κυρίως συνδέονται με τις αποφάσεις της διεύθυνσης αλλά και γενικότερα του πολιτικο-οικονομικού περιβάλλοντος.

Οι *χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι (Financial Risks)* προέρχονται από την αστάθεια και μεταβλητότητα των διάφορων χρηματοοικονομικών αγορών (χρηματιστήρια, αγορά χρήματος, συναλλάγματος κτλ). Τέτοιοι κίνδυνοι επηρεάζουν χρηματοοικονομικούς οργανισμούς (τράπεζες, εταιρίες επενδύσεων, αμοιβαία κεφάλαια, ασφαλιστικές εταιρίες κτλ) και όσες άλλες επιχειρήσεις, οργανισμούς ή και ιδιώτες εμπλέκονται με αυτές. Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι θεωρείται ότι έχουν μια σειρά από πηγές ανάλογα και με τη φύση του περιουσιακού στοιχείου που εμπλέκεται σε μια οικονομική πράξη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα επιδιώκουν την επαφή και την ενεργή ενασχόλησή τους με την διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων, διότι η αποτελεσματική διαχείριση αυτών είναι κρίσιμη στην απόδοσή τους.

Σκοπός τους είναι η πρόβλεψη και η αξιολόγηση των δυσμενών συνεπειών των κινδύνων αυτών, ώστε να οδηγηθούν στην σωστή διαχείρισή τους. Παράλληλα οι εποπτικές αρχές κάθε χώρας ελέγχουν κατά πόσο οι εμπορικές τράπεζες μετρούν και διαχειρίζονται σωστά τους χρηματοοικονομικούς κινδύνους.

Η αυξανόμενη αστάθεια των χρηματιστηριακών αγορών, που συνδυάστηκε με αρκετές καταρρεύσεις τραπεζών, οδήγησε τις τράπεζες και γενικότερα άλλα ιδρύματα να στρέψουν το ενδιαφέρον τους στη διαχείριση κινδύνων (Προβόπουλος, Καπόπουλος, 2001).

Ανέπτυξαν έτσι μία σειρά εργαλείων, γνωστά και ως *παράγωγα (derivatives)*, με σκοπό την θωράκιση των οργανισμών τους απέναντι στον κίνδυνο, αλλά και την κεφαλαιοποίηση αυτού, συστήνοντας στο ευρύ κοινό τα *μελλοντικά (futures)* και τα *προθεσμιακά (forwards) συμβόλαια*. Με την πάροδο του χρόνου αναπτύχθηκαν και πιο περίπλοκες μορφές συμβολαίων, όπως οι *ανταλλαγές συναλλάγματος (cross-currency swaps)*, οι *ανταλλαγές επιτοκίου (interest rate swaps)* κ.ο.κ.

Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα προσπαθούν να ξεφύγουν από την θέση του διαμεσολαβητή ανάμεσα σε πλεονασματικές και ελλειμματικές οικονομικές μονάδες και να αποκτήσουν ρόλο διαχειριστή των διαφόρων χρηματοοικονομικών κινδύνων, καθιστώντας έτσι την διαχείρισή τους, βασικό ρυθμιστή της κερδοφορίας τους.

2.2 ΕΙΔΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι σχετίζονται με τις διακυμάνσεις στις χρηματοοικονομικές αγορές. Οι κύριες κατηγορίες κινδύνων που

μπορεί να αντιμετωπίσει ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα είναι ο κίνδυνος αγοράς, ο πιστωτικός κίνδυνος, ο κίνδυνος ρευστότητας, ο λειτουργικός κίνδυνος και ο επιτοκιακός κίνδυνος¹. Ακόμη υπάρχουν και άλλα είδη κινδύνου που μπορεί να συναντήσουν οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί (ο συναλλαγματικός, ο νομικός, χώρας/τοποθεσίας, αθέτησης, αξιοπιστίας, αφερεγγυότητας καθώς και ο κίνδυνος διακανονισμού των πληρωμών) (Γαλιάτσος, 2009).

Κίνδυνος Αγοράς

Ο κίνδυνος αγοράς (*market risk*) θεωρείται ότι είναι ο κίνδυνος που προέρχεται από ανεπιθύμητες μεταβολές στην αγοραία αξία των διάφορων περιουσιακών στοιχείων εξ' αιτίας των διάφορων μεταβολών (επιτοκίων, χρηματιστηριακών τιμών, συναλλαγματικών ισοτιμιών) που λαμβάνουν χώρα στην αγορά όπου διαπραγματεύονται τα διάφορα περιουσιακά στοιχεία, κατά τη διάρκεια που είναι δυνατό να ρευστοποιηθεί κάποιο περιουσιακό στοιχείο. Συγκεκριμένα, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα υπόκεινται στον κίνδυνο της αγοράς όταν συναλλάσσουν τα στοιχεία αυτά, αντί να τα διατηρούν για μακροπρόθεσμες επενδύσεις.

Στην θεωρία της χρηματοοικονομικής ο κίνδυνος αγοράς ορίζεται ως η διασπορά των μη αναμενόμενων αποτελεσμάτων του χαρτοφυλακίου που οφείλονται σε αιφνίδιες διακυμάνσεις ορισμένων χρηματοοικονομικών μεταβλητών, Με την έννοια αυτή, τόσο οι θετικές όσο και οι αρνητικές αποκλίσεις μπορούν να θεωρηθούν ως πηγές κινδύνων (Κοσμίδου, Ζοπουνίδης, 2003).

Η περίοδος ρευστοποίησης θεωρείται πολύ σημαντική στο πλαίσιο της εκτίμησης του κινδύνου αγοράς, καθώς όσο πιο μεγάλη είναι αυτή η περίοδος τόσο περισσότερο υπάρχουν ευκαιρίες για μεγάλη μεταβολή της αξίας του υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου. Σύμφωνα με διάφορους οικονομολόγους ο κίνδυνος αγοράς μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε με απλό τρόπο, ρευστοποιώντας τα διάφορα περιουσιακά στοιχεία για να αποφευχθεί απώλεια από πιθανή πτώση της αξίας τους, είτε με πιο σύνθετο τρόπο αντισταθμίζοντας τον με χρήση κατάλληλων συναλλαγών και παραγώγων χρηματοοικονομικών εργαλείων.

Σημαντικό ρόλο στον κίνδυνο αγοράς παίζει και ο κίνδυνος ρευστότητας. Υποστηρίζεται ότι σε αγορές με υψηλή ρευστότητα, άρα και ευκολία στις συναλλαγές η μεταβλητότητα στην τιμή -άρα και την αξία- προς τα κάτω ενός περιουσιακού στοιχείου

¹ Τράπεζα Πειραιώς, 2013, Ενημερωτικό Δελτίο

δεν είναι τόσο μεγάλη όπως αυτό συμβαίνει αντίθετα, σε αγορές με χαμηλή ρευστότητα. Ακόμη, σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του κινδύνου αγοράς παίζουν ο *επιτοκιακός κίνδυνος*, ο *συναλλαγματικός ή νομισματικός κίνδυνος*, ο *κίνδυνος μετοχών ή χρηματιστηριακός κίνδυνος* και ο *κίνδυνος εμπορευμάτων*.

Για να μετρηθεί σωστά ο κίνδυνος αγοράς θα πρέπει η επίδραση της ρευστότητας να απομονωθεί με κάποιο τρόπο. Η λογική είναι να μπορεί να εκτιμηθεί η αστάθεια σε κάποια αγορά που δεν οφείλεται στον παράγοντα της ρευστότητας. Αυτή η αστάθεια που προκαλεί μεταβολές στα επίπεδα των τιμών κάποιας αγοράς είναι η πηγή του κινδύνου αγοράς για ένα αντίστοιχο περιουσιακό στοιχείο.

Σε επίπεδο μέτρησης του κινδύνου αγοράς έχει προταθεί η μεθοδολογία «Αξία σε Κίνδυνο» (Value at Risk – VaR). Σύμφωνα με αυτή τη μεθοδολογία, εκτιμάται μια πιθανή (με μεγάλη πιθανότητα πραγματοποίησης 95% ή 99%) προς τα κάτω απώλεια. Για την ακρίβεια εκτιμάται η μέγιστη προς τα κάτω απώλεια που λαμβάνει χώρα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα και οφείλεται καθαρά στις μεταβολές των παραμέτρων της αγοράς που επηρεάζουν ένα συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο.

Ο κίνδυνος αγοράς διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες ανάλογα με την μορφή των σχέσεων που συνδέουν τα διάφορα χρηματοοικονομικά εργαλεία, το *βασικό κίνδυνο* και τον *κίνδυνο «Γ»*. Παράλληλα ο κίνδυνος αγοράς μπορεί να διακριθεί και σε δύο άλλες επιμέρους κατηγορίες, με κριτήριο την στρατηγική διαχείρισης που ακολουθείται.

Ο κίνδυνος υπολογίζεται από την τυπική απόκλιση της μεταβλητής που έχει επιλεχθεί, αξιολογώντας τις επιδράσεις άλλων χρηματοοικονομικών παραγόντων σε αυτή (Γκίκας, 2016). Οι απώλειες προέρχονται από τον συνδυασμό δύο παραγόντων, τη μεταβλητότητα κάθε χρηματοοικονομικού παράγοντα και το βαθμό έκθεσης στις μεταβολές του κάθε παράγοντα. Με βάση τον υπολογισμό των διακυμάνσεων αυτών μπορούμε να ορίσουμε τον κίνδυνο αγοράς σε *συστηματικό* και *μη συστηματικό* αντίστοιχα.

Ως *συστηματικός επενδυτικός κίνδυνος* ορίζεται ο κίνδυνος απρόσμενων εξελίξεων στο μακροοικονομικό περιβάλλον μιας επένδυσης που είναι δύσκολο να προβλεφθούν και συνεπώς να διαχειριστούν από έναν επενδυτή.

Ως *μη συστηματικός κίνδυνος* ορίζεται ο επενδυτικός κίνδυνος που δύναται να μετρηθεί και να διαχειριστεί μέσα από την εφαρμογή *τεχνικών διαχείρισης κινδύνου (risk management)* και μέσα από την χρήση χρηματοοικονομικών επενδυτικών εργαλείων.

Πιστωτικός Κίνδυνος

Ο πιστωτικός κίνδυνος (*credit risk*) αναφέρεται σε πιθανές απώλειες που προκύπτουν από κάποια οικονομική σύμβαση. Είναι στενά συνδεδεμένος με τις υπηρεσίες εμπορικής τραπεζικής και συνδέεται επίσης με την πιστοληπτική ικανότητα των αντισυμβαλλομένων του πιστωτικού ιδρύματος (Caouette, Altman, Narayanan, Nimmo, 2008).

Οι πιθανές ζημιές που προκύπτουν στην αγοραία αξία μίας χρηματοοικονομικής θέσης, εξαιτίας του πιστωτικού κινδύνου, αφορούν το κόστος αναπλήρωσης των χρηματοροών λόγω αφερεγγυότητας του άλλου μέρους αλλά και λόγω συγκέντρωσης μεγάλων ανοιγμάτων. Ο πιστωτικός κίνδυνος δύναται να αντιμετωπισθεί με τη δημιουργία ανώτατων και κατώτατων ορίων σε παρούσες και μελλοντικές θέσεις, όπως και με την απαίτηση εγγυήσεων.

Σε περιουσιακά στοιχεία που αποτελούν το εμπορικό χαρτοφυλάκιο και έχουν πιστωτικό κίνδυνο, θεωρείται ότι η πτώση της πιστοληπτικής ικανότητας θα πρέπει να ενσωματώνεται στην αξία του περιουσιακού στοιχείου. Έτσι, η τιμή τέτοιων περιουσιακών στοιχείων θα πρέπει να εξαρτάται από τον πιστωτικό κίνδυνο και από τον κίνδυνο αγοράς.

Είναι προφανές ότι η μέτρηση του πιστωτικού κινδύνου είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς θεωρείται ο σημαντικότερος κίνδυνος που αντιμετωπίζουν οι τράπεζες. Η μέτρηση του πιστωτικού κινδύνου περιλαμβάνει κατά πρώτο λόγο την μέτρηση για την κάθε συνιστώσα του: πιθανότητα αθέτησης, έκθεση κατά την αθέτηση, απώλεια κατά την αθέτηση, και κατά δεύτερο λόγο περιλαμβάνει την εκτίμηση της πιστοληπτικής ικανότητας.

Οι πιστοληπτικές διαβαθμίσεις θεωρούνται παραδοσιακά μέτρα της πιστωτικής ποιότητας των διάφορων περιουσιακών στοιχείων που έχουν πιστωτικό κίνδυνο.

Θεωρείται ότι οι διαβαθμίσεις, σαν τακτικά μέτρα, δεν είναι επαρκείς στο να εκτιμήσουν και να αποτιμήσουν τον πιστωτικό κίνδυνο. Οι διαβαθμίσεις εφαρμόζονται μόνο σε επίπεδο ατομικού δανειολήπτη και δεν μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο χαρτοφυλακίου, αποτιμώντας τα οφέλη της διαφοροποίησης.

Εκτός από τις διαβαθμίσεις, υπάρχουν και άλλες μεθοδολογίες εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου που έχουν εφαρμογή σε δανειακά προϊόντα λιανικής τραπεζικής κυρίως. Οι μεθοδολογίες αυτές είναι τα συστήματα πιστωτικής βαθμολόγησης (*credit scoring systems*). Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί συστήματα νέας γενιάς όπου εκτιμούν όχι μόνο την πιστοληπτική ικανότητα, αλλά και άλλες παραμέτρους όπως την

μελλοντική πιστωτική και συναλλακτική συμπεριφορά, την ικανότητα να φέρνει κέρδος στην τράπεζα κτλ.

Από τον πιστωτικό κίνδυνο προκύπτουν τέσσερις επιμέρους κίνδυνοι (Καλφάογλου, 1999) που ο καθένας ξεχωριστά μπορεί να οδηγήσει σε αυτόν. Συγκεκριμένα:

1. Ο κίνδυνος *αθέτησης ή αφερεγγυότητας (default risk)*, αφορά την πιθανότητα ο ένας από τους δύο αντισυμβαλλόμενους να αθετήσει μία συμφωνία, εφόσον το άλλο μέρος έχει ήδη πληρώσει κάποιο χρηματικό ποσό. Ορίζεται ως η αθέτηση εξόφλησης μίας υποχρέωσης, έπειτα από την μη πραγματοποίηση της συμφωνημένης πληρωμής στον προκαθορισμένο χρονικό διάστημα.
2. Ο κίνδυνος *έκθεσης ή ανοίγματος (exposure risk)*, ορίζεται ως το συνολικό ποσό που βρίσκεται εκτεθειμένο σε πιστωτικό κίνδυνο. Συναντάται κυρίως σε δραστηριότητες όπου δεν υπάρχει προκαθορισμένος τρόπος εξόφλησης, αλλά και σε έκθεση που μπορεί να προέρχεται από δάνεια, ομολογίες, παράγωγα και εγγυητικές επιστολές.
3. Ο κίνδυνος *ανάκτησης ή διακανονισμού πληρωμών (recovery risk)*, αναφέρεται στο ποσοστό ικανοποίησης της τράπεζας από το συνολικό ποσό που βρίσκεται εκτεθειμένο σε κίνδυνο σε περίπτωση πτώχευσης του πιστούχου και εμπλέκεται με την αξία των εξασφαλίσεων της τράπεζας και της σειράς ικανοποίησής της. Πρακτικά νοείται πόσο από το ποσό που οφείλεται κατά την στιγμή της αθέτησης κατάφερε ο δανειστής να ανακτήσει από τον δανειολήπτη. Το ποσοστό αυτό ως προς τη συνολική οφειλή ονομάζεται ποσοστό ανάκτησης (recovery rate).
4. Ο κίνδυνος *περιθωρίου (credit spread risk)*, οφείλεται σε τυχόν αλλαγές των πιστωτικών περιθωρίων (spreads) αλλά και στην τιμολόγηση μιας πιστοδότησης σε τιμές αγοράς.

Κίνδυνος Ρευστότητας

Ο κίνδυνος *ρευστότητας (liquidity risk)* ορίζεται η αδυναμία εύρεσης των επαρκών ρευστών διαθεσίμων για την κάλυψη των ληξιπρόθεσμων πληρωμών ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού (Aggelopoulos, Mourdoukoutas, 2001). Ο κίνδυνος αυτός αποτελεί φυσικό επακόλουθο του πιστωτικού κινδύνου. Οι δύο αυτοί κίνδυνοι βρίσκονται σε απόλυτη αλληλεξάρτηση, διότι μία ενδεχόμενη αύξηση του πιστωτικού κινδύνου θα οδηγήσει σε αύξηση και του κινδύνου ρευστότητας.

Η έννοια του κινδύνου ρευστότητας συνδέεται άμεσα με αυτό που ονομάζουμε «ορίζοντα διακράτησης χαρτοφυλακίου» (*portfolio holding period*).

Ο κίνδυνος ρευστότητας περιουσιακού στοιχείου έχει να κάνει με το κατά πόσο εύκολη είναι η αγοροπωλησία ενός συγκεκριμένου περιουσιακού στοιχείου ανεξάρτητα από την ρευστότητα που υπάρχει στην συγκεκριμένη αγορά που διαπραγματεύεται.

Είναι προφανές ότι ο κίνδυνος ρευστότητας περιουσιακού στοιχείου έχει ισχυρή αλληλεπίδραση τόσο με τον κίνδυνο ρευστότητας αγοράς, όσο και με τον κίνδυνο άντλησης κεφαλαίων. Θεωρείται, ότι ο κίνδυνος άντλησης κεφαλαίων και ο κίνδυνος ρευστότητας αγοράς είναι ισχυρά συνδεδεμένοι και θεωρείται ότι ουσιαστικά ο ένας είναι αιτία εμφάνισης του άλλου και το αντίθετο.

Βέβαια, θα πρέπει να τονιστεί ότι αυτή η ακραία μορφή του κινδύνου ρευστότητας είναι συχνά αποτέλεσμα των άλλων κινδύνων. Εντούτοις, ο κίνδυνος ρευστότητας μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά στο πλαίσιο της εφαρμογής της διαχείρισης ενεργητικού-παθητικού (*Asset –Liability Management –ALM*), όπου δεδομένων των υποχρεώσεων που υπάρχουν για κάποια οικονομική μονάδα ως προς τη χρονική τους διάρθρωση και την ρευστότητα επιλέγονται τα κατάλληλα περιουσιακά στοιχεία ως προς την δικιά τους χρονική διάρθρωση και την ρευστότητα. Σκοπός είναι να υπάρχουν ρευστά και ποιοτικά περιουσιακά στοιχεία, έτσι ώστε να καλύπτονται τα «κενά ρευστότητας» (*Liquidity Gaps*).

Ο κίνδυνος ρευστότητας μπορεί να διακριθεί σε δύο είδη κινδύνου (Jorion, 2003), τον κίνδυνο ρευστότητας επένδυσης ή αγοράς (*Asset Liquidity Risk* or *Market Liquidity Risk*), καθώς και τον κίνδυνο ρευστότητας χρηματοδότησης ή χρηματικών ροών (*Funding Liquidity Risk* or *Cash-Flow Risk*).

Το πρώτο είδος κινδύνου ρευστότητας, αναφέρεται στον κίνδυνο, όπου μια συναλλαγή διενεργείται σε τιμές αγοράς που δεν είναι ευνοϊκές είτε λόγω του είδους των τίτλων, είτε λόγω του μεγέθους της θέσης, είτε ακόμα λόγω του βάθους της αγοράς (όσο μεγαλύτερο, τόσο επιτακτικότερη η αναγκαστική ρευστοποίηση).

Ο κίνδυνος ρευστότητας χρηματοδότησης αναφέρεται στην αδυναμία ενός χρηματοοικονομικού ιδρύματος να εκπληρώσει τακτικές ή έκτακτες πληρωμές, γεγονός που οδηγεί σε πρόωρη ρευστοποίηση τίτλων και κατά συνέπεια μετατρέπει τις ζημιές που έχουν καταγραφεί στην αγοραία αξία σε πραγματικές. Η αντιμετώπισή του επιτυγχάνεται με κατάλληλο προγραμματισμό εσόδων/εξόδων ώστε να διασφαλίζεται, όσο το δυνατόν περισσότερο, η επάρκεια ρευστών διαθεσίμων.

Επιτοκιακός Κίνδυνος

Ο *επιτοκιακός κίνδυνος (interest rate risk)* προκύπτει από την αναντιστοιχία των επιτοκίων όσον αφορά τόσο τον όγκο όσο και τη διάρκεια των τίτλων, των δανείων και των εκτός ισολογισμού στοιχείων της τράπεζας. Ειδικότερα σε μία τράπεζα, μια αύξηση των επιτοκίων μπορεί να μειώσει τα κέρδη της, ενώ αντίστοιχα μια πτώση να τα αυξήσει.

Συγκεκριμένα, μία αναπάντεχη μεταβολή των επιτοκίων θα επηρεάσει άμεσα την αξία μίας επενδυτικής θέσης αλλά και το εισόδημα από την επενδυτική αυτή θέση, με έμμεσο αποτέλεσμα να επηρεαστούν η αξία ενός χαρτοφυλακίου ή η αξία ενός πιστωτικού ιδρύματος.

Η αστάθεια που υπάρχει στην διαμόρφωση των επιτοκίων ως παραμέτρων της αγοράς δημιουργεί και τον ανάλογο κίνδυνο αγοράς (επιτοκίου) σε περιουσιακά στοιχεία τα οποία επηρεάζονται από την διαμόρφωση του επιπέδου των επιτοκίων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο κίνδυνος επιτοκίου θεωρείται περισσότερο εύκολος να διαχειριστεί και να αντιμετωπιστεί. Ο λόγος είναι ότι από τη μια δεν υπάρχει τόση μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με το επίπεδο των επιτοκίων, καθώς οι παράγοντες που επηρεάζουν την διαμόρφωση των επιτοκίων δεν είναι τόσο ευμετάβλητοι όσο άλλοι παράγοντες που επιδρούν π.χ. στις τιμές των μετοχών. Από την άλλη μεριά, υπάρχουν μεθοδολογίες με χρήση της διάρκειας τους (duration) σαν παράμετρο ευαισθησίας της αξίας των επιτοκιακών περιουσιακών στοιχείων, όπου σε χαρτοφυλάκια επιτοκιακών περιουσιακών στοιχείων δεν μεταβάλλεται η αξία τους, από τη μεταβολή των επιτοκίων (Interest Rate Portfolio Immunization).

Λειτουργικός Κίνδυνος

Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έρχονται αντιμέτωποι με διάφορα είδη κινδύνων, οι οποίοι αφορούν τις απώλειες που μπορεί να προκύψουν από αποτυχημένες εσωτερικές διαδικασίες των οργανισμών, είτε ενδεχόμενες δυσχέρειες μεταξύ βασικών παραγόντων της εταιρικής διοίκησης, είτε από άλλους εξωγενείς παράγοντες.

Ομαδοποιώντας όλα τα παραπάνω είδη κινδύνων διαμορφώνεται ο *λειτουργικός κίνδυνος (operational risk)*, ο οποίος ορίζεται ως ο κίνδυνος άμεσης απώλειας ως αποτέλεσμα των ανεπαρκών εσωτερικών διαδικασιών, του ανθρώπινου δυναμικού, των συστημάτων ή των εξωγενών παραγόντων (Aggelopoulos, Mourdoukoutas, 2001).

Ο λειτουργικός κίνδυνος δεν θεωρείται ένας χρηματοοικονομικός κίνδυνος. Έχει τις πηγές του σε υπολειτουργίες, και ιδιαίτερα κακές λειτουργίες, των πληροφοριακών συστημάτων που χρησιμοποιούνται από κάποιο οργανισμό και τις όποιες εσωτερικές

διεργασίες έχουν σχεδιαστεί για να παράγουν έγκυρα και έγκαιρα αποτελέσματα συμμορφωμένα με τους κανόνες που διαμορφώνονται εσωτερικά σχετικά με την διαχείριση κινδύνων.

Η γενική αρχή της μέτρησης του λειτουργικού κινδύνου θεωρείται ότι είναι να εκτιμηθεί η πιθανότητα εμφάνισης κάποιου δυσάρεστου απρόοπτου και η απώλεια που θα επιφέρει ένα τέτοιο απρόοπτο. Σύμφωνα, λοιπόν, με την Επιτροπή της Βασιλείας ο λειτουργικός κίνδυνος ορίζεται ως «ο κίνδυνος άμεσων ή έμμεσων απωλειών που είναι αποτέλεσμα ανεπαρκών ή ανεπιτυχών εσωτερικών διαδικασιών, ανθρώπων και συστημάτων είτε από εξωτερικά συμβάντα». Στην πραγματικότητα ο λειτουργικός κίνδυνος είναι αποτέλεσμα κάποιων γεγονότων και συγκυριών που έχουν ως αποτέλεσμα μια απώλεια. Για αυτό και ο λειτουργικός κίνδυνος ονομάζεται και *κίνδυνος γεγονότος*.

Για μια αποτελεσματική διαχείριση του λειτουργικού κινδύνου έχει προταθεί να ταξινομηθούν, με κάποια κριτήρια, τα γεγονότα που προκαλούν την εμφάνισή του, όπως για παράδειγμα (•Άνθρωποι •Ανθρώπινο λάθος •Απειρία ή/ και ανικανότητα •Απάτη •Διαδικασίες, κτλ)

Τα δεδομένα που συλλέγονται αναλύονται στατιστικά με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να αποκαλυφθούν κάποιες συσχετίσεις και αιτιώδεις σχέσεις που να συνδέουν την εμφάνιση κάποιου απρόοπτου γεγονότος που προκάλεσε απώλειες με κάτι συγκεκριμένο που δεν δούλεψε καλά σε εκείνη την περίπτωση. Η ανάλυση ολοκληρώνεται με την εκτίμηση των απωλειών στην χειρότερη περίπτωση, κάτι που παραπέμπει στη λογική της εκτίμησης της αξίας σε κίνδυνο.

Συναλλαγματικός Κίνδυνος

Ο *συναλλαγματικός κίνδυνος* (*exchange rate risk*) αποτελεί ειδική περίπτωση του κινδύνου αγοράς, ο οποίος αναφέρθηκε παραπάνω. Οφείλεται στις διακυμάνσεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών που επηρεάζουν τις «θέσεις» (*positions*) σε συνάλλαγμα που μία τράπεζα λαμβάνει για τη διαχείριση των διαθεσίμων της ή για λογαριασμό των πελατών της.

Ο συναλλαγματικός κίνδυνος (Andersen, 1995) υπολογίζεται από το άθροισμα του συναλλαγματικού κινδύνου ανά νόμισμα. Έτσι υπολογίζεται και η συνολική επίδραση της ζημιάς ή του κέρδους στη καθαρή θέση της τράπεζας ή στην αξία ενός χαρτοφυλακίου.

Σχετικά με την αντιμετώπιση του συναλλαγματικού κινδύνου υπάρχουν μια σειρά από κατάλληλα παράγωγα χρηματοοικονομικά εργαλεία όπως συμβόλαια μελλοντικής

εκπλήρωσης (future contracts), προθεσμιακά συμβόλαια (forward contracts), ανταλλαγές νομισμάτων (swap contracts), δικαιώματα προαίρεσης (options) κτλ.

Κίνδυνος Χώρας

Ο κίνδυνος χώρας ή τοποθεσίας (*country risk* or *location risk*) αναφέρεται στην περίπτωση όπου η επικρατούσα κατάσταση στην χώρα που δραστηριοποιείται μία εταιρεία, επηρεάζει αρνητικά την κερδοφορία ή γενικότερα τη λειτουργία της. Ο κίνδυνος χώρας θεωρείται ότι είναι ο κίνδυνος που οφείλεται σε μια κρίση που συμβαίνει σε μια χώρα και μπορεί να προκαλέσει απώλειες σε κατόχους περιουσιακών στοιχείων που αποτιμώνται στο νόμισμα αυτής της χώρας.

Στον κίνδυνο χώρας περιλαμβάνονται αλλαγές στο πολιτικό (ανακατατάξεις στη φορολογική και τη δημοσιονομική πολιτική, εκλογές), το οικονομικό (πληθωρισμός, επιτόκια, έλλειμμα, χρέος), κοινωνικό (συγκρούσεις μειονοτήτων, απεργίες) και χρηματοοικονομικό περιβάλλον της χώρας.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι ο κίνδυνος χώρας αποτελεί βάση για τον πιστωτικό κίνδυνο. Έτσι, ο κάθε δανειολήπτης εκτιμάται ως προς την πιστοληπτική του ικανότητα και μέσω της πιστοληπτικής ικανότητας της χώρας που ανήκει.

Νομικός Κίνδυνος

Ο νομικός κίνδυνος (*legal risk*) συνδέεται με το νομικό πλαίσιο που διέπει την λειτουργία των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων. Συνήθως, αναφέρεται στην αδυναμία διεξαγωγής μίας συναλλαγής, λόγω του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου και συνδέεται με τον πιστωτικό κίνδυνο.

Ο εν λόγω κίνδυνος σχετίζεται με παράνομες ενέργειες, όπως εσωτερική πληροφόρηση (*inside trading*) και χειραγώγηση τιμών (*price manipulation*) και για το λόγο αυτό οι νομικοί κίνδυνοι εποπτεύονται και ελέγχονται από την νομική υπηρεσία της εκάστοτε εταιρείας σε συνεργασία με την Ανώτατη Διοίκηση (Jorion, 2007).

Κίνδυνος Αξιοπιστίας

Ο κίνδυνος φήμης και αξιοπιστίας (*reputation and reliability risk*) δημιουργείται από τις συχνές αποτυχίες στο παρελθόν των λειτουργικών συστημάτων, της διαχείρισης ή των προϊόντων της τράπεζας και μπορεί να υπονομεύσει την ίδια τη φύση των τραπεζικών εργασιών, η οποία απαιτεί την εμπιστοσύνη όλων όσων συμμετέχουν στην αγορά (Mulvey, Shetty, Rosenbaum, 1997).

Εν κατακλείδι, διακρίνουμε και κάποια επιμέρους είδη κινδύνων, όπως ο κίνδυνος δείκτη τιμών χρηματιστηρίου, ο κίνδυνος αναχρηματοδότησης, ο κίνδυνος επανεπένδυσης, ο εξωτερικός κίνδυνος είτε ο κίνδυνος από πράξεις εκτός ισολογισμού, οι οποίοι αποτελούν υποκατηγορίες των βασικών χρηματοοικονομικών κινδύνων και δεν κρίνεται αναγκαίο να αναλυθούν περαιτέρω.

2.3 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Το κεφάλαιο αυτό εστίασε στην έννοια του κινδύνου αλλά και την αλληλεπίδραση που έχουν με τις διάφορες μορφές του, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, οι επενδυτές και οι επιχειρήσεις.

Αρχικά έγινε περιγραφή του όρου «κίνδυνος» και μία πρώτη κατηγοριοποίηση των διαφόρων ειδών κινδύνου. Στη συνέχεια αναλύθηκε το γιατί τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα επιδιώκουν την ανάληψη και τη διαχείριση κινδύνων. Τέλος, παρουσιάστηκαν τα είδη των χρηματοοικονομικών κινδύνων, ενώ αναλύθηκαν λεπτομερώς και οι λόγοι εμφάνισής τους. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον κίνδυνο αγοράς, η διαχείριση του οποίου αποτελεί αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, έρχεται αντιμέτωπο με διάφορα είδη κινδύνων, για το λόγω αυτό γεννάται η ανάγκη για την αποτίμησή τους και την διαχείρισή τους. Σε αυτό το κεφάλαιο θα συνοψίσουμε τις ενέργειες και τα σημεία κλειδιά για την διαχείριση των κινδύνων από την αρχή του 20^{ου} αιώνα μέχρι και σήμερα, κανόνας μία ιστορική αναδρομή. Επίσης θα μελετήσουμε το γιατί η διαχείριση κινδύνων αποτελεί κρίσιμο ζήτημα για την ευημερία των οργανισμών και ποιές ήταν οι εξελίξεις στην παγκόσμια οικονομία, που έφεραν τη διαχείριση κινδύνων στο προσκήνιο.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στα μέτρα που θεσπίστηκαν από τους διοικητές των κεντρικών τραπεζικών που είναι μέλη της «G-10», με σκοπό τον έλεγχο και την επιτήρηση όσων χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων αλληλεπιδρούν και είναι ευπαθή προς τους χρηματοοικονομικούς κινδύνους. Τέλος, θα περιγράψουμε λεπτομερώς την κατασκευή ενός ολοκληρωμένου πλαισίου διαχείρισης κινδύνων, το οποίο προσαρμόζεται ανάλογα με τους στόχους και τις ανάγκες του εκάστοτε οργανισμού.

3.2 ΑΝΑΓΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η αστάθεια στις διεθνείς χρηματοοικονομικές αγορές τις τελευταίες δεκαετίες συνδέεται με αρκετές καταρρεύσεις χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων (Lehman Brothers, Barings, κ.λπ.) και έστρεψε το ενδιαφέρον στη διαχείριση κινδύνων.

Το άμεσο συμπέρασμα, που προέκυψε από τα παραπάνω χρηματοπιστωτικά γεγονότα, είναι ότι σημαντικά κεφάλαια είναι δυνατό να χαθούν λόγω ανεπαρκούς επίβλεψης και διαχείρισης των χρηματοοικονομικών κινδύνων.

Η ανάγκη για την διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου ανέκυψε επίσης λόγω της απορρύθμισης (*deregulation*) των χρηματοοικονομικών αγορών. Συγκεκριμένα, το 1973 ξεκίνησε μία νέα εποχή διαχείρισης κινδύνου με εφιαλτήριο την κατάρρευση του

συστήματος σταθερών συναλλαγματικών ισοτιμιών «Bretton Woods» και την τιμολόγηση δικαιωμάτων προαίρεσης (*options*) με την μέθοδο *Black-Scholes*. Η καθιέρωση των ελεύθερα κυμαινόμενων ισοτιμιών διεύρυνε την συμμετοχή των πιστωτικών ιδρυμάτων στις αγορές συναλλάγματος, με την εμφάνιση των καινοτόμων, για την εποχή, χρηματοοικονομικών προϊόντων (παράγωγα) να αλλάζουν τις ισορροπίες.

Η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος, η χαλάρωση του κανονιστικού πλαισίου αλλά και οι θεσμικές αλλαγές στους οργανισμούς, αποτέλεσαν σημαντικές αλλαγές για το διεθνές χρηματοπιστωτικό σύστημα, σε ότι αφορούσε τις νομισματικές και συναλλαγματικές πολιτικές και οδήγησαν σταδιακά στην γιγάντωσή του. Η ασυδοσία και ο ελλιπής έλεγχος της φερεγγυότητας των συνδιαλεγόμενων αποτέλεσε την απαρχή της κρίσης, με αποκορύφωμα την κατάρρευση το 2007 και την στοχοποίηση των παράγωγων χρηματοοικονομικών προϊόντων.

Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, την ανάγκη για αυστηρότερο έλεγχο και ορθή διαχείριση των κινδύνων. Η ανάγκη για την πρόληψη της παρέλευσης ενός οργανισμού σε καταστάσεις αφερεγγυότητας οδήγησε στην αύξηση της επίβλεψης των τραπεζών και των λοιπών χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, με την αναπροσαρμογή των απαιτήσεων κεφαλαιακής επάρκειας και την ανάπτυξη εργαλείων διαχείρισης χρηματοοικονομικών κινδύνων.

3.3 ΚΕΦΑΛΑΙΑΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΤΡΑΠΕΖΩΝ (ΒΑΣΙΛΕΙΑ Ι,ΙΙ,ΙΙΙ)

Οι νέες τάσεις που δημιουργήθηκαν στις παγκόσμιες αγορές δημιούργησαν την ανάγκη για αυξημένη επιτήρηση και έλεγχο. Με αφορμή τα όσα αναλύθηκαν παραπάνω, το 1974, οι Διοικητές των Κεντρικών Τραπεζών των κρατών-μελών της «G-10» προχώρησαν στη σύσταση της *Επιτροπής της Βασιλείας (Basel Committee)*. Η *Επιτροπή της Βασιλείας* συνεδριάζει τακτικά 4 φορές το χρόνο υπό την αιγίδα της *Τράπεζας Διεθνών Διακανονισμών (BIS – Bank of International Settlements)* με το σύνολο των μελών της να συναποτελείται από αντιπροσώπους των κεντρικών τραπεζών από τις χώρες της «G-10» καθώς και αντιπροσώπους του Λουξεμβούργου και της Ισπανίας. Η Επιτροπή της Βασιλείας δρα ως ένα ανεπίσημο ελεύθερο όργανο (*forum*) το οποίο διατυπώνει γενικά εποπτικά πρότυπα και προτείνει λύσεις πολιτικής, που προσβλέπουν στη διαμόρφωση γενικών εποπτικών κατευθύνσεων και βέλτιστων πρακτικών. Δεν έχει κάποια νομική

εξουσία, καθώς οι αποφάσεις της δεν είναι δεσμευτικές, αλλά ενθαρρύνει τις αρχές των μελών της να εφαρμόζουν τις αποφάσεις της.

Οι ισχύοντες κανόνες για την κεφαλαιακή επάρκεια των πιστωτικών ιδρυμάτων αποσκοπούν στην εξασφάλιση της σταθερότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος διεθνώς, όπως και στη δημιουργία συνθηκών ίσου ανταγωνισμού, αλλά και τον έλεγχο και τη διαχείριση των αναλαμβανόμενων από τα πιστωτικά ιδρύματα κίνδυνου (Σταϊκούρας, 2005). Το 1988, η *Επιτροπή της Βασιλείας* εισήγαγε την εφαρμογή ενός πλαισίου μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου των στοιχείων του σταθμισμένου ενεργητικού. Στη συνέχεια, ενσωματώθηκε στο πλαίσιο και ο έλεγχος του κινδύνου αγοράς και εμπλουτίστηκε με την εισαγωγή εναλλακτικών μεθόδων μέτρησης των εν λόγω κινδύνων.

Συγκεκριμένα, η διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου προσδιορίστηκε από την *Επιτροπή της Βασιλείας* ως αποτέλεσμα τεσσάρων διαδικασιών (Linsmeier, Pearson, 1999):

- Κατάταξη γεγονότων σε μια ή περισσότερες κατηγορίες κινδύνων.
- Εκτίμηση κινδύνων με χρήση δεδομένων και μοντέλων κινδύνου.
- Αναφορά των παραπάνω εκτιμήσεων σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Έλεγχος και Εποπτεία των αναφορών από την Διοίκηση.

ΒΑΣΙΛΕΙΑ I

Ο σημαντικότερος παράγοντας για την Διαχείριση Κινδύνων που τέθηκε από τις Εποπτικές Αρχές είναι η Κεφαλαιακή Επάρκεια που στοχεύει να θέσει ελάχιστο επίπεδο ίδιων κεφαλαίων ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος, σε σχέση με τον αναλαμβανόμενο πιστωτικό κίνδυνο. Ορίζονται δύο δείκτες, ο *Δείκτης Κεφαλαιακής Επάρκειας (Capital Adequacy Ratio – CAR)* και ο *Δείκτης Πρωτογενούς Κεφαλαίου (Tier I Ratio)*. Συγκεκριμένα, ο *CAR* υπολογίζεται ως ο λόγος των ίδιων κεφαλαίων, του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος, προς το άθροισμα των στοιχείων του ενεργητικού και των εκτός ισολογισμού στοιχείων σταθμισμένων ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο (*Risk Adjusted Assets – RAA*). Ο αριθμητής του *CAR*, το κεφάλαιο, διακρίνεται σε δύο κατηγορίες. Το βασικό κεφάλαιο (*Tier I*) και τα λοιπά ίδια κεφάλαια (*Tier II*) με δεδομένο ότι το πρώτο θα είναι τουλάχιστον το 50% του αθροίσματος και των δύο. Ο *Δείκτης Πρωτογενούς Κεφαλαίου* έχει ως αριθμητή το βασικό κεφάλαιο (*Tier I*) και ως παρονομαστή αυτόν του *CAR*.

Το σύμφωνο της Βασιλείας καθιέρωσε την ελάχιστη τιμή του Δείκτη Κεφαλαιακής Επάρκειας στο 8%, εναρμονίζοντας έτσι για πρώτη φορά το διεθνές εποπτικό σύστημα. Για να εξασφαλίζει δηλαδή, ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, επαρκή κεφαλαιοποίηση σύμφωνα με τα παραπάνω, πρέπει το συνολικό κεφάλαιο (Tier I+II) να υπερβαίνει το 8% του σταθμισμένου ως προς τον κίνδυνο ενεργητικού. Επίσης, το Tier I πρέπει να υπερβαίνει το 4% του ενεργητικού, σταθμισμένο ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο. Το πρωτογενές κεφάλαιο (*Core Capital, Tier I*) αποτελείται από κοινές μετοχές, προνομιακές μετοχές, ομόλογα καθώς και μειονοτικά δικαιώματα (*minority interests*) της τράπεζας σε θυγατρικές της. Το συμπληρωματικό ή δευτερογενές κεφάλαιο (*Supplementary Capital, Tier II*) περιλαμβάνει προβλέψεις για επισφαλή δάνεια καθώς και προνομιούχες μετοχές και ομόλογα που δεν ανήκουν στο *Tier I*.

Ωστόσο, από τα μέσα της δεκαετίας του '90 είχε γίνει σαφές ότι το Σύμφωνο της Βασιλείας I είχε αδιαμφισβήτητες ελλείψεις και αδυναμίες. Η Βασιλεία I θεωρήθηκε ότι απέτυχε να εκπληρώσει τους στόχους της και κυρίως δεν μπόρεσε να καταστήσει το διεθνές χρηματοπιστωτικό σύστημα λιγότερο ασταθές, προκειμένου να αποτρέψει την εκδήλωση χρηματοοικονομικών κρίσεων.

Τέλος, το πλαίσιο της Βασιλείας I δεν κατόρθωσε να εξομαλύνει τις συνθήκες του διεθνούς χρηματοπιστωτικού συστήματος. Έτσι, οι διαφορές που προέκυψαν στα λογιστικά, φορολογικά και νομικά συστήματα προκάλεσαν ανταγωνιστικές ανισότητες ανάμεσα στις τράπεζες που δραστηριοποιούνται διεθνώς (Πετράκης, 2007).

ΒΑΣΙΛΕΙΑ II

Σε μία προσπάθεια να διορθωθούν οι ατέλειες του Συμφώνου της Βασιλείας I, η Επιτροπή της Βασιλείας το 1999 δημοσίευσε μια αναθεωρημένη πρόταση για ένα νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας που θα αντικαθιστούσε το αρχικό. Ακολούθησαν δύο ακόμα συμβουλευτικά κείμενα το 2001 και το 2003, τα οποία σε συνδυασμό με τις τέσσερις Ποσοτικές Μελέτες Επίπτωσης (*Quantitative Impact Studies*) αποτελούν το εποπτικό πλαίσιο που ισχύει μέχρι σήμερα. Το πλαίσιο αυτό ονομάστηκε Βασιλεία II (*Basel II*), η τελική έκδοση του κειμένου δημοσιεύθηκε στις 26/6/2004, τέθηκε σε εφαρμογή από το 2007 και έχει ισχύ μέχρι και το 2015.

Η Βασιλεία II εστιάζει στο πρόβλημα επιλογής (*trade-off*) μεταξύ της ανάγκης για σταθερότητα του τραπεζικού συστήματος και της μεγιστοποίησης των κερδών, η οποία συνεπάγεται και ανάληψη υψηλότερων κινδύνων. Οι βασικοί στόχοι του νέου Συμφώνου συνίστανται στην απόδοση έμφασης στην εποπτική εξέταση και στη διαφάνεια της

αγοράς, αλλά και την σταδιακή σύγκλιση του ύψους των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων, σε σχέση με το οικονομικό κεφάλαιο, μέσω της αναγνώρισης από τις εποπτικές αρχές της αποτίμησης του κινδύνου. Συγκεκριμένα, οι προτάσεις της *Βασιλείας II* διακρίνονται σε τρεις θεματικές ενότητες, τις οποίες ονομάζουμε *Πυλώνες (Pillars)*, και συμβάλλουν στην ασφάλεια και τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Πυλώνας I: Τροποποίηση του πλαισίου υπολογισμού ελάχιστων κεφαλαιακών υποχρεώσεων έναντι του πιστωτικού κινδύνου –με την προσθήκη απαιτήσεων για κάλυψη έναντι του λειτουργικού κινδύνου.

Πυλώνας II: Καθιέρωση διαδικασιών για τον έλεγχο και την αξιολόγηση σε μόνιμη βάση της επάρκειας των ιδίων κεφαλαίων των τραπεζών από τις εποπτικές αρχές.

Πυλώνας III: Ενδυνάμωση της πειθαρχίας που επιβάλλει στις τράπεζες η αγορά μέσω της δημοσιοποίησης στοιχείων σχετικά με τη διάρθρωση των αναλαμβανομένων κινδύνων και της κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται οι προτάσεις των Πυλώνων της Βασιλείας II.

Πίνακας 3.3.1 : Πυλώνες Βασιλείας II

Πυλώνας I	Πυλώνας II	Πυλώνας III
Ελάχιστες Κεφαλαιακές Απαιτήσεις	Εποπτικός Έλεγχος	Πειθαρχία της Αγοράς
<ul style="list-style-type: none"> • Κίνδυνος Αγοράς <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ελάχιστες μεταβολές σε σχέση με Βασιλεία I. • Πιστωτικός κίνδυνος <ul style="list-style-type: none"> ▪ Σημαντικές αλλαγές σε σχέση με Βασιλεία I. ▪ Τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων. ▪ Παροχή κινήτρων στους πιστωτικούς οργανισμούς για την υιοθέτηση εξελιγμένων μεθόδων διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου, βασισμένες στην εσωτερική διαβάθμιση. ▪ Απαιτήσεις για χρήση εξελιγμένων συστημάτων συλλογής και ελέγχου πληροφοριών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι πιστωτικοί οργανισμοί θα πρέπει να διαθέτουν αξιόπιστες διαδικασίες αξιολόγησης της κεφαλαιακής τους επάρκειας και αποτελεσματική στρατηγική διατήρησης του απαιτούμενου επιπέδου εποπτικών κεφαλαίων. • Οι εποπτικές αρχές θα πρέπει να επιβλέπουν και να αξιολογούν τα εσωτερικά συστήματα των πιστωτικών οργανισμών και τις ακολουθούμενες στρατηγικές διατήρησης της κεφαλαιακής τους επάρκειας. • Είναι στην διακριτική ευχέρεια των εποπτικών αρχών να επιβάλλουν πρόσθετες κεφαλαιακές επιβαρύνσεις. 	<p>Η πειθαρχία της αγοράς ενισχύει τις προσπάθειες για προώθηση της ασφάλειας και ευρωστίας των πιστωτικών οργανισμών. Οι αυξημένες απαιτήσεις για παροχή κύριας και πρόσθετης πληροφόρησης καθιστούν την πειθαρχία της αγοράς περισσότερο αποτελεσματική.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Λειτουργικός κίνδυνος <ul style="list-style-type: none"> ▪ Νέο στοιχείο του εποπτικού πλαισίου. ▪ Τρεις διαφορετικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Οι εποπτικές αρχές θα πρέπει να παρεμβαίνουν σε πρώιμα στάδια για την αποτροπή και αντιμετώπιση της κεφαλαιακής αναιμίας των πιστωτικών οργανισμών. 	
--	---	--

Πηγή: Οικονομικό Επιμελητήριο της Ελλάδος, 2016.

Οι τρεις αυτοί πυλώνες του νέου *Συμφώνου* είναι αμοιβαίως αλληλοενισχυόμενοι. Αναμφίβολα, η αποτελεσματικότητα των κανόνων του πρώτου πυλώνα εξαρτάται καθοριστικά από την ικανότητα των εποπτικών αρχών να ελέγχουν την ορθή εφαρμογή τους μέσω των εξουσιών του δεύτερου πυλώνα. Επίσης, οι αυξημένες υποχρεώσεις γνωστοποίησης στοιχείων του τρίτου πυλώνα διαμορφώνουν τα κατάλληλα κίνητρα για τη βελτίωση των διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων που αναπτύσσουν οι τράπεζες.

ΒΑΣΙΛΕΙΑ III

Η εφαρμογή του *Συμφώνου της Βασιλείας II* συνέπεσε χρονικά με τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2007-2008, με αποτέλεσμα να μην έχει προηγηθεί επαρκής έλεγχος για τη δυνατότητα του συμφώνου να αμβλύνει τις επιπτώσεις μιας οικονομικής κρίσης. Παράλληλα, έγινε αντιληπτό ότι ορισμένες κατηγορίες κεφαλαίων, που συμπεριλαμβάνονται στα εποπτικά, αδυνατούν να καλύψουν τις ενδεχόμενες ζημιές. Έτσι η Επιτροπή οδηγήθηκε στην αναθεώρηση των ορισμών των εποπτικών κεφαλαίων, με την έκδοση στις 12/9/2010 ενός νέου, υπό διαμόρφωση πλαισίου, γνωστό και ως *Βασιλεία III*.

Το πλαίσιο της *Βασιλείας III* λειτουργεί ρυθμιστικά από το 2013 μέχρι και σήμερα και στηρίζεται στους ίδιους πυλώνες που αναλύθηκαν και στο πλαίσιο της *Βασιλείας II*, με σκοπό την σταδιακή προσαρμογή των τραπεζών μέχρι την αρχή του 2019. Τον κορμό της *Βασιλείας III* αποτελούν δύο σημαντικές εκθέσεις της Επιτροπής της Βασιλείας² :

- *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*

² a) Basel Committee on Banking Supervision, 1996, Supervisory Framework for the use of “BackTesting” in Conjunction with the Internal Models approach to Market Risk Capital Requirements.

b) Basel Committee on Banking Supervision, 2010, Base III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking system.

c) Basel Committee on Banking Supervision, 2010, Base III: International framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring.

- *Basel III: International Framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring*

Οι παραπάνω εκθέσεις μαζί με τις τροποποιήσεις που συνεχώς εφαρμόζονται, αποτελούν την αντίδραση της *Επιτροπής της Βασιλείας* στην χρηματοπιστωτική κρίση. Το νέο πλαίσιο προληπτικής εποπτείας αποτελεί βελτίωση και συμπλήρωση του υφιστάμενου και όχι μια καινούργια συμφωνία, και έχει ως στόχο την ενδυνάμωση της σταθερότητας του παγκόσμιου τραπεζικού συστήματος, κινούμενο προληπτικά σε δύο επίπεδα: το μικροοικονομικό και το μακροοικονομικό.

Ως απόρροια όλων των παραπάνω, προκύπτει η βαρύνουσα σημασία χρήση των πλαισίων της *Επιτροπής της Βασιλείας* στον εποπτικό έλεγχο των πιστωτικών ιδρυμάτων.

Τα πλαίσια αυτά, έχουν αποδειχθεί ως ο πλέον κατάλληλος έλεγχος των κεφαλαίων, αφού, λόγω διαρκών τροποποιήσεων, κατέληξαν να συμπεριλαμβάνουν πληθώρα ασφαλιστικών δικλίδων και μέτρων με σκοπό τον περιορισμό του κίνδυνου με τον οποίο έρχεται αντιμέτωπο κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα.

Η *Βασιλεία I* αρχικά, η *Βασιλεία II* και η τροποποίηση αυτής με την *Βασιλεία III* κατόπιν, αποτελούν απαραίτητη προϋπόθεση προστασίας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο (Τράπεζα της Ελλάδος, 2016).

3.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Ως διαχείριση κινδύνου ορίζεται η επιστημονική προσέγγιση για την πρόγνωση των πιθανών τυχαίων απωλειών και για το σχεδιασμό και την εφαρμογή των διαδικασιών που ελαχιστοποιούν την απώλεια (Vaughan, 1997). Συγκεκριμένα *διαχείριση χρηματοοικονομικού κινδύνου (Financial Risk Management ~ FRM)* ονομάζεται μια σειρά μέτρων και στρατηγικών, που υιοθετεί ένας χρηματοπιστωτικός οργανισμός ή επιχείρηση, με τη βοήθεια των οποίων ταυτοποιούνται, μετρώνται και ελέγχονται οι διάφοροι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι.

Επίσης, διαχείριση κινδύνων καλείται το σύνολο των συντονισμένων ενεργειών, στις οποίες προβαίνει η διοίκηση ενός τραπεζικού ιδρύματος με στόχο τη μέγιστη αειφόρο αξία σε όλες τις δραστηριότητες του οργανισμού. Ταξινομεί την κατανόηση των πιθανών οφελών (upside) και απειλών (downside) όλων εκείνων των παραγόντων που μπορούν να

επηρεάσουν τον οργανισμό. Αυξάνει την πιθανότητα επιτυχίας, και μειώνει αμφότερα, την πιθανότητα αποτυχίας και την αβεβαιότητα επίτευξης των συνολικών στόχων του οργανισμού (Diakomihalis, 2015).

Η διαχείριση του κινδύνου είναι η διεργασία της επιλογής και εφαρμογής μέτρων για να τροποποιηθεί ο κίνδυνος. Περιλαμβάνει, ως το πιο σημαντικό του στοιχείο, τον έλεγχο / μείωση κινδύνου, αλλά εκτείνεται ακόμη, για παράδειγμα, στην αποφυγή κινδύνου, τη μεταφορά κινδύνου, τη χρηματοδότηση κινδύνου, κ.λπ.

Οποιοδήποτε σύστημα διαχείρισης κινδύνου θα έπρεπε να παρέχει, ως το ελάχιστο:

- αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία του οργανισμού
- αποτελεσματικά εσωτερικά μέτρα ελέγχου
- συμμόρφωση με νόμους και κανονισμούς.

Μέσω της διαχείρισης του ενεργητικού εξασφαλίζονται τα εισοδήματα της τραπεζικής δραστηριότητας, ενώ αντίστοιχα η διαχείριση παθητικού διασφαλίζει την χρηματοδότηση της δραστηριότητας αυτής. Τέλος, η διαχείριση της λειτουργίας του πιστωτικού ιδρύματος εξασφαλίζει την ελαχιστοποίηση των γενικών λειτουργικών δαπανών.

Η κατασκευή ενός ολοκληρωμένου πλαισίου διαχείρισης κινδύνων, όπως και κάθε άλλη επιχειρηματική δραστηριότητα, ξεκινάει με τον σαφή καθορισμό των στόχων και των επιθυμητών αποτελεσμάτων (Culr, 2002). Οι στόχοι που θα συμφωνηθούν θα αποτελούν τον οδηγό για την μέτρηση, την παρακολούθηση και τη διαχείριση των κινδύνων σε καθημερινή βάση..

Αμέσως μετά τον καθορισμό των στόχων σειρά έχει η επιλογή συγκεκριμένης στρατηγικής σε ότι σχετίζεται με την διαδικασία διαχείρισης που θα ακολουθηθεί, καθώς και ο βαθμός συγκέντρωσης και συνεισφοράς της διαδικασίας στη λειτουργία του οργανισμού.

Τέλος, ακολουθεί ο ακριβής προσδιορισμός των βημάτων της διαδικασίας, με σκοπό την πρόβλεψη, μέτρηση και αντιμετώπιση των εξεταζόμενων κινδύνων.

Σύμφωνα με τον Culr (2002) η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων σε έναν οργανισμό μπορεί να διακριθεί συνοπτικά στα ακόλουθα στάδια:

- I. Αναγνώριση των κινδύνων, στους οποίους βρίσκεται εκτεθειμένος ο οργανισμός μέσα από την κύρια δραστηριότητά του.

II. Επιλογή των κινδύνων που θα διατηρηθούν και των κινδύνων που θα μεταφερθούν.

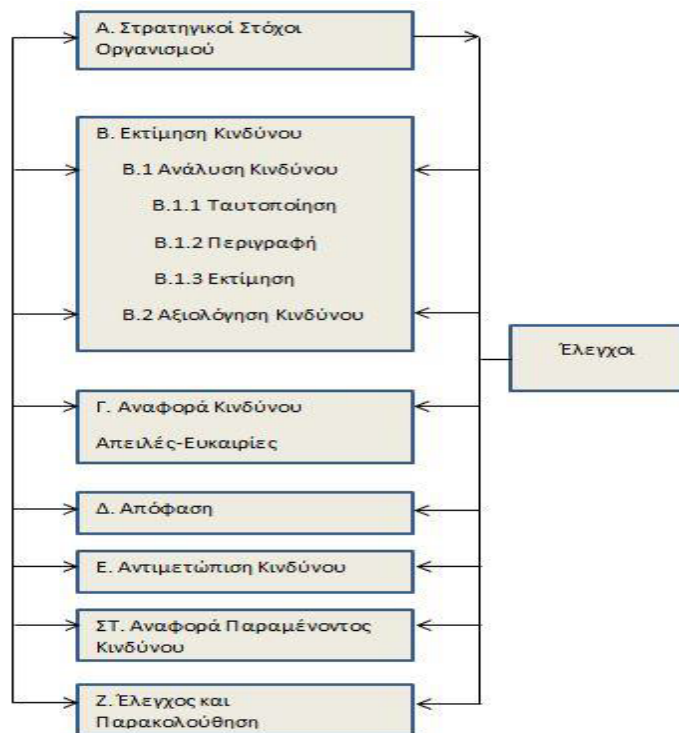
III. Ποσοτική περιγραφή της έκθεσης του οργανισμού στους επιλεγμένους κινδύνους, με σκοπό τη μέτρηση της και σύγκριση με τα θεσπισμένα όρια ανοχής.

IV. Παρακολούθηση και καταγραφή τυχόν αποκλίσεων ανάμεσα στους μετρούμενους κινδύνους και τα όρια ανοχής.

V. Ανάπτυξη δράσεων, στρατηγικών και εργαλείων με σκοπό τον έλεγχο των πιθανών αποκλίσεων.

VI. Συνεχής παρακολούθηση, έλεγχος και πιθανή τροποποίηση της διαδικασίας ώστε να εξασφαλίζεται η σύγκλιση με τους στόχους που έχουν καθοριστεί.

Σχήμα 3.4.1 : Στάδια Διαδικασίας Διαχείρισης Κινδύνου (IRM-AIRMIC-ALARM, 2002).



Στο παραπάνω διάγραμμα περιγράφονται σχηματικά τα στάδια της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου σε έναν οργανισμό, όπως προτείνουν οι οργανισμοί Ινστιτούτο Διαχείρισης Κινδύνου – ΙΔΚ (Institute of Risk Management – IRM), Ένωση Διευθυντών Ασφάλισης και Κινδύνου για τη Βιομηχανία και το Εμπόριο – ΕΔΑΚΒΕ (Association of Insurance and Risk Managers in Industry and Commerce – AIRMIC) και Εθνικό Φόρουμ για τη Διαχείριση Κινδύνων στον Δημόσιο Τομέα ΣΔΚΤΑ (ALARM).

Η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων συνεισφέρει στην καλύτερη εκτίμηση των διαφορών κινδύνων και των επιδράσεων που αυτοί επιφέρουν στο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Επικεντρώνεται στην μελέτη και κατανόηση των παραγόντων που προκαλούν την εμφάνιση των κινδύνων, με σκοπό τόσο την ερμηνεία της φύσης και της προέλευσης αυτών, όσο και την μοντελοποίηση τους, που θα οδηγήσει στην αποτελεσματική διαχείρισή τους.

Στην διαχείριση κινδύνων δίνεται επίσης ιδιαίτερη προσοχή στα ρυθμιστικά πλαίσια, που πρέπει να ακολουθούνται, σε ότι αφορά νομικούς, λογιστικούς και θεσμικούς κανονισμούς, οι οποίοι συμβάλλουν στην μείωση της πιθανότητας εμφάνισης αναπάντεχων γεγονότων, με σκοπό την αποφυγή νέων χρηματοοικονομικών κρίσεων.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί πως η διαχείριση κινδύνων έχει ως στόχο την μείωση των πραγματικών κινδύνων που αντιμετωπίζει μια επιχείρηση σε επιθυμητά επίπεδα. Πρόκειται για μια δυναμική και συνεχώς μεταβαλλόμενη διαδικασία η οποία, λόγω των συνεχών αλλαγών στα χρηματοοικονομικά στοιχεία που εξετάζει, θα πρέπει να παρακολουθείται και να προσαρμόζεται συνεχώς σε ενδεχόμενες αλλαγές.

Ο πίνακας που ακολουθεί συγκεντρώνει την εξέλιξη των εργαλείων διαχείρισης κινδύνου από την δεκαετία του 1930 μέχρι και το 2000. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο 1993, όπου κάνει την εμφάνιση του ένα δυναμικό εργαλείο, η Value at Risk (VaR), με την οποία θα ασχοληθούμε εκτενέστερα στο 4ο και στο 5^ο κεφάλαιο.

Πίνακας 3.4.1 : Ιστορική εξέλιξη εργαλείων Διαχείρισης Κινδύνου.

1938	Bond duration
1952	Markowitz mean-variance framework
1963	Sharpe's single-factor beta model
1966	Multiple-factor models
1973	Black-Scholes option-pricing model, "Greeks"
1983	RAROC, risk-adjusted return
1986	Limits on exposure by duration bucket
1988	Limits on "Greeks"
1992	Stress testing
1993	Value at Risk (VaR)
1994	RiskMetrics
1997	CreditMetrics
1996	Integration of credit and market risk
2000	Enterprise risk management

Πηγή: Jorion, 2003

3.5 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ FRM

Από την απαρχή της εμφάνισης της έννοιας της διοίκησης επιχειρήσεων, η διαχείριση κινδύνων υπήρξε σιωπηρά ως διεργασία διοίκησης. Ο *Taylor*, που μίλησε πρώτος για την Διοίκηση Επιχειρήσεων το 1911, έγραφε : «Σκοπός της νέας επιστήμης είναι η μείωση της αβεβαιότητας μέσω της πρόβλεψης και του ελέγχου» (Chorafas, 1990). Τα θεμέλια της σύγχρονης ανάλυσης κινδύνων περιέχονται στην εργασία του *Markowitz* (1952), η οποία αναφέρεται στις αρχές της επιλογής χαρτοφυλακίου.

Την δεκαετία τους 1960 ο όρος «Διαχείριση Κινδύνου» άρχισε να καθιερώνεται σταδιακά. Την δεκαετία του 1970 τα επιτόκια και οι τιμές των ομολόγων άρχισαν να εμφανίζουν αστάθεια η οποία αυξήθηκε σημαντικά τη δεκαετία του 1980 , κυρίως λόγω της απόφασης της *Federal Reserve Bank* να χρησιμοποιήσει την προσφορά χρήματος ως κύριο εργαλείο οικονομικής πολιτικής, αντί της τιμής των επιτοκίων. Παράλληλα έκαναν την εμφάνισή τους πολλά νέα εργαλεία για την αντιστάθμιση των κινδύνων, ως αποτέλεσμα των κρίσεων που υπέστησαν διάφοροι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί (Diakomihalis, 2013).

Με αφορμή τη «Μεγάλη Ύφεση» (*Great Depression*), η *Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς των ΗΠΑ (SEC, Securities Exchange Commission)* έθεσε σε εφαρμογή τα πρώτα μέτρα κεφαλαιακών απαιτήσεων για τις τράπεζες.

Το 1975 οι κεφαλαιακές απαιτήσεις αυξήθηκαν με τον κανόνα *Uniform Net Capital Rule (UNCR)* της SEC, ο οποίος πρότεινε την ταξινόμηση των χρηματοοικονομικών τίτλων σε 12 κατηγορίες, με κριτήριο ταξινόμησης τον κίνδυνό τους. Επιπλέον, οι τράπεζες υποχρεώνονταν να συντάσσουν αναφορές των κεφαλαιακών τους μετρήσεων ανά τετράμηνο οι οποίες ονομάζονταν *FOCUS (Financial and Operating Uniform Single reports)*. Το 1980 η SEC συνέδεσε τις κεφαλαιακές απαιτήσεις των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων με τις ζημίες που θα επωμίζονταν, με ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95%, σε διαφορετικές κατηγορίες τίτλων. Τα εν λόγω μέτρα ονομάστηκαν «κουρέματα» («haircuts»), και αφορούσαν ξεκάθαρα τον υπολογισμό της μηνιαίας VaR με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%.

Το 1994 η *J.P. Morgan* ανακοίνωσε δημοσίως την χρήση δεδομένων διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων διαφόρων ειδών χρηματοοικονομικών τίτλων, τα οποία και χρησιμοποιούσε ήδη ενδοεταιρικά για τουλάχιστον 10 χρόνια. Τα δεδομένα αυτά επέτρεψαν την ανάπτυξη μιας εφαρμογής για την διαχείριση του κινδύνου. Η εφαρμογή ονομάστηκε *RiskMetrics* και ως μέτρο κινδύνου χρησιμοποιήθηκε η Αξία-σε-

Κίνδυνο (Value-at-Risk) (Reuters, 1996). Η δημιουργία της VaR ήταν παράπλευρο αποτέλεσμα των απωλειών υψηλών κεφαλαίων, που αντιμετώπισαν μεγάλες τράπεζες και πολυεθνικές στις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Το RiskMetrics είναι ένα σύνολο χρηματοοικονομικών μοντέλων που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του κινδύνου αγοράς ενός χαρτοφυλακίου. Παρουσιάστηκε το 1994 από την επενδυτική τράπεζα J.P Morgan με την έκδοση «RiskMetrics Technical Document» και αναθεωρήθηκε αρκετές φορές μέχρι και το 2006 όπου και πήρε και την σημερινή του μορφή.

Για τον υπολογισμό του κινδύνου της αγοράς έχουν υιοθετηθεί τρεις προσεγγίσεις (Πέτρου, 2011):

1. Προσέγγιση μεταβλητότητας - συμεταβλητότητας -Value at Risk Approach (Risk Metrics).
2. Ιστορική προσομοίωση (Historic or back simulation).
3. Προσομοίωση Monte Carlo (Monte Carlo simulation)

Η *J.P. Morgan* δημοσίευσε τα παραπάνω δεδομένα θέλοντας να προωθήσει τη διαφάνεια σε ό,τι αφορά τους κινδύνους αγοράς, με σκοπό την αποτελεσματικότερη διαχείρισή τους. Επίσης, σκοπός ήταν, η καθιέρωση ενός προτύπου αναφοράς σχετικά με τη διαχείριση των κινδύνων αγοράς, ώστε να διευκολυνθεί η μέτρηση και σύγκριση αυτών.

Εμπορικές και επενδυτικές τράπεζες ανταποκρίθηκαν άμεσα στην πρόκληση της VaR και σταδιακά καθιερώθηκε στην πλειοψηφία των χρηματοοικονομικών οργανισμών ως το βασικό μέτρο κινδύνου. Επιπλέον, ακόμα και μη-χρηματοοικονομικοί οργανισμοί, ανεξάρτητοι επενδυτές, ρυθμιστικές αρχές αλλά και ακαδημαϊκοί θεώρησαν την VaR ως ένα από τα πιο ολοκληρωμένα εργαλεία διαχείρισης κινδύνου.

Χαρακτηριστικά είναι τα παραδείγματα της *Επιτροπής της Βασιλείας* (1996), που προέτρεψε τις τράπεζες να χρησιμοποιούν δικά τους μοντέλα VaR, αλλά και η απαίτηση της SEC (1997) από τις αμερικάνικες εταιρίες να δημοσιεύουν ποσοτικά μέτρα κινδύνου, με την VaR να είναι μια από τις τρεις προτεινόμενες επιλογές (Linsmeier, Pearson, 1999).

Τη δεκαετία του 2000 υπήρξε ωρίμανση των αγορών και των προϊόντων, ένταση του διεθνούς ανταγωνισμού και το πηλίκο οφέλη/κίνδυνος επιδεινώθηκε. Η ενίσχυση της δύναμης της αγοράς, οι αυξημένες ροές κεφαλαίων και η ταχεία διάδοση των πληροφοριών συντέλεσαν στη σταδιακή αύξηση του κινδύνου αγοράς. Παρατηρήθηκε επίσης το φαινόμενο «μόλυνσης» των αγορών. Συγκεκριμένα, η διασύνδεση των αγορών αύξησε την πιθανότητα εμφάνισης συστημικών προβλημάτων.

Συγκεκριμένες περιπτώσεις χρεοκοπίας μεγάλων εταιρειών στις ΗΠΑ όπως Procter and Gamble (1994), Orange County (1994), Barings (1995), αλλά και το σκάνδαλο της Enron το 2001, στοχοποίησαν τα παράγωγα και την αλόγιστη χρήση αυτών στην παγκόσμια οικονομία και υπέδειξαν την ελλιπή εφαρμογή της διαχείρισης κινδύνου την προηγούμενη δεκαετία. Το 2002 θεσπίστηκαν ρυθμιστικοί κανόνες για όλες τις επιχειρήσεις με ένα πλαίσιο νόμων που προτάθηκε από τους Paul Sarbanes και Michael G.Oxley και ονομάστηκαν ρυθμίσεις SOX (Sarbanes-Oxley regulations, SOX regulations). Παρότι το συγκεκριμένο πλαίσιο νόμων προέβλεπε αυστηρές ποινές για την αποφυγή σκανδάλων αντίστοιχων με τα προαναφερθέντα, δεν μπόρεσε να αποτρέψει την χρηματοπιστωτική κρίση που ανέκυψε στις ΗΠΑ το 2007, με πολλούς επικριτές του να αναφέρουν ότι η συγκεκριμένη κρίση δεν βασίζεται σε αδυναμίες του συγκεκριμένου νομικού πλαισίου, αλλά προήλθε κυρίως λόγω της ελλιπούς εφαρμογής και ενδυνάμωσής του.

Το 2013 έκανε την εμφάνιση του το νέο πλαίσιο ρυθμιστικών κανόνων της επιτροπής της Βασιλείας, η Βασιλεία III, η οποία έχει ισχύ ως το 2019. Ουσιαστικά τροποποίησε την Βασιλεία II η οποία συνέπεσε με την κρίση του 2007 δίνοντας έμφαση στον έλεγχο των κεφαλαίων, αφού περιλαμβάνει πληθώρα ασφαλιστικών δικλίδων και μέτρων με σκοπό τον περιορισμό του κινδύνου με τον οποίο έρχεται αντιμέτωπο κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα (Reinhart, Rogoff, 2008).

Στη συνέχεια ακολουθεί ένας πίνακας που συνοψίζει τις ιστορικές εξελίξεις που αποτέλεσαν σημεία κλειδιά στην διαμόρφωση της διαχείρισης κινδύνων από τον 17ο αιώνα μέχρι και σήμερα.

Πίνακας 3.5.1 : Χρονολογική ανασκόπηση σημαντικών εξελίξεων στη Διαχείριση Κινδύνων.

1730	First futures contracts on the price of rice in Japan
1864	First future contracts on agricultural products at the Chicago Board of Trade
1900	L.Bachelier's thesis "Théorie de la Spéculation", Brownian motion
1932	First issue of the Journal of Risk and Insurance
1946	First issue of the Journal of Finance
1952	Publication of Markowitz's article "Portfolio Selection"
1961-1966	Treynor, Sharpe, Lintner and Mossin develop the CAPM
1963	Arrow introduces optimal insurance, moral hazard, and adverse selection
1972	Futures contracts on currencies at the Chicago-Merchantile Exchange
1973	Option valuation formulas by Black, Scholes and Merton
1974	Merton's default risk model

1977	Interest rate models by Vasicek and Cox, Ingersoll and Ross (1985)
1980-1990	Exotic option, swaptions and stock derivatives
1979-1982	First OTC contracts in the form of swaps: currency and interest rate swaps
1985	Creation of the Swap Dealers Association, which established the OTC exchange standards
1987	First risk management department in a bank (Merrill Lynch)
1988	Basel I
Late 1980s	Value at risk (VaR) and calculation of optimal capital
1992	Article by Heath, Jarrow and Morton on the forward rate curve
1992	Integrated Risk Management
1994	RiskMetrics
1994-1995	First bankruptcies associated with misuse(or speculation) of derivatives. Procter and Gamble(1994), Orange County(1994), Barings(1995)
1997	CreditMetrics
1997-1998	Asian and Russian crisis and LTCM collapse
2001	Enron bankruptcy
2002	New governance rules by Sarbanes-Oxley and NYSE
2004	Basel II
2007	Beginning of the financial crisis
2009	Solvency II
2010	Basel III

Πηγή: Dionne, 2013

3.6 ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

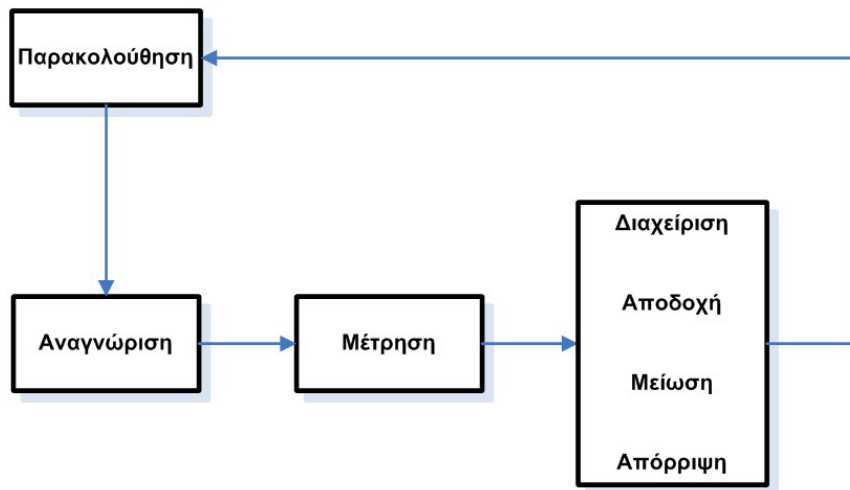
Υπάρχουν διάφορες μεθοδολογίες για να διαχειριστούμε τον κίνδυνο, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα:

- τι συμφωνίες πρέπει να πραγματοποιηθούν – η διαδικασία για την αποδοχή νέων επιχειρηματικών δράσεων μέσα από την προδιαγεγραμμένη στρατηγική,
- με ποιους όρους θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι επιχειρηματικές δράσεις – τι ενέργειες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για την μείωση του κινδύνου,
- πως μπορεί να ελέγχει ο κίνδυνος – έλεγχοι και διαδικασίες για τον χειρισμό των κινδύνων, οι οποίοι είναι αποδεκτοί,
- πως μπορεί να παρακολουθηθεί η επιχείρηση – διαδικασίες και μηχανισμοί αναφορών για την παρακολούθηση των επιπέδων κινδύνου,
- συναλλαγή κινδύνου – πώληση ή μεταφορά κινδύνου σε τρίτους ή αγορά κινδύνου

για την εξισορρόπηση του χαρτοφυλακίου.

Όλα τα παραπάνω μπορούν να λειτουργήσουν κάτω από μια προαποφασισμένη στρατηγική και μέσα στο πλαίσιο διαχείρισης κινδύνου που έχει αναπτυχθεί για τον οργανισμό, αποτελώντας την έννοια του κυκλώματος διαχείρισης κινδύνου, η οποία απεικονίζεται στο Διάγραμμα 3.6.1.

Διάγραμμα 3.6.1 : Κύκλωμα Διαχείρισης Κινδύνου



Πηγή: Κώστας και Αλεξία Τζωρτζάκη, 2002

Οι τρεις βασικοί μέθοδοι με τις οποίες επιτυγχάνεται η μέγιστη αποτελεσματικότητα της διαχείρισης του κινδύνου (Ντράγκας, 2014) είναι οι παρακάτω:

Αποφυγή του κινδύνου: Με αυτό τον τρόπο η τράπεζα προσπαθεί να αποφύγει όσο το δυνατό περισσότερους από τους υφιστάμενους κινδύνους της. Συνεπώς, με τον έλεγχο των στοιχείων του κάθε πελάτη η οποιαδήποτε τράπεζα δύναται να αποφύγει ή να μειώσει κατά ένα μεγάλο ποσοστό τον κίνδυνο αποπληρωμής του κεφαλαίου από τον εκάστοτε δανειολήπτη.

Η μείωση του κινδύνου: Σε πολλές περιπτώσεις, είναι δύσκολο η τράπεζα να διαφύγει εντελώς τον κίνδυνο αλλά έχει τη δυνατότητα όμως να τον μειώσει (π.χ. προσημείωση ακινήτου).

Η ασφάλιση του κινδύνου: Για τον εν λόγω κίνδυνο, οι τράπεζες έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν τον ενεχόμενο κίνδυνο σε τρίτα μέρη μέσω ασφαλιστικής κάλυψης ή ανάθεση δραστηριοτήτων σε τρίτους. Επίσης, για σημαντικές δραστηριότητες που ανατίθενται σε τρίτους, η τράπεζα πρέπει να διαθέτει σχέδια άμεσων εναλλακτικών λύσεων σε περίπτωση αποτυχίας του εν λόγω τρίτου μέρους.

Για κάθε απόφαση σχετικά με τον κίνδυνο η διαδικασία εμπεριέχει την συλλογή πληροφοριών, την επεξεργασία και την αξιολόγηση αυτών και τέλος την λήψη της απόφασης. Η απόφαση μπορεί να είναι μία από τις εξής:

- αποδοχή – ανάληψη του κινδύνου όπως αυτός έχει,
- μείωση – ανάληψη του κινδύνου και ενέργειες μείωσης αυτού,
- απόρριψη – άρνηση αποδοχής του κινδύνου.

3.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό έγινε μια εισαγωγή στην ανάγκη των χρηματοπιστωτικών οργανισμών να μετρήσουν και να αποτιμήσουν τους κινδύνους με τους οποίους αλληλεπιδρούν με σκοπό την ορθότερη διαχείρισή τους. Περιγράφεται το πώς η τεχνολογική πρόοδος, η έλλειψη στιβαρού κανονιστικού πλαισίου, αλλά και η μεταβλητότητα των αγορών οδήγησαν στην αφερεγγυότητα όλο και περισσότερους συνδιαλεγόμενους και κατέληξαν τελικά σε μεγάλες χρηματοοικονομικές κρίσεις, όπως αυτή του 2007. Στη συνέχεια αναλύεται η προσπάθεια των εποπτικών αρχών, μέσω της Επιτροπής της Βασιλείας, να θέσουν κάποια όρια και κατευθύνσεις σε ότι αφορά την κεφαλαιακή επάρκεια των τραπεζών, αλλά και την φερεγγυότητα των χρηματοπιστωτικών οργανισμών, με την αναφορά στα τρία σύμφωνα της Βασιλείας (Βασιλεία I, II, III).

Στην συνέχεια, περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων, με την θέσπιση στόχων, στρατηγικών, αλλά και την δημιουργία μοντέλων και εργαλείων που διευκολύνουν τη λειτουργία της παραπάνω διαδικασίας.

Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια ιστορική διαδρομή από τις αρχές του 20ου αιώνα, μέχρι σήμερα. Παρουσιάζονται τα κυριότερα γεγονότα, που επηρέασαν είτε επέφεραν ριζικές αλλαγές στο παγκόσμιο οικονομικό γίνεσθαι, και το πώς η διαδικασία διαχείρισης κινδύνων και οι διάφορες πτυχές της διαμορφώθηκαν για να καταλήξουν στην σημερινή τους μορφή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ - VALUE at RISK

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κεφάλαιο αυτό επικεντρώνεται εξ ολοκλήρου στο εργαλείο διαχείρισης κινδύνων που κατά πλειοψηφία χρησιμοποιείται από το χρηματοπιστωτικά ιδρύματα στην προσπάθειά τους να εκτιμήσουν και να διαχειριστούν τον κίνδυνο του επενδυτικού τους χαρτοφυλακίου, την Αξία σε Κίνδυνο (VaR).

Αναφέρονται τα βασικά στοιχεία της VaR, ο ορισμός της, καθώς και οι παράμετροι που την χαρακτηρίζουν και απαιτείται να συμφωνηθούν πριν τη διαδικασία του υπολογισμού της. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα διάφορα είδη της VaR που συναντάμε συνήθως στη διαχείριση χρηματοοικονομικών κινδύνων, καθώς και τα κύρια πεδία εφαρμογής των μοντέλων υπολογισμού της VaR.

Έπειτα, γίνεται αναφορά τόσο στα πλεονεκτήματα, όσο και στα μειονεκτήματα της χρήσης της Αξίας σε Κίνδυνο ως εργαλείο αποτίμησης κινδύνων, για να ακολουθήσει η αναλυτική περιγραφή της κατασκευής, αλλά και της διαδικασίας υπολογισμού των μοντέλων της VaR. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την παρουσίαση τριών διεργασιών, που αλληλοσυμπληρώνονται και στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι απαραίτητες για την δημιουργία ενός αξιόπιστου μοντέλου υπολογισμού της VaR, και συγκεκριμένα πρόκειται για την ανάλυση σεναρίων, τον επανέλεγχο (BackTesting) και την ανάλυση ακραίων σεναρίων (StressTesting).

4.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ VaR

4.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ VaR

Ήδη από τα τελευταία χρόνια της δεκαετίας του 1980, με αφορμή το πλαίσιο της Βασιλείας, έγιναν οι πρώτες προσπάθειες ποσοτικοποίησης των κινδύνων, και ιδιαίτερα του κινδύνου αγοράς. Το 1994 η *J.P. Morgan* με την γνωστοποίηση της εφαρμογής *RiskMetrics* καθιέρωσε μια νέα μέθοδο εκτίμησης χρηματοοικονομικών κινδύνων, που

χρησιμοποιούσε ως μέτρο κινδύνου την *αξία-σε-κίνδυνο* (*Value-at-Risk*) (Morgan, Reuters, 1996).

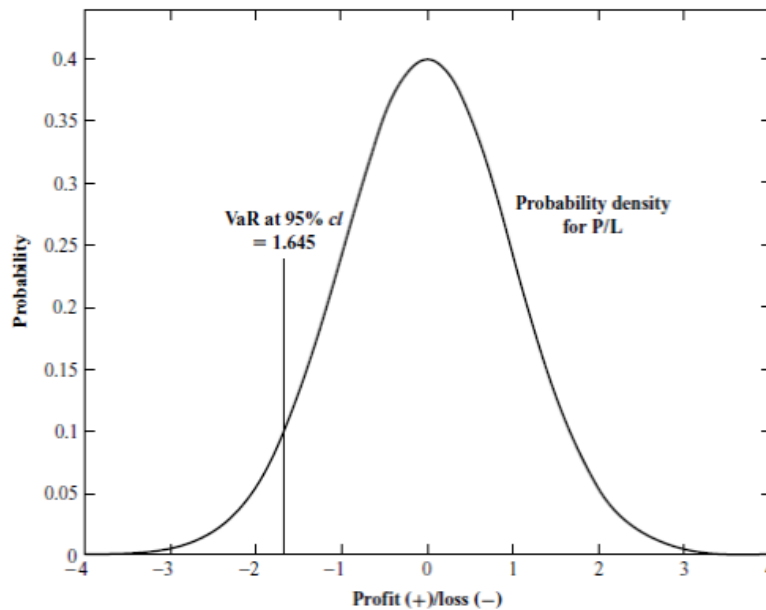
Η δημιουργία της VaR ήταν παράπλευρο αποτέλεσμα των απωλειών υψηλών κεφαλαίων, που αντιμετώπισαν μεγάλες τράπεζες και πολυεθνικές στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Η *J.P. Morgan* δημοσίευσε τα παραπάνω δεδομένα με σκοπό την καθιέρωση ενός προτύπου αναφοράς σχετικά με τη διαχείριση των κινδύνων αγοράς, ώστε να διευκολυνθεί η μέτρηση και σύγκριση αυτών.

Το θεωρητικό υπόβαθρο των παραδοσιακών μεθόδων μέτρησης κινδύνου έχει επηρεαστεί από την θεωρία χαρτοφυλακίου «Markowitz», τη θεωρία διαχείρισης χρηματοοικονομικών κινδύνων και τις εξελίξεις στην αποτίμηση των παραγώγων χρηματοοικονομικών προϊόντων. Η αναλυτική τεκμηρίωση επιτεύχθηκε από τον *Leavens* το 1945.

Με τη μέθοδο VaR μετράται, κάτω από κανονικές συνθήκες στην αγορά, η μέγιστη πιθανή ή αναμενόμενη ζημία και κατά συνέπεια η μείωση (ζημία) της αξίας ενός χαρτοφυλακίου ή η μείωση της αξίας (καθαρής θέσης) ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού, για δεδομένο χρονικό ορίζοντα ή για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και εντός συγκεκριμένου διαστήματος στατιστικής εμπιστοσύνης (δηλαδή με προεπιλεγμένη πιθανότητα) (Αγγελόπουλος, 2010).

Η πιθανότητα για ζημίες μεγαλύτερες της VaR φαίνεται στο Διάγραμμα 4.2.1.1 στην περιοχή κάτω από την καμπύλη και αριστερά της VaR, δηλαδή αν c_1 είναι το επιλεγμένο επίπεδο εμπιστοσύνης, η VaR αναφέρεται στο $1-c_1$ επίπεδο εμπιστοσύνης στην αριστερή πλευρά της κατανομής (Holton, 2014). Αυτή η περιοχή είναι το 5 % της συνολικής περιοχής κάτω από την καμπύλη. Έτσι, υπάρχει 95% πιθανότητα οι ζημίες να μην υπερβαίνουν την VaR.

Διάγραμμα 4.2.1.1 : Διαγραμματική Απεικόνιση της VaR



Πηγή: Dowd, K. (2002). Measuring Market Risk. New York: John Wiley and Sons Ltd

Παρακάτω παρουσιάζεται η εξίσωση που προσδιορίζει την έννοια της VaR, για συγκεκριμένη πιθανότητα α :

$$Pr(x < VaR) = \alpha\% \quad \text{ή} \quad Pr(x > VaR) = (100 - \alpha\%)$$

Όπου Pr η πιθανότητα εμφάνισης ενδεχομένου, x η πραγματική απώλεια και α το διάστημα εμπιστοσύνης.

Για παράδειγμα, έστω η ημερήσια τιμή της VaR για ένα επενδυτικό χαρτοφυλάκιο τάξης του 1.000.000 ευρώ, με επίπεδο εμπιστοσύνης 99%. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια των επόμενων 100 ημερών θα υπάρξει το πολύ μια ημέρα όπου οι απώλειες θα ξεπεράσουν το 1.000.000 ευρώ. Πιο συγκεκριμένα, προσδιορίζεται ότι υπάρχει η πιθανότητα 1 στις 100 οι ημερήσιες ζημιές του χαρτοφυλακίου να ξεπερνούν το 1.000.000 ευρώ.

Αξίζει εδώ να επισημανθεί ό π η VaR δεν δείχνει την μέγιστη δυνατή απώλεια, αλλά το επίπεδο των ζημιών το οποίο θα ξεπεραστεί κατά ένα ποσοστό του χρόνου. Πρακτικά, η VaR υποδεικνύει, με τον ανάλογο βαθμό βεβαιότητας, πόσο δυσμενής μπορεί να είναι κάθε ενδεχόμενη απώλεια χρημάτων, με μεγάλο της πλεονέκτημα το ότι αυτό εκφράζεται με ένα απλό και κατανοητό προς όλους αριθμό. Συνοψίζει δηλαδή και μεταφράζει όλους τους περίπλοκους παράγοντες του κινδύνου αγοράς, ως αποτέλεσμα των οικονομικών μεταπτώσεών της, σε ένα μοναδικό νούμερο κατάλληλο για παρουσίαση στη διοίκηση και για αναφορές προς τις ρυθμιστικές αρχές (Linsmeier, Pearson, 1999).

Η μεθοδολογία της VaR συμπληρώνεται από δύο επιπλέον διαδικασίες, το StressTesting και το BackTesting. Με την πρώτη διαδικασία ελέγχουμε τη συμπεριφορά του υπό εξέταση χαρτοφυλακίου κάτω από ακραία και δυσμενή μακροοικονομικά σενάρια, ενώ με την δεύτερη επαληθεύεται η ορθότητα της VaR η οποία υπολογίζεται. Η VaR μπορεί ακόμα να επεκταθεί στην μέτρηση του Πιστωτικού Κινδύνου. Χωρίς αμφιβολία, τα παραπάνω εξηγούν το γιατί η VaR έχει γίνει ένα άκρως απαραίτητο εργαλείο των διοικούντων, αλλά και των απλών μετόχων κάθε χρηματοπιστωτικού ιδρύματος.

4.2.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ VaR

Με βάση τον ορισμό της VaR, πριν προχωρήσουμε στον ακριβή υπολογισμό της, πρέπει να γίνει μια σειρά υποθέσεων που αφορά τρεις βασικές παραμέτρους (Linsmeier, Pearson, 1999) :

- Το χρονικό ορίζοντα
- Το επίπεδο εμπιστοσύνης
- Το «παράθυρο δεδομένων»

Χρονικός Ορίζοντας

Η επιλογή του χρονικού ορίζοντα εξαρτάται από το είδος και τους στόχους της επενδυτικής θέσης, καθώς και τη ρευστότητα των τίτλων αυτής. Εξαρτάται πρακτικά από τη συχνότητα αναπροσαρμογών της θέσης. Συνήθως, η VaR υπολογίζεται για μια ημέρα, μια ή δύο εβδομάδες. Σε μεγάλες επενδυτικές εταιρείες και επιχειρήσεις συχνά επιλέγονται και μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

Επίπεδο Εμπιστοσύνης

Το επίπεδο εμπιστοσύνης συνήθως λαμβάνει τιμές στατιστικής σημαντικότητας 90%, 95%, 98% και 99%. Καθορίζει το ποσοστό των περιπτώσεων κατά τις οποίες δεν θα έχουμε ζημίες πάνω από το ποσό που καταδεικνύει η VaR. Η επιλογή του διαστήματος εμπιστοσύνης είναι ενδεικτική της στάσης κάθε οργανισμού απέναντι στον κίνδυνο. Όσο μεγαλύτερο επίπεδο εμπιστοσύνης εκλέξουμε, τόσο ελαττώνεται η πιθανότητα η VaR να αποτύχει να προβλέψει ακραία φαινόμενα.

«Παράθυρο Δεδομένων»

Το «παράθυρο δεδομένων» αφορά την χρονική περίοδο που καλύπτει το δείγμα των δεδομένων. Ο υπολογισμός της VaR αποτελεί σημαντική υπόθεση και απαιτεί αρκετό όγκο δεδομένων, ιστορικών ή πραγματικών. Η χρήση ιστορικών δεδομένων είναι περισσότερο δημοφιλής, καθώς τα πραγματικά στοιχεία, παρόλο που δίνουν σαφώς καλύτερες εκτιμήσεις, είναι περιορισμένα σε διαθεσιμότητα. Για την χρονική περίοδο που αφορά το δείγμα υπολογίζονται οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων των επενδύσεων της θέσης ή του χαρτοφυλακίου που εξετάζεται.

Η επιλογή του εύρους του παραθύρου δεδομένων ισορροπεί ανάμεσα σε δύο αντικρουόμενες απαιτήσεις. Αφενός, όσο μεγαλύτερος ο αριθμός των παρατηρήσεων, τόσο ακριβέστερη αποβαίνει η εκτίμηση του κινδύνου, αφετέρου, η συμπεριφορά της χρονοσειράς δεδομένων αλλάζει με την πάροδο του χρόνου λόγω της στοχαστικής της φύσης. Μεγάλες περίοδοι δεδομένων έχουν μια πιο πλούσια κατανομή αποδόσεων, ενώ μικρότερες επιτρέπουν στην VaR να απεικονίζει εντονότερα αλλαγές γεγονότων που συμβαίνουν στην αγορά.

Συνεπώς, το «παράθυρο δεδομένων» που βελτιστοποιεί την ακρίβεια της VaR, είναι εκείνο που περιλαμβάνει όλες τις παρατηρήσεις που έπονται του τελευταίου σημείου καμπής της χρονοσειράς της αξίας της επένδυσης. Για την επιλογή, δηλαδή, της κατάλληλης σειράς δεδομένων, χρησιμοποιούνται εκθετικής βαρύτητας δεδομένα δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση (weight) στα πιο πρόσφατα γεγονότα. Συνήθης χρονική διάρκεια ιστορικών δεδομένων, που επιλέγεται, είναι τα τρία με πέντε χρόνια.

Πέρα από τις τρεις βασικές παραμέτρους της VaR που αναφέρθηκαν, σημαντικό είναι και ο προσδιορισμός των παραγόντων κινδύνου. Η κατηγοριοποίηση των τίτλων και των αντίστοιχων κινδύνων, θεωρείται απαραίτητη στη διαδικασία κατασκευής της VaR. Η κατηγοριοποίηση αυτή είναι γνωστή και ως *mapping* και η βασική ερώτηση αφορά το ποιες κατηγορίες χρηματοοικονομικών τίτλων χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και ποιες όχι, και εξαρτάται από τους τύπους των τίτλων τους οποίους κάθε οργανισμός/επενδυτής διαπραγματεύεται (Minnich, 1998).

4.2.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ & ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ

Όπως έγινε κατανοητό, η επιλογή του χρονικού ορίζοντα καθώς και του επιπέδου εμπιστοσύνης της VaR, εξαρτώνται (Jorion, 2007) από το σκοπό για τον οποίο αυτή

προορίζεται να χρησιμοποιηθεί. Συγκεκριμένα, χρήση της VaR μπορεί να γίνει για σύγκριση των κινδύνων στους οποίους εκτίθεται ένας χρηματοοικονομικός οργανισμός στις διάφορες αγορές (*Benchmark Measure*), για τον υπολογισμό της χειρότερης ζημίας που μπορεί να υποστεί ένας οργανισμός (*Potential Loss Measure*), είτε για τον καθορισμό της κεφαλαιακής επάρκειας αυτού (*Equity Capital Measure*).

Στην πρώτη περίπτωση, η επιλογή του χρονικού ορίζοντα καθώς και του επιπέδου εμπιστοσύνης γίνεται αυθαίρετα. Η μόνη δέσμευση στην περίπτωση αυτή είναι η διατήρηση κοινών τιμών για τους δύο παράγοντες ώστε να είναι δυνατή η μεταξύ τους σύγκριση σε μία κοινή βάση.

Όσον αφορά τον υπολογισμό της μέγιστης ζημίας ενός οργανισμού, ο χρονικός ορίζοντας εξαρτάται άμεσα από την ικανότητα ρευστοποίησης του χαρτοφυλακίου. Οι τράπεζες υπολογίζουν την ημερήσια VaR του χαρτοφυλακίου τους καθώς σε αυτό συνήθως περιλαμβάνονται θέσεις, άμεσα ρευστοποιήσιμες, οι οποίες μεταβάλλονται. Αντίθετα για χαρτοφυλάκια που ρευστοποιούνται δυσκολότερα, επιλέγεται σαφώς μεγαλύτερος χρονικός ορίζοντας. Το επίπεδο εμπιστοσύνης και στην περίπτωση αυτή επιλέγεται αυθαίρετα.

Τέλος, όταν η χρήση της VaR αφορά τον καθορισμό της κεφαλαιακής επάρκειας ενός οργανισμού, δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή και των δύο παραγόντων. Αφενός η επιλογή του επιπέδου εμπιστοσύνης πρέπει να συμβαδίζει με την στάση του οργανισμού απέναντι στον κίνδυνο, αλλά και το κόστος πιθανής ζημίας που θα υπερβεί το όριο της VaR. Όσο περισσότερο ο οργανισμός φοβάται τον κίνδυνο ή όσο μεγαλύτερο είναι το παραπάνω κόστος, τόσο μεγαλύτερο επίπεδο εμπιστοσύνης επιλέγεται για να προσδώσει περισσότερη ασφάλεια στον οργανισμό.

Ο χρονικός ορίζοντας επιλέγεται με βάση τον απαιτούμενο χρόνο ανάκαμψης του οργανισμού από τις παραπάνω ζημίες.

Η χρήση της μεθόδου VaR απαιτεί να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, όπως η πλήρης θεωρητική και πρακτική τεκμηρίωση των μοντέλων πρόβλεψης, καθώς και η επαλήθευση των αποτελεσμάτων τους στο σύστημα λήψης αποφάσεων κάθε χρηματοοικονομικού ιδρύματος. Επίσης, αναγκαία είναι και η τεκμηρίωση της στατιστικής αμεροληψίας, η επάρκεια και η προβλεπτική ικανότητα των υποδειγμάτων.

4.3 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΗΣ VaR

Παρακάτω διακρίνονται μερικά είδη της VaR, και γίνεται περιγραφή των μεγεθών που μετρώνται:

➤ Οριακή (*Marginal VaR*)

Η οριακή VaR μας δείχνει τον κίνδυνο που προσθέτει η αύξηση κατά μιας χρηματικής μονάδας μίας θέσης του χαρτοφυλακίου. Συγκεκριμένα, για ένα χαρτοφυλάκιο η οριακή VaR i τίτλου του είναι $\Delta VaR_i = \alpha \sigma_{ip} / \sigma_p$, που δείχνει κατά πόσο θα αλλάξει η VaR του χαρτοφυλακίου εάν αυξήσουμε την αξία ενός τίτλου κατά μία χρηματική μονάδα (Bo, 2001).

➤ Σταδιακή (*I VaR - Incremental VaR*)

Αυτό το είδος είναι συναφές με την οριακή VaR και πιο συγκεκριμένα μετρά το πόσο θα άλλαζε η VaR του χαρτοφυλακίου, εάν καταργούσαμε εντελώς μια θέση από το χαρτοφυλάκιο ή προσθέταμε μία άλλη σε αυτό. Έστω a , η νέα θέση που προσθέτουμε, τότε η I VaR είναι η διαφορά μεταξύ των δύο VaR, δηλαδή :

$$IVaR = VaR_{p+a} - VaR_p$$

➤ Εξαρτημένη (*Component VaR*)

Η VaR αυτή χρησιμοποιείται για την σύγκριση σημείων (*pockets*) συγκέντρωσης κινδύνου, την επιμέρους κατηγοριοποίηση των κινδύνων μιας εταιρείας, όπως και την εύρεση θέσεων αντιστάθμισης για την μείωση αυτού (Hallerbach, 1999).

➤ Δυναμική (*Dynamic VaR*)

Πρόκειται για μια παραλλαγή της VaR, που λαμβάνει υπόψη της κάποιες προσυμφωνημένες στρατηγικές αντιστάθμισης.

Το είδος αυτό ενδείκνυται όταν έχουμε να κάνουμε με καθαρά κερδοσκοπική θέση με stop-loss εντολές, ώστε να προλαμβάνονται μεγάλες χρηματικές απώλειες (Wiener, 1997).

➤ Υπεράνω (*BVaR - Beyond VaR*)

Αυτό το είδος της VaR μας επιτρέπει να συνοψίσουμε σε ένα μοναδικό νούμερο τις ζημίες πέρα από αυτές που υποδεικνύει η απλή VaR. Από τεχνικής άποψης, ισοδυναμεί με το στατιστικό μέσο των απωλειών που ξεπερνούν την VaR. Συγκεκριμένα, ικανοποιεί την υποπροσθετική ιδιότητα που πρέπει να έχει ένα μέτρο κινδύνου, δηλαδή ο κίνδυνος μιας συνολικής θέσης να είναι μικρότερος από το άθροισμα των κινδύνων των διάφορων στοιχείων της θέσης αυτής.

Επιπλέον, ενώ η VaR εξετάζει τον κίνδυνο αγοράς υπό κανονικές σχετικά συνθήκες αγοράς, στόχος της BVaR είναι να τον εξετάσει σε ακραίες. Το γεγονός αυτό την καθιστά αρκετά χρήσιμη στην περίπτωση που στο υπό εξέταση χαρτοφυλάκιο υπάρχουν χρηματοοικονομικοί τίτλοι που χαρακτηρίζονται από κατανομές παχιών ουρών (*fat tailed*) ή από δικαιώματα (*options*). Επίσης, ενσωματώνει τόσο τη συχνότητα όσο και το μέγεθος των ακραίων γεγονότων, ενώ η VaR επικεντρώνεται αποκλειστικά στην συχνότητά τους (Longin, 2001).

➤ *Εξαρτημένη Παλινδρόμηση (CAViaR - Conditional Autoregressive VaR)*

Η CAViaR προτάθηκε από τους Engle και Manganelli το 1999 και επικεντρώνεται στη συμπεριφορά του τεταρτημορίου και όχι σε ολόκληρη την κατανομή των αποδόσεων. Έτσι, δημιούργησαν έναν συγκεκριμένο τύπο αυτοσυσχετιζόμενης (autoregressive) διαδικασίας για τον προσδιορισμό της εξέλιξης του τεταρτημορίου μέσα στον χρόνο. Μια γενική μορφή της CAViaR είναι η εξής :

$$VaR_t = f(x_t, \beta) = \beta_0 + \sum_{i=1}^p b_i VaR_{t-1} + l(\beta_{p+1}, \dots, \beta_{p+q}, \Omega_{t-1})$$

Όπου το Ω_{t-1} είναι η διαθέσιμη πληροφορία στο χρόνο t (Engle, Manganelli, 2004).

➤ *Δεσμευμένη (CVaR - Conditional VaR)*

Η δεσμευμένη VaR πρόκειται για μια εναλλακτική της VaR και ορίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος της VaR και της $CVaR^+$:

$$CVaR = \lambda \cdot VaR + (1 - \lambda) \cdot CVaR^+, 0 \leq \lambda \leq 1$$

Συγκεκριμένα :

- $CVaR^+$ (“άνω CVaR”) : δίνει τις αναμενόμενες ζημιές/απώλειες που ξεπερνούν αυστηρά τη VaR (γνωστή και ως Mean Excess Loss ή Expected Shortfall).

- $CVaR^-$ (“κάτω CVaR”) : δίνει τις αναμενόμενες ζημιές/απώλειες που ξεπερνούν ελαφρώς τη VaR ή που είναι ίσες με αυτήν (γνωστή και ως Tail VaR).

Μαθηματικά πειράματα έδειξαν ότι συνήθως η ελαχιστοποίηση της CVaR οδηγεί σε βέλτιστες λύσεις σε όρους VaR, καθώς πάντοτε είναι μεγαλύτερη ή ίση από αυτήν. Στην περίπτωση κανονικής κατανομής των αποδόσεων, οι VaR και CVaR επιστρέφουν το ίδιο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο³.

³ a) Krokmal, Palmquist and Uryasev, 2001, Portfolio Optimization with Conditional Value-at-Risk Objective and Constraints, pg 11-27.

b) Uryasev, 2000, Conditional Value-at-Risk: Optimization Algorithms and Applications, issue 14.

➤ *Μπεϋζιανή (BVaR - Bayesian VaR)*

Οι Albanese et al (1997) εισήγαγαν την Bayesian VaR με σκοπό να παρατηρήσουν fat tailed κατανομές και μεταβολές διακυμάνσεων σε ένα πολυμεταβλητό επίπεδο (Ausin, Galeano and Gosh, 2014).

➤ *Εκτεταμένη (Ex VaR - Extended VaR)*

Το συγκεκριμένο μοντέλο VaR προτάθηκε από τους Oda και Muranaga (1997). Σε αντίθεση με την κλασική VaR που ασχολείται αποκλειστικά με τον κίνδυνο αγοράς, η Ex VaR έχει ευρύτερη εφαρμογή, καθώς ενσωματώνει την εκτίμηση τόσο του κινδύνου αγοράς όσο και του πιστωτικού κινδύνου. Επιπλέον, δε βασίζεται στην αβεβαιότητα της μελλοντικής αξίας του χαρτοφυλακίου όπως η VaR, αλλά στην αβεβαιότητα των χρηματοροών που θα προκύψουν από αυτό όπως π.χ.: επιτόκιο, κόστη συναλλαγών κ.α. (Oda, Muranaga, 1997).

4.4 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ VaR

Η VaR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τουλάχιστον πέντε σκοπούς (Σταϊκούρας, 2005) οι οποίοι παρατίθενται στη συνέχεια:

1. Πληροφόρηση της διοίκησης (*management information*) μιας εταιρείας, σχετικά με την έκθεση σε χρηματοοικονομικούς κινδύνους των διαπραγματευτών αυτής. Σύγκριση ίδιων κεφαλαίων της εταιρείας με τις εκθέσεις των χαρτοφυλακίων από την διοίκηση.
2. Εφαρμογή ορίων (*setting limits*) στην διαπραγμάτευση αξιόγραφων από τους διαπραγματευτές, για κάθε περιοχή διαπραγμάτευσης, ανάλογα με τον κίνδυνο.
3. Κατανομή των κεφαλαίων (*resource allocation*) του οργανισμού στις διάφορες υποψήφιες επενδυτικές επιλογές. Η διοίκηση συγκρίνει τις αποδόσεις με τους κινδύνους της αγοράς για τις διάφορες θέσεις του χαρτοφυλακίου της, ούτως ώστε να αναγνωρίσει τις περιοχές με την υψηλότερη δυνητική απόδοση ανά μονάδα κινδύνου, περιοχές όπου ο οργανισμός θα διοχετεύσει περισσότερο κεφάλαιο (*tradeoff between risk/return*).
4. Αξιολόγηση της απόδοσης (*performance evaluation*). Η διοίκηση εξετάζει το δείκτη «απόδοση προς κίνδυνο» του εκάστοτε διαπραγματευτή, με αποτέλεσμα να δημιουργεί ένα δικαιότερο και πιο λογικό σύστημα επιβραβεύσεων (*bonus*) προς τους εργαζομένους.

5. Ρύθμιση (*regulation*) του διεθνούς χρηματοπιστωτικού συστήματος μέσω της οριοθέτησης των κανόνων κεφαλαιακής επάρκειας από την Επιτροπή της Βασιλείας (*Bank of international Settlements – Basle Committee*)

Όπως γίνεται αντιληπτό ο χρηματοπιστωτικός τομέας αποτελεί το κύριο επίπεδο εφαρμογής των τεχνικών της VaR για την εκτίμηση του κινδύνου αγοράς. Με δεδομένη την επιτυχία της στον τραπεζικό χώρο, πολλά υψηλόβαθμα στελέχη εταιρειών είτε διαχειριστές μεγάλων κεφαλαίων ευελπιστούν στη χρήση της VaR ως εργαλείο ικανοποίησης των επιθυμιών των διοικήσεών τους, για την συνεχή παρακολούθηση και ποσοτικοποίηση των κινδύνων και των επικείμενων απαιτήσεων των ρυθμιστικών αρχών.

Η τάση υιοθέτησης των πρακτικών της «αξίας σε κίνδυνο» ενισχύθηκε ιδιαίτερα και από την πρωτοβουλία της SEC, να προ τίνει την VaR ως μια από τις τρεις μεθόδους δημοσιοποίησης των ποσοτικών στοιχείων των εταιρειών σε σχέση με παράγωγα προϊόντα.

Ωστόσο, η επιθυμία των διευθυντών των οργανισμών να ενσωματώσουν τις τεχνικές της VaR στις διαδικασίες διαχείρισης των κινδύνων, που αυτές αντιμετωπίζουν προσκρούει στην ανεπάρκεια της VaR να υπολογίζει τον εσωτερικό κίνδυνο των παραγώγων που χρησιμοποιούνται ως τμήμα μιας επιχειρηματικής στρατηγικής αντιστάθμισης (Καινούργιος, 2002).

4.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ VaR

Η μέθοδος της VaR χρησιμοποιείται ευρύτατα τα τελευταία χρόνια από εμπορικές και επενδυτικές τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρείες και λοιπούς χρηματοοικονομικούς οργανισμούς, οι οποίοι κατέχουν χαρτοφυλάκια περιουσιακών στοιχείων που περιλαμβάνουν μετοχές, ομόλογα, νομίσματα και παράγωγα προϊόντα. Προσφέρει σε καθένα από τα παραπάνω ιδρύματα μια ένδειξη σχετικά με τις μέγιστες αναμενόμενες ζημιές του χαρτοφυλακίου τους, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Βοηθά έτσι τους διαχειριστές των χαρτοφυλακίων αυτών να αποφασίσουν πως θα ανακαταλείμουν τα ποσοστά συμμετοχής των περιουσιακών στοιχείων στα χαρτοφυλάκια τους, με σκοπό την επίτευξη ενός επιθυμητού επιπέδου κινδύνου.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η VaR είναι τα ακόλουθα :

- **Διαχείριση πληροφόρησης.** Οι πληροφορίες που παρέχει η συγκεκριμένη προσέγγιση, χαρακτηρίζονται από απλότητα και σαφήνεια και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τις ρυθμιστικές αρχές, τους διευθυντές εταιρειών και οργανισμών, καθώς και από εσωτερικούς και εξωτερικούς ελεγκτές. Η απλή και εύκολη κατανόηση του αριθμού της VaR έγινε γρήγορα αναντικατάστατο εργαλείο για την παρουσίαση του αναλαμβανόμενου κινδύνου αγοράς και εν συνεχεία τη ρύθμιση αυτού.
- **Καθορισμός ορίων διαπραγμάτευσης.** Οι τράπεζες μπορούν να καθορίσουν όρια στους διαπραγματευτές συναλλάγματος και χρεογράφων σε όρους της VaR, επιπρόσθετα στο σύστημα οριοθέτησης των θέσεων (*Position Limit System*) που ισχύει παραδοσιακά. Επιπλέον, με τη χρήση της VaR είναι δυνατή η σύγκριση θέσεων σε διαφορετικές αγορές ή προϊόντα σε καθημερινή, μηνιαία ή ετήσια βάση.
- **Ανίχνευση της σχέσης κινδύνου-απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου με βάση ένα δείκτη αναφοράς (*benchmark index*).** Υπολογίζοντας τη VaR ενός δείκτη από τα συστατικά του μέρη, είναι δυνατή η σύγκρισή του με τη VaR ενός οποιουδήποτε χαρτοφυλακίου επενδύσεων.
- **Κατανομή πόρων.** Με βάση την πληροφόρηση που παρέχει η προσέγγιση της VaR, οι επενδυτές και οι διαχειριστές κινδύνων είναι σε θέση να λάβουν καλύτερες αποφάσεις σχετικά με τη στρατηγική επένδυσης ή διαχείρισης που ακολουθούν, επιτυγχάνοντας τη βέλτιστη απόδοση για τα χαρτοφυλάκιά τους.
- **Εναρμόνιση με τις αποφάσεις των ρυθμιστικών αρχών.** Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα θα πρέπει να εναρμονίσουν τις πρακτικές τους με τις απαιτήσεις κεφαλαιακής επάρκειας και τη δημοσιοποίηση των κινδύνων που λαμβάνουν, όπως ορίζουν οι διάφορες ρυθμιστικές αρχές. Η VaR, με την ανάλυση και την ποσοτική πληροφόρηση που παρέχει σχετικά με τους κινδύνους αγοράς των χρηματοοικονομικών εργαλείων, αποτελεί σημαντικό βοήθημα προς την κατεύθυνση αυτή (Καινούργιος, 2002).

Ωστόσο, η μεθοδολογία της VaR χαρακτηρίζεται και από κάποια μειονεκτήματα ή αδυναμίες και η ακατάλληλη χρήση της μπορεί να οδηγήσει ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα σε αναποτελεσματικές αποφάσεις διαχείρισης κινδύνου. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε λόγω λανθασμένου υπολογισμού της VaR είτε γιατί, ενώ έχει υπολογιστεί σωστά, δεν σχετίζεται

με τους πραγματικούς στόχους του πιστωτικού ιδρύματος σχετικά με τη διαχείριση κινδύνου⁴.

Ορισμένες από τις βασικές αδυναμίες της VaR:

- Η μεθοδολογία της VaR μπορεί να προσφέρει υποεκτιμημένα αποτελέσματα, εάν οι αποδόσεις ενός περιουσιακού στοιχείου ή ενός χαρτοφυλακίου ξαφνικά μεταβληθούν κατά μη προβλέψιμο τρόπο, λόγω μιας δομικής αλλαγής της υποκείμενης οικονομίας μιας χώρας.
- Η VaR υπολογίζει τη μέγιστη ζημία, που μπορεί να αναμένει ένας οργανισμός μια δεδομένη χρονική περίοδο, κατά τη διάρκεια ενός προκαθορισμένου χρονικού ορίζοντα. Οι ζημίες υπολογίζονται υποθέτοντας ότι τα περιουσιακά στοιχεία μπορούν να πωληθούν στις τρέχουσες αγοραίες τιμές. Ωστόσο, αν ο οργανισμός έχει στην κατοχή της σε μεγάλο βαθμό μη ρευστοποιήσιμα στοιχεία, τα οποία δεν μεταπωλούνται γρήγορα, η VaR μπορεί να υποεκτιμήσει τις πραγματικές ζημίες, αφού τα στοιχεία ίσως να πωληθούν με έκπτωση.
- Ένα ακόμα δυνητικό πρόβλημα της VaR είναι ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο ίσως δεν μεταχειρίζονται με κατάλληλο τρόπο τον πιστωτικό κίνδυνο. Αυτό μπορεί να συμβεί σε ένα χαρτοφυλάκιο παραγώγων, όπου τόσο η μεθοδολογία των Black-Scholes (1973) για τον υπολογισμό των παραγόντων κινδύνου, όσο και η προσομοίωση Monte Carlo υποθέτουν την ανυπαρξία πιστωτικού κινδύνου των παραγώγων.
- Τέλος, η κυριότερη αρνητική κριτική για τη VaR είναι ότι η κατανομή των αποδόσεων, σε πολλές περιπτώσεις, δεν είναι κανονική. Παρατηρείται, μάλιστα, ότι οι αποδόσεις δεικτών, μετοχών και συναλλάγματος εμφανίζουν παχιές ουρές (*fat tails*), ενώ η κατανομή των παραγώγων προϊόντων, όπως τα δικαιώματα προαίρεσης (*options*), καθώς και των δανείων παρουσιάζει μεγάλη ασυμμετρία. Αυτό σημαίνει ότι μεγάλες διακυμάνσεις στην αγορά συμβαίνουν πολύ συχνότερα απ' ό τι προβλέπει η κανονική κατανομή.

⁴ a) Beder, 1995, VaR: Seductive but Dangerous, pg 12-24.

b) Culp, Miller and Neves, 1998, Value at Risk: Uses and Abuses, pg 26-38

4.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ VaR

Ο υπολογισμός της VaR μπορεί να γίνει με τη χρήση διαφόρων μεθόδων, τις οποίες θα αναλύσουμε διεξοδικά στο Κεφάλαιο 5, καθώς σε κάθε μια διαφοροποιούνται κάποια βήματα, όπως και η σειρά με την οποία αυτά εκτελούνται. Ορισμένες όμως διαδικασίες είναι κοινές σε όλες τις μεθόδους υπολογισμού της VaR για μια θέση ή χαρτοφυλάκιο. Συγκεκριμένα:

- Αποτίμηση της αγοραίας αξίας του χαρτοφυλακίου
- Υπολογισμός της διακύμανσης των παραγόντων κινδύνου (μεταβλητότητα των τιμών του χαρτοφυλακίου)
- Καθορισμός του χρονικού ορίζοντα υπολογισμού της VaR
- Ρύθμιση του επιπέδου εμπιστοσύνης της VaR
- Υπολογισμός VaR με αναφορά της μέγιστης ζημίας με επεξεργασία όλων των παραπάνω πληροφοριών.

Ας υποθέσουμε σαν παράδειγμα ένα χαρτοφυλάκιο X αξίας 1.000.000 ευρώ. Εάν η κατανομή των παρατηρήσεων είναι κανονική, η VaR, για χρονικό διάστημα 10 ημερών, με 99% διάστημα εμπιστοσύνης και υποτιθέμενη μεταβλητότητα των τιμών του της τάξης του 15% ($\sigma = 15\%$) υπολογίζεται, σύμφωνα με τα παραπάνω, ως εξής :

$$VaR = X \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{252}} \cdot q = 1 \cdot 15\% \cdot \sqrt{\frac{10}{252}} \cdot 2,33 = 69,622 \text{ χιλ.ευρώ}$$

Όπου το 252 στον παρονομαστή της ρίζας είναι συνήθως οι ετήσιες ημέρες διαπραγμάτευσης και όχι οι ημερολογιακές ενός έτους, ενώ το $q = 2,33$ προκύπτει από την κανονική κατανομή για $\alpha = 99\%$. Το παραπάνω αποτέλεσμα για την VaR συμβολίζει ότι για τις επόμενες 10 ημέρες, υπάρχει πιθανότητα 1% οι ζημίες να υπερβούν τα 69.622 ευρώ.

Στην πιο γενική μορφή, μπορούμε να μην κάνουμε υπόθεση για την μορφή της κατανομής των τιμών του χαρτοφυλακίου. Έστω W_0 η αρχική επένδυση και R ο ρυθμός απόδοσης, ο οποίος είναι τυχαίος. Υποθέτοντας ότι δεν υπάρχει ενδιάμεση διαπραγμάτευση η αξία του χαρτοφυλακίου στο τέλος του επιλεγθέντος χρονικού ορίζοντα είναι $W = W_0 \cdot (1 + R)$. Η αναμενόμενη απόδοση και μεταβλητότητα του R ορίζονται ως μ και σ . Ορίζουμε τώρα την χαμηλότερη τιμή της αξίας του χαρτοφυλακίου, με δεδομένο

επίπεδο εμπιστοσύνης c ως $W^* = W_0 \cdot (1 + R^*)$. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η VaR μετράει την χειρότερη δυνατή απώλεια σε δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης οπότε εκφράζεται με έναν θετικό αριθμό, είτε σε σχέση με τη μέση τιμή, είτε σε σχέση με την αρχική αξία του χαρτοφυλακίου.

$$VaR_{mean} = E(W) - W^* = -W_0 \cdot (R^* - \mu)$$

$$VaR_{zero} = W_0 - W^* = -W_0 \cdot R^*$$

Πιο γενικά, ο υπολογισμός της VaR προκύπτει μέσω της συνάρτησης κατανομής πιθανότητας της μελλοντικής αξίας του χαρτοφυλακίου $f(W)$. Για δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης c , η χειρότερη πιθανή πραγματοποίηση W^* , η οποία ισοδυναμεί με την τιμή της VaR δίνεται :

$$c = \int_{W^*}^{\infty} f(w) dw$$

ή :

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w) dw = P(w \leq W^*) = p$$

Με άλλα λόγια, η περιοχή από $-\infty$ ως το W^* πρέπει να αθροίζει έτσι ώστε $p = 1 - c$ (π.χ. 1%). Το W^* ονομάζεται ποσοστημόριο (*quantile*) της κατανομής και εκφράζει την οριακή αξία, η οποία αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη πιθανότητα. Ο παραπάνω ορισμός της VaR είναι έγκυρος για κάθε τύπο κατανομής, συνεχή ή ασυνεχή, με λεπτές ή παχιές ουρές (Jorion, 2007).

4.7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΩΝ-ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΣ-ΑΚΡΑΙΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

Η διαδικασία υπολογισμού και ποσοτικοποίησης του κινδύνου με την χρήση της VaR, συνοδεύεται από συγκεκριμένες διεργασίες οι οποίες συμβάλλουν στην ανάλυση των αποτελεσμάτων, στην επικύρωση των αποτελεσμάτων των μοντέλων μέτρησης της VaR και στον καθορισμό των ορίων, εντός των οποίων, τα μοντέλα αυτά λειτουργούν αποδοτικά. Συγκεκριμένα, ένα ολοκληρωμένο μοντέλο μέτρησης της VaR συνοδεύεται συνήθως από την ανάλυση σεναρίου, τον επανέλεγχο των αποτελεσμάτων (BackTesting) και τον υπολογισμό ακραίων σεναρίων με την μέθοδο του StressTesting.

4.7.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Η ανάλυση σεναρίου εξετάζει μια υποθετική μεταβολή της παρούσας κατάστασης, υπολογίζει τις συνέπειες που θα προκύψουν για το τραπεζικό ίδρυμα και διακρίνεται σε τέσσερα στάδια. Το πρώτο στάδιο αναφέρεται στην επιλογή του κατάλληλου σεναρίου και πρέπει να βασίζεται σε δύο αρχές, την πλήρη γνώση όλων των χαρακτηριστικών του χαρτοφυλακίου και την κατανόηση των εξελίξεων στις χρηματοοικονομικές αγορές. Στο δεύτερο στάδιο γίνεται η καταγραφή και η ποσοτική ανάλυση όλων των κινδύνων, που επηρεάζονται από το κατάλληλο σενάριο. Το τρίτο στάδιο είναι το πιο σημαντικό, αφού γίνονται προβλέψεις σε κάθε πεδίο χωριστά και ελέγχεται η ικανότητα πρόγνωσης. Τέλος, στο τέταρτο στάδιο ενοποιούνται οι επιμέρους προγνώσεις για κάθε πεδίο σε ένα συνεπές ολοκληρωμένο σενάριο.

Το σενάριο ελέγχεται για προβλήματα εσωτερικής συνέπειας, διπλών υπολογισμών ή αντιφατικών υποθέσεων.

Τέλος, σύμφωνα με τους *Mulvey et al 1997*, μαζί με τα πιθανά σενάρια θα πρέπει να συμπεριληφθούν τα γεγονότα εκείνα που συμβάλλουν στη βέλτιστη αξία της αναμενόμενης συνάρτησης χρησιμότητας (*Mulvey, Shetty and Rosenbaum, 1997*). Η ανάλυση σεναρίου είναι μία τεχνική η οποία αποτελείται από δύο διαφορετικά μοντέλα, τα ιστορικά και τα υποθετικά σενάρια. Τα ιστορικά σενάρια λαμβάνουν υπόψη τους τις διαταραχές που εμφανίστηκαν σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Ένας απλός τρόπος για να πραγματοποιηθεί αυτό το σενάριο είναι η επιλογή των ημερών στο παρελθόν οι οποίες παρουσίασαν ιδιαίτερη διακύμανση. Οι ημέρες αυτές δύναται να χρησιμοποιηθούν για την παρατήρηση των αλλαγών που πραγματοποιούνται στους παράγοντες του κινδύνου της αγοράς τις συγκεκριμένες ημέρες. Τα υποθετικά σενάρια από την άλλη, θεωρούν ότι οι διαταραχές είναι προβλέψιμες, αλλά ταυτόχρονα απίθανο να συμβούν σε γεγονότα και καταστάσεις, οι οποίες δεν έχουν δημιουργηθεί ξανά στο παρελθόν. Οι ειδικοί χρησιμοποιούν την ιστορική εμπειρία σε αυτά τα σενάρια για τις υποθέσεις που κάνουν.

4.7.2 ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΣ - BACKTESTING

Τα μοντέλα υπολογισμού της VaR είναι χρήσιμα υπό την προϋπόθεση ότι προβλέπουν το μέγεθος των ενδεχόμενων ζημιών με επαρκώς μεγάλο βαθμό επιτυχίας. Για

τον λόγο αυτό, η εφαρμογή των συγκεκριμένων μοντέλων πρέπει να συνοδεύεται από μια διαδικασία επικύρωσης. Η βασική τεχνική, που χρησιμοποιείται για την επικύρωση των μοντέλων μέτρησης της VaR, είναι η διαδικασία του *Back-Testing*.

Το *Back-Testing* είναι ένα στατιστικό μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο επικυρώνει ότι οι πραγματικές ζημιές, που παρατηρούνται, βρίσκονται εντός των ορίων που καθορίζει η εκτιμώμενη VaR. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει συστηματική σύγκριση των ιστορικών εκτιμήσεων της VaR με τις αντίστοιχες ζημιές που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια του ίδιου χρονικού διαστήματος (Morgan, 1999). Η διαδικασία του *Back-Testing* είναι απαραίτητη για την ορθή διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου, καθώς παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου του πραγματικού επιπέδου εμπιστοσύνης της εκτιμώμενης VaR.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι η εκτιμώμενη VaR δεν χαρακτηρίζεται από το επίπεδο εμπιστοσύνης, το οποίο έχει οριστεί, το μοντέλο υπολογισμού της VaR θα πρέπει να επανεξετάζεται για το ενδεχόμενο εσφαλμένων υποθέσεων, λανθασμένων παραμέτρων ή ανακριβούς μοντελοποίησης.

Η Επιτροπή της Βασιλείας δίνει μεγάλη βαρύτητα στην τεχνική του *Back-Testing* θεσπίζοντας ποινές για τα ιδρύματα στα οποία τα μοντέλα υπολογισμού της VaR υποεκτιμούν τον κίνδυνο αγοράς. Για το λόγο αυτό, τα ιδρύματα διενεργούν την διαδικασία του *Back-Testing* κάθε μήνα ή κάθε τρεις μήνες, ώστε να διαπιστώσουν αν η αξιοπιστία των μοντέλων μέτρησης της VaR που χρησιμοποιούν βρίσκεται εντός των ορίων που έχουν προκαθοριστεί.

Υλοποίηση Back-Test

Η τεχνική του *Back-Testing* υλοποιείται με δύο απλούς τρόπους. Ο πρώτος τρόπος γίνεται με τη χρήση ενός διαγράμματος όπου καταγράφονται τα καθημερινά κέρδη ή ζημιές μαζί με την εκτιμώμενη ημερήσια VaR, και έτσι παρακολουθούνται οι υπερβάσεις (*excessions*) των κερδών ή ζημιών στο συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης.

Σύμφωνα με την BIS (*Bank of International Settlements*), οι διεθνείς ρυθμιστικές αρχές πρέπει να χρησιμοποιούν το πλήθος των υπερβάσεων κατά τους τελευταίους δώδεκα μήνες (250 ημέρες διαπραγμάτευσης) ως βάση για την άσκηση επίβλεψης στους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς, με την δέσμευση ότι το πλήθος των υπερβάσεων θα πρέπει να βρίσκεται εντός του αριθμού που καθορίζεται από το επίπεδο εμπιστοσύνης της VaR. Εάν, για παράδειγμα, γίνεται χρήση μιας 95% ημερήσιας VaR θα πρέπει να παρατηρηθούν περίπου $(5\% * 250) \cong 12$ υπερβάσεις των ζημιών που καθορίζει η VaR.

Αυτός ο τρόπος υλοποίησης είναι κατάλληλος για περιπτώσεις που ο χρονικός ορίζοντας υπολογισμού της VaR ισούται με μια ημέρα.

Ο δεύτερος τρόπος υλοποίησης του Back-Testing είναι η σύγκριση της εκτιμώμενης VaR με υποθετικές τιμές για τα κέρδη/ζημιές (Hypothetical P/L) οι οποίες προκύπτουν θεωρώντας ότι οι θέσεις του χαρτοφυλακίου παραμένουν σταθερές για διάρκεια ίση με το χρονικό ορίζοντα υπολογισμού της VaR και επανεκτιμώνται στη λήξη του. Όπως γίνεται αντιληπτό, αυτός ο δεύτερος τρόπος είναι κατάλληλος για περιπτώσεις που χρησιμοποιείται χρονικός ορίζοντας υπολογισμού της VaR μεγαλύτερος της μιας ημέρας.

Ανάλυση αποτελεσμάτων Back-Test

Μετά την εξαγωγή αποτελεσμάτων του Back-Testing ακολουθεί η μέτρηση του ποσοστού των υπερβάσεων των ζημιών που καθορίζει η VaR. Αν αυτό το ποσοστό είναι σημαντικά μικρότερο από τον αριθμό $1-c$ (όπου c το επίπεδο εμπιστοσύνης της VaR), τότε το μοντέλο υπολογισμού της VaR είναι πολύ συντηρητικό. Στην αντίθετη περίπτωση το μοντέλο υπολογισμού της VaR υποεκτιμά τη VaR. Οι περιπτώσεις αυτές είναι ανεπιθύμητες γιατί οδηγούν σε λανθασμένη εκτίμηση και αντίληψη του κινδύνου (Morgan, 1999). Σημαντικό σημείο που θα πρέπει επίσης να ελεγχθεί είναι το ενδεχόμενο ύπαρξης συγκεντρωμένων υπερβάσεων (*clustered excessions*).

Οι υπερβάσεις πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες σε όλη τη διαδικασία του Back-Testing, αντίθετα παρουσιάζεται υψηλή αυτοσυσχέτιση ανάμεσά τους. Οι έντονες συγκεντρώσεις είναι ανεπιθύμητες και οδηγούν σε επαναπροσδιορισμό του μοντέλου υπολογισμού της VaR. Επίσης, θα πρέπει να ελέγχεται και το μέγεθος των υπερβάσεων, καθώς όσο αυτό αυξάνεται, τόσο αυξάνεται και η πιθανότητα ύπαρξης περιστασιακών κινδύνων, οι οποίοι μπορούν να εκτιμηθούν με τη βοήθεια διεξοδικών Stress-Tests.

Κανόνες Εποπτείας Επιτροπής Βασιλείας

Η επιτροπή της Βασιλείας εποπτεύει τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς καταγράφοντας τις υπερβάσεις της 99% της ημερήσιας VaR κατά τη διάρκεια ενός έτους (250 ημέρες συναλλαγών). Ένα ιδανικό μοντέλο μέτρησης θα οδηγούσε σε 2,5 υπερβάσεις μέσα στο χρονικό διάστημα αυτό, αλλά η Επιτροπή της Βασιλείας αποδέχεται ως όριο μέχρι και τις 4 υπερβάσεις. Στον παρακάτω πίνακα διακρίνουμε τις ζώνες στις οποίες κατατάσσονται τα διάφορα συστήματα υπολογισμού της VaR, με βάση τις υπερβάσεις που δίνουν ως αποτέλεσμα.

Πίνακας 4.7.2.1 : Κατάταξη συστημάτων υπολογισμού της VaR βάσει υπερβάσεων.

ΖΩΝΗ	Υπερβάσεων	Πολ/στής k	Πιθανότητα για $q^*=0,99$
<i>Πράσινη</i>	0	3	0,0811
	1	3	0,2858
	2	3	0,5432
	3	3	0,7581
	4	3	0,8922
<i>Κίτρινη</i>	2	3,4	0,9588
	6	3	0,9863
	7	4	0,9960
	8	3,75	0,9989
	9	3,85	0,9997
<i>Κόκκινη</i>	10+	4	0,9999

Πηγή: Basel Committee, 1996.

Αν ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα αξιολογηθεί στην κόκκινη ζώνη, τότε τίθεται σε έλεγχο το κεφάλαιο ασφαλείας που διατηρεί για την αντιμετώπιση του κινδύνου αγοράς, και ερευνάται ο λόγος που οδήγησε σε τόσο μεγάλο αριθμό υπερβάσεων. Εντός της κίτρινης ζώνης, η επιτήρηση εξαρτάται από την απόφαση που θα λάβει η εποπτεύουσα αρχή σχετικά με τον λόγο που οδήγησε στον αυξημένο αριθμό υπερβάσεων. Αν αυτός οφείλεται σε περιστασιακά γεγονότα της αγοράς και όχι λόγω εσφαλμένης μοντελοποίησης, τότε η επιτήρηση δεν είναι υποχρεωτική.

Επικύρωση Μοντέλων Υπολογισμού της VaR

Η απλούστερη μέθοδος επικύρωσης ή απόρριψης του εκάστοτε μοντέλου υπολογισμού της VaR είναι η καταγραφή του ποσοστού υπερβάσεων της VaR για ένα δεδομένο δείγμα παρατηρήσεων (Jorion, 2003). Αν υποθέσουμε ότι ένας χρηματοπιστωτικός οργανισμός χρησιμοποιεί την 99% ημερήσια VaR και ορίσουμε ως X τον αριθμό των υπερβάσεων και ως T το πλήθος των παρατηρήσεων, τότε, καθώς το T θα αυξάνεται, το ποσοστό X/T των υπερβάσεων πρέπει να συγκλίνει στο $p=1-c=1\%$.

Το πλήθος X των υπερβάσεων ακολουθεί τη διωνυμική κατανομή με συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας τη συνάρτηση $f(x)$ για την οποία ισχύει:

$$f(x) = \binom{T}{x} \cdot p^x \cdot (1-p)^{T-x}$$

Η μέση τιμή και η διακύμανση της τυχαίας μεταβλητής X είναι $E(X)=p \cdot T$ και $V(X)=p \cdot (1-p) \cdot T$ αντίστοιχα. Όταν το T είναι πολύ μεγάλο ($p \cdot T \geq 5$), τότε, με τη βοήθεια του Κεντρικού Οριακού Θεωρήματος, η διωνυμική κατανομή μπορεί να προσεγγιστεί μέσω της κανονικής κατανομής ως:

$$Z = \left(\frac{x - p \cdot T}{\sqrt{p \cdot (1-p) \cdot T}} \right) \sim N(0,1)$$

Εάν το μοντέλο υπολογισμού της VaR είναι ορθά διατυπωμένο, τότε, για $p = 1\%$ και $T=250$, η πιθανότητα απόρριψης του μοντέλου είναι $\Pr(X > 4) = 10,8\%$. Το ενδεχόμενο αυτό ονομάζεται σφάλμα τύπου 1 («type 1» error).

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται αναλυτικά οι πιθανότητες $\Pr(X=k)$ εμφάνισης k υπερβάσεων, καθώς και οι σωρευτικές πιθανότητες $\Pr(X \leq k)$:

Πίνακας 4.7.2.2. : Πιθανότητες εμφάνισης διαφόρων υπερβάσεων σε ένα σωστό μοντέλο μέτρησης της VaR.

<i>Υπερβάσεις</i>	<i>Πιθανότητα (%)</i>	<i>Σωρευτική Πιθανότητα (%)</i>
0	8.1	8.1
1	20.5	28.6
2	25.7	54.3
3	21.5	75.8
4	13.4	89.2
5	6.7	95.9
6	2.7	98.6
7	1.0	99.6
8	0.3	99.9
9	0.1	99.98
10	0.01	99.99

Αν το μοντέλο υπολογισμού της VaR περιέχει σφάλματα και το πραγματικό επίπεδο εμπιστοσύνης είναι 97% αντί 99%, που σημαίνει $p = 3\%$, τότε για $T = 250$, η πιθανότητα αποδοχής του μοντέλου είναι $\Pr(X \leq 4) = 12,8\%$. Το ενδεχόμενο αυτό ονομάζεται σφάλμα τύπου 2 («type 2» error).

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται αναλυτικά οι πιθανότητες $\Pr(X = k)$ εμφάνισης k υπερβάσεων, καθώς και οι σωρευτικές πιθανότητες $\Pr(X < k)$.

Πίνακας 4.7.2.3. : Πιθανότητες εμφάνισης διαφόρων υπερβάσεων σε ένα λανθασμένο μοντέλο μέτρησης της VaR.

Υπερβάσεις	Πιθανότητα (%)	Σωρευτική Πιθανότητα (%)
0	0.0	0.0
1	0.4	0.0
2	1.5	0.4
3	3.8	1.9
4	7.2	5.7
5	10.9	12.8
6	13.8	23.7
7	14.9	37.5
8	14.0	52.4
9	11.6	66.3
10	8.6	77.9
11	5.8	86.6

Μια πιο σύνθετη μέθοδος επικύρωσης ή απόρριψης του εκάστοτε μοντέλου υπολογισμού της VaR είναι ο έλεγχος της υπόθεσης ότι $p_{real} = p$. Η υπόθεση αυτή ισχύει με πιθανότητα $\gamma = 1 - \alpha$, όταν το πλήθος των υπερβάσεων βρίσκεται εντός του παρακάτω διαστήματος:

$$p \cdot T \sqrt{(1 - p) \cdot T \cdot x^2_{1, \alpha/2}} < X < p \cdot T + \sqrt{(1 - p) \cdot p \cdot T \cdot x^2_{1, (1 - \frac{\alpha}{2})}}$$

Σημ: $\lim_{r \rightarrow +\infty} (X/T)$.

Στον παρακάτω πίνακα (Jorion, 2007) φαίνονται τα 95% διαστήματα εμπιστοσύνης, για διάφορες τιμές του επιπέδου εμπιστοσύνης c της VaR και του πλήθους T των παρατηρήσεων, εντός των οποίων, εάν βρεθεί το πλήθος των υπερβάσεων, τότε δεν πρέπει να απορριφθεί το μοντέλο μέτρησης της VaR.

Πίνακας 4.7.2.4. : 95% διαστήματα εμπιστοσύνης των υπερβάσεων για την αποδοχή του μοντέλου μέτρησης της VaR.

		$\gamma = 95 \%$	$\gamma = 95 \%$	$\gamma = 95 \%$
C	p	T=255 μέρες	T=510 μέρες	T=1000 μέρες
99%	1%	N<7	1<N<11	4<N<17
97.5%	2.5%	2<N<12	6<N<21	15<N<36
95%	5%	6<N<21	16<N<36	37<N<65
92.5%	7.5%	11<N<28	27<N<51	59<N<92
90%	10%	16<N<36	38<N<65	81<N<120

Πηγή: Jorion, 2007.

Αν εκφράσουμε τα παραπάνω διαστήματα σε ποσοστά, τότε παρατηρείται περιορισμός του εύρους των διαστημάτων καθώς η τιμή του T αυξάνεται. Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι, καθώς αυξάνεται το μέγεθος του δείγματος, είναι πιο εύκολο να αποφασιστεί αν θα απορριφθεί ή όχι το μοντέλο μέτρησης της VaR.

Έλεγχος Kupiec

Ο συγκεκριμένος έλεγχος γίνεται χρησιμοποιώντας το λόγο πιθανοφάνειας (log-likelihood ratio), που αναπτύχθηκε από τον Kupiec το 1995 και αναφέρεται στον έλεγχο κάλυψης χωρίς όρους (Unconditional Coverage Testing) για περίπου 95% επίπεδο εμπιστοσύνης. Πρακτικά, ο έλεγχος Kupiec (Kupiec, 1995) χρησιμοποιείται για να εξετάσουμε εάν ο αριθμός των υπερβάσεων της VaR που παρατηρήθηκε είναι υπερβολικά μεγάλος, σε στατιστικούς όρους, σε σχέση με τα πρότυπα που θέτει η επιτροπή της Βασιλείας.

Η εφαρμογή του ελέγχου γίνεται με τη βοήθεια του λόγου πιθανοφάνειας :

$$LR_{uc} = -2 \ln \left(\frac{(1-p)^{T-x} \cdot p^x}{[1-\frac{x}{T}]^{T-x} \cdot (\frac{x}{T})^x} \right)$$

Όπου x ο αριθμός των καταγεγραμμένων υπερβάσεων, T ο αριθμός των παρατηρήσεων και p το επιλεγθέν επίπεδο εμπιστοσύνης.

Η περιοχή εμπιστοσύνης ακολουθεί ασυμπτωτικά την χ^2 κατανομή (Chi-Square distribution), με ένα βαθμό ελευθερίας κάτω από την μηδενική υπόθεση ότι η p είναι πραγματική πιθανότητα.

Ο έλεγχος πραγματοποιείται με σύγκριση του λόγου πιθανοφάνειας με την επιλεγθείσα κρίσιμη τιμή της χ^2 , ώστε να αποφανθούμε αν το υπό εξέταση μοντέλο γίνεται αποδεκτό ή απορρίπτεται.

4.7.3 ΑΚΡΑΙΑ ΣΕΝΑΡΙΑ - STRESSTESTING

Το *Stress Testing* ορίζεται η διαδικασία ταυτοποίησης και διαχείρισης καταστάσεων, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ασυνήθιστα μεγάλες ζημιές. Στο *Stress Testing* οι παράγοντες κινδύνου υφίστανται σχετικά μεγάλες μεταβολές και γίνεται χρήση μη

γραμμικών μοντέλων για τον υπολογισμό της αξίας του χαρτοφυλακίου που προκύπτει ως αποτέλεσμα (Morgan, 1999). Ο βασικός σκοπός της VaR αφορά την ποσοτικοποίηση των εν δυνάμει ζημιών που είναι δυνατόν να συμβούν κάτω από κανονικές συνθήκες αγοράς. Η μεθοδολογία της VaR πρέπει να συμπληρώνεται από τακτική υλοποίηση της διαδικασίας του *Stress Testing*.

Η μέθοδος του *Stress Testing* αποσκοπεί στη διερεύνηση των επιπτώσεων που μπορεί να έχει η μεταβολή συγκεκριμένων παραγόντων στην αξία του χαρτοφυλακίου τίτλων ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού και ασχολείται με τις συνέπειες τέτοιων ακραίων σεναρίων. Θα πρέπει, σε πρώτη φάση, να εντοπίζονται οι παράγοντες κινδύνου στους οποίους εμφανίζει ευαισθησία το χαρτοφυλάκιο, και ακολούθως να εφαρμόζονται ισχυρές μεταβολές στις τιμές των παραγόντων αυτών, ώστε να μελετάται η αντίδραση της αξίας του χαρτοφυλακίου.

Σημαντικό είναι, επίσης, να γίνεται ομαδοποίηση των παραγόντων κινδύνου, ώστε να είναι προκαθορισμένοι οι παράγοντες που θα μεταβληθούν ταυτόχρονα και να διευκολύνεται η ανάλυση. Αυτή η διαδικασία ομαδοποίησης των παραγόντων κινδύνου ονομάζεται *blocking*.

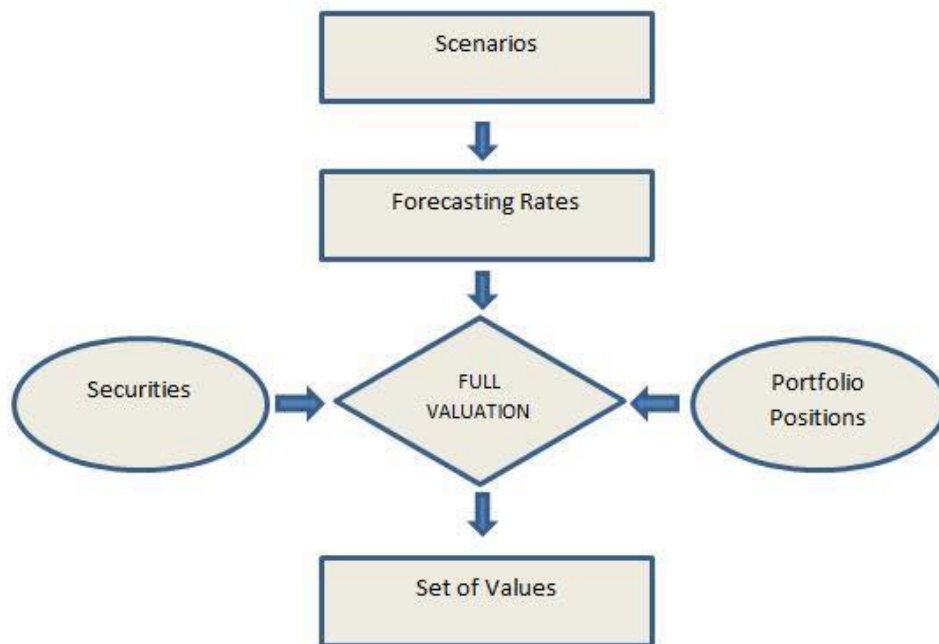
Μια διορθωτική ενέργεια αποτελεί η διακράτηση επαρκούς κεφαλαίου, ώστε να καλυφθούν οι εν δυνάμει υπέρογκες ζημιές όμως, όταν το κεφάλαιο ασφαλείας που πρέπει να τηρηθεί είναι απαγορευτικά μεγάλο, η παραπάνω λύση δεν είναι εφικτή.

Μια προσιτή λύση είναι η αντικατάσταση των θέσεων του χαρτοφυλακίου με άλλες που διακρίνονται από μικρότερους κινδύνους. Σε κάθε περίπτωση, ο στόχος είναι η διασφάλιση της σταθερότητας του ιδρύματος σε οποιαδήποτε ενδεχόμενη μελλοντική κρίση.

Κατασκευή του Stress-Test

Ο χρονικός ορίζοντας εντός του οποίου θα μελετηθεί ένα ακραίο σενάριο είναι πολύ σημαντικός και πρέπει να αποφασιστεί πριν την υλοποίηση ενός *Stress Test*. Ο χρονικός ορίζοντας εξαρτάται από την ικανότητα ρευστοποίησης και τη μεταβλητότητα της αξίας των επενδύσεων που συνθέτουν το χαρτοφυλάκιο. Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής υλοποίησης του *Stress Test* (Jorion, 2003).

Σχήμα 4.7.3.1 : Διάγραμμα ροής υλοποίησης του Stress Test (Jorion, 2003).



Το Stress Test υλοποιείται σε 6 βασικά βήματα :

1. Καθορισμός του πλήρους συνόλου των παραγόντων κινδύνου που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την αξία του χαρτοφυλακίου.
2. Επιλογή των παραγόντων κινδύνου, που πρέπει να ομαδοποιηθούν ή να μεταβληθούν ανεξάρτητα.
3. Απόφαση για το μέγεθος της μεταβολής που θα υποστεί ο κάθε παράγοντας κινδύνου. Συνήθως, οι μεταβολές είναι από τέσσερεις ως έξι φορές μεγαλύτερες από την τυπική απόκλιση της τιμής του κάθε παράγοντα για χρονικό διάστημα ίσο με τον ορίζοντα του *Stress Test*.
4. Εφαρμογή των διαταραχών στις τιμές των παραγόντων κινδύνου.
5. Υπολογισμός της αξίας του χαρτοφυλακίου που προκύπτει. Επειδή οι μεταβολές στις τιμές των παραγόντων κινδύνου είναι μεγάλες, επιβάλλεται η χρήση μη γραμμικών μοντέλων για τον υπολογισμό της αξίας του χαρτοφυλακίου.
6. Καταγραφή των ζημιών που προκύπτουν.

Διασφάλιση εγκυρότητας του Stress-Test

Το *Stress Test* έχει στόχο την ανάδειξη των αδυναμιών του χαρτοφυλακίου και την αποσαφήνιση των κινδύνων. Ένα έγκυρο και συνεπώς επιτυχημένο *Stress Test* θα πρέπει να:

- ο Προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες του χαρτοφυλακίου.
- ο Λαμβάνει υπόψη του όλους τους παράγοντες κινδύνου που μεταβάλλονται ταυτόχρονα.
- ο Εξετάζει πιθανές αλλαγές σε καθιερωμένες καταστάσεις.
- ο Αποτελεί εφαλτήριο για προβληματισμό και διάλογο μεταξύ των στελεχών του οργανισμού.
- ο Λαμβάνει υπόψη την έλλειψη ρευστότητας σε περιπτώσεις έντονων κρίσεων.
- ο Λαμβάνει υπόψη την αλληλεπίδραση κινδύνου αγοράς και πιστωτικού κινδύνου.

Ένα ορθά διατυπωμένο ακραίο σενάριο πρέπει να δοκιμάζει τη συμπεριφορά του χαρτοφυλακίου σε ακραίες καταστάσεις και να στοχεύει στον εντοπισμό των ιδιαίτερων αδυναμιών του. Τα χαρτοφυλάκια που συγκεντρώνονται σε λίγες επενδύσεις μπορεί να υποστούν σημαντικές ζημίες από σχετικά μικρές μεταβολές σε ορισμένους δείκτες αγοράς.

Πολύ σημαντική είναι ακόμα η επιλογή του συνόλου των παραγόντων κινδύνου, που θα αλλάξουν ταυτόχρονα.

Ένα επιτυχημένο *Stress Test* δεν αποτρέπει την πραγματοποίηση ενός δυσμενούς σεναρίου, αλλά προετοιμάζει το τραπεζικό ίδρυμα που αναλαμβάνει τον κίνδυνο, για μια τέτοια περίπτωση και δίνει την ευκαιρία στη διοίκηση να πάρει προληπτικά μέτρα.

Δημιουργία Ακραίων Σεναρίων

Υπάρχουν τέσσερις τεχνικές δημιουργίας ακραίων σεναρίων :

1. Χρήση ακραίων σεναρίων που έχουν εμφανιστεί στο παρελθόν και σχετίζονται με το υπό εξέταση χαρτοφυλάκιο.
2. Εφαρμογή ακραίων διαταραχών σε μεμονωμένους παράγοντες κινδύνου ή στις συσχετίσεις που υφίστανται μεταξύ τους.
3. Η εφαρμογή διαταραχών σε ομάδες συσχετισμένων παραγόντων κινδύνου, με στόχο την προσομοίωση πιθανών μελλοντικών σεναρίων που μπορεί να εμφανιστούν στην αγορά.
4. Η δημιουργία σεναρίων με εξειδίκευση στις αδυναμίες του εκάστοτε χαρτοφυλακίου. Στην τεχνική αυτή (π.χ. *Monte Carlo* ή της Ιστορικής Προσομοίωσης) υπολογίζεται πρώτα το μέγεθος της ζημίας και στη συνέχεια το ακραίο σενάριο που θα την προκαλέσει, αντίθετα με τις τρεις πρώτες τεχνικές.

Προβλήματα του Stress Testing

Το πιο σημαντικό καθώς και προφανές μειονέκτημα του *Stress Testing* είναι η πλήρης εξάρτησή του από το επιλεγόμενο σενάριο και, συνεπώς, από την κριτική ικανότητα και την εμπειρία του στελέχους που υλοποιεί το *Stress Test*. Το παραπάνω πρόβλημα είναι πολύ σημαντικό καθώς τα γεγονότα από τα οποία επιθυμεί να προστατευθεί ένας οργανισμός, είναι δύσκολο να προβλεφθούν.

Έχει αποδειχθεί ότι η επιλογή του κατάλληλου σεναρίου είναι καθοριστικής σημασίας σε ότι αφορά την βιωσιμότητα ενός οργανισμού. Ειδικότερα, σε περιπτώσεις εξέτασης περίπλοκων χαρτοφυλακίων, είναι δύσκολο να ταυτοποιηθούν οι παράγοντες κινδύνου, των οποίων οι μεταβολές εξετάζονται, καθώς και να αποφασιστεί το μέγεθος των μεταβολών που θα εφαρμοστεί σε κάθε παράγοντα κινδύνου ξεχωριστά. Τέλος, σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η δυσκολία προσδιορισμού των παραγόντων κινδύνου που μεταβάλλονται ταυτόχρονα (Jorion, 2007).

Στην συγκεκριμένη διαδικασία δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα παρακάτω σημεία:

- Η επιλογή της μεταβολής πολλών παραγόντων ταυτόχρονα ενέχει τον κίνδυνο αποπροσανατολισμού και δημιουργίας πολύπλοκων σεναρίων. Η καλύτερη λύση είναι η επιλογή ενός συνόλου, το οποίο θα περιλαμβάνει μερικούς επιπλέον κινδύνους που θα έχουν προφανή συσχέτιση με τους βασικούς κινδύνους.
- Η αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων κινδύνου είναι επίσης σημαντική. Η πρόχειρη επιλογή των τιμών των συντελεστών συσχέτισης μεταξύ των παραγόντων κινδύνου μπορεί να οδηγήσει σε σενάρια που, πρακτικά, είναι αδύνατο να συμβούν.
- Θα πρέπει να γίνεται έλεγχος για το ενδεχόμενο να δημιουργείται σενάριο μη μηδενικού «arbitrage» από το συνδυασμό μεταβολών που έχουμε επιλέξει. Αν διαπιστωθεί ότι όντως δημιουργείται τέτοιο σενάριο, τότε πρέπει να γίνει αναπροσαρμογή των μεταβολών, ώστε να επιτευχθεί ένα σενάριο με μηδενικό «arbitrage».

4.8 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Το κεφάλαιο 4 επικεντρώθηκε στην επισκόπηση και την ανάλυση της Αξίας σε κίνδυνο (VaR), ως εργαλείο αποτίμησης του κινδύνου αγοράς. Δόθηκε ο ορισμός της VaR, το τι ακριβώς αντιπροσωπεύει το μέγεθος αυτό, αλλά και οι βασικές παράμετροι που την

χαρακτηρίζουν, όπως ο χρονικός ορίζοντας, το επίπεδο εμπιστοσύνης, αλλά και το παράθυρο δεδομένων. Στη συνέχεια, παρατίθενται οι διαφορετικές μορφές της VaR που συναντάμε, αλλά και το πώς ένας χρηματοπιστωτικός οργανισμός μπορεί να την χρησιμοποιήσει. Αναφέρονται, επίσης, τα βασικά πλεονεκτήματα, αλλά και τα μειονεκτήματα της μεθόδου VaR, ενώ στη συνέχεια ακολούθησε αναλυτικά η διαδικασία κατασκευής των μοντέλων υπολογισμού της μεθόδου για ένα χαρτοφυλάκιο ή μια θέση.

Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την αναλυτική περιγραφή τριών διεργασιών που χρησιμοποιούνται για την επικύρωση, τον επανέλεγχο, αλλά και την εξέταση του εύρους εφαρμογής των μοντέλων της VaR. Πρόκειται για την ανάλυση σεναρίου, το BackTesting αλλά και το StressTesting, τα οποία ορίζονται και στην συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία κατασκευής και εφαρμογής τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ VaR

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο επικεντρώνεται στις διάφορες μεθόδους υπολογισμού της VaR. Στο Κεφάλαιο 4.6 δόθηκε ένα πρώτο παράδειγμα μέτρησης της VaR με τον γενικό τύπο υπολογισμού: $VaR = X \cdot \sigma \cdot \sqrt{\frac{T}{252}} \cdot q$. Πέραν όμως από το γενικό τύπο υπολογισμού υπάρχουν δύο κατηγορίες αναλυτικών μεθόδων υπολογισμού της VaR, οι οποίες χωρίζονται σε *παραμετρικές* και *μη-παραμετρικές*.

Αναλύονται οι παραμετρικές μέθοδοι στις οποίες ανήκουν η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης, καθώς και κάποιες αναλυτικές μέθοδοι. Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση των βασικών μη-παραμετρικών μεθόδων, όπως είναι η μέθοδος Ιστορικής Προσομοίωσης, η Προσέγγιση Τοπικού Ιστογράμματος, η εκτίμηση Πυκνότητας Πιθανότητας Kernel, καθώς και η μέθοδος Προσομοίωσης Monte Carlo. Ακολουθεί μια συγκριτική ανάλυση για τις τρεις βασικές, μη παραμετρικές, μεθόδους υπολογισμού της VaR σε μια προσπάθεια να δειχθεί που υπερισχύει και που υπολείπεται καθεμία από τις μεθόδους αυτές.

Τέλος, δίνεται το μαθηματικό υπόβαθρο από τη θεωρία πιθανοτήτων και στατιστικής που χρησιμοποιείται στην διαδικασία υπολογισμού της VaR, ενώ στην συνέχεια παρατίθεται η αναλυτική διαδικασία υπολογισμού των βασικών ειδών της μεθόδου.

5.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι παραμετρικές μέθοδοι ονομάζονται έτσι διότι περιλαμβάνουν εκτίμηση παραμέτρων και υπολογίζουν την VaR θέτοντας συγκεκριμένες κατανομές σε μια ομάδα παρατηρούμενων αποδόσεων του χαρτοφυλακίου.

Υποθέτοντας ότι η απόδοση έχει συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(R)$ και το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι $(1-c)$, η πιθανότητα να είναι η απόδοση κάτω από R^* είναι :

$$Pr [R < R^*] = \int_{-100\%}^{R^*} f(R)dR = c$$

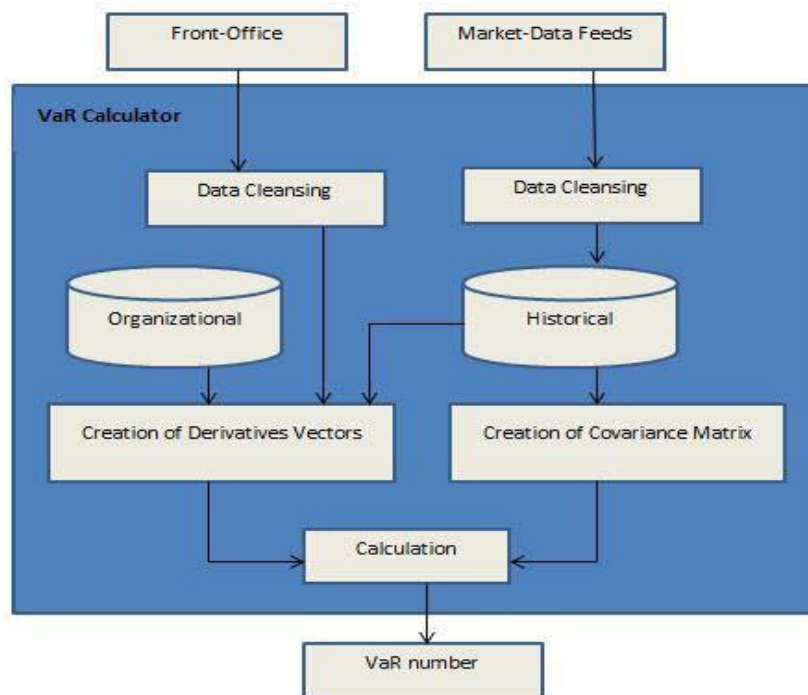
Επομένως, πρέπει να κάνουμε υποθέσεις σχετικά με το $f(R)$, ώστε να βρούμε την R^* και έπειτα να υπολογιστεί η VaR (P. Sukcharoensin, S. Sukcharoensin, 2010).

5.2.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ-ΣΥΝΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ

Η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης (Variance-Covariance Method) είναι μια από τις βασικές μεθόδους υπολογισμού της VaR. Στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι παράγοντες της αγοράς ακολουθούν πολυμεταβλητή (multivariate) κανονική κατανομή. Με αυτή την υπόθεση μπορούμε να προσδιορίσουμε την κατανομή της αγοραίας αξίας (κέρδη και ζημίες) του χαρτοφυλακίου, που είναι επίσης κανονική, υπολογίζοντας στη συνέχεια τη ζημία που ισούται ή ξεπερνάται κατά x % του χρόνου, δηλαδή την VaR.

Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής που απεικονίζει τις διαδικασίες, οι οποίες υλοποιούνται από ένα σύστημα υπολογισμού της VaR που εφαρμόζει την Παραμετρική μέθοδο, καθώς και τον τρόπο σύνδεσης των διεργασιών μεταξύ τους⁵.

Σχήμα 5.2.1.1 : Διάγραμμα ροής Παραμετρικής μεθόδου (Holton, 2014).



⁵ a) Holton, 2003, Value at Risk: Theory and Practice.
b) Holton, 2014, Value-at-Risk: Theory and Practice.

Το σύστημα τροφοδοτείται με δεδομένα για την αγορά και για τις θέσεις του οργανισμού. Τα δεδομένα της αγοράς αντλούνται από τράπεζες δεδομένων, όπως οι Telerate, Bloomberg και Reuters. Τα δεδομένα για τις θέσεις του οργανισμού παρέχονται από τα συστήματα που καταγράφουν τις συναλλαγές των διαπραγματευτών του οργανισμού και προτού εισαχθούν στο σύστημα, θα πρέπει να υποστούν φιλτράρισμα και διορθώσεις, ώστε να αποφευχθούν ενδεχόμενα σφάλματα. Τα ιστορικά δεδομένα της αγοράς χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της μήτρας Συνδιακύμανσης και για τον υπολογισμό του διανύσματος των συντελεστών ευαισθησίας (derivatives vector), οι οποίοι προκύπτουν ως μερικές παράγωγοι της αξίας του χαρτοφυλακίου ως προς τους παράγοντες κινδύνου. Τέλος, για τον υπολογισμό της VaR, πρέπει να πολλαπλασιαστεί η μήτρα Συνδιακύμανσης με το διάνυσμα των συντελεστών ευαισθησίας.

Το βασικό βήμα της μεθόδου είναι το «risk mapping», που ανακατανέμει όλους τους τίτλους του χαρτοφυλακίου σε απλούστερες ομάδες θέσεων για καθεμία από τις οποίες αντιστοιχεί ένας παράγοντας κινδύνου της αγοράς.

Στο επόμενο βήμα, γίνεται η επιλογή της πολυμεταβλητής κανονικής κατανομής για τις ποσοστιαίες μεταβολές των βασικών παραγόντων της αγοράς με μέσο μηδέν και ο υπολογισμός των παραμέτρων αυτής της κατανομής. Σε αυτό το σημείο υπολογίζονται η μεταβλητότητα μέσω των τυπικών αποκλίσεων (ή διακυμάνσεων) της κανονικής κατανομής και η συσχέτιση των μεταβλητών.

Στο τρίτο βήμα, χρησιμοποιούνται οι τυπικές αποκλίσεις και οι συσχετίσεις των παραγόντων της αγοράς για τον προσδιορισμό των τυπικών αποκλίσεων και των συσχετίσεων των μεταβολών της αξίας των θέσεων του χαρτοφυλακίου (standardized positions).

Τέλος, μόλις ολοκληρωθούν οι παραπάνω διαδικασίες είναι δυνατό να υπολογιστεί η διακύμανση και η τυπική απόκλιση ολόκληρου του υπό εξέταση χαρτοφυλακίου (Linsmeier, Pearson, 1999).

Στην περίπτωση που το υπό εξέταση χαρτοφυλάκιο αποτελείται από δύο η παραπάνω τίτλους, η VaR παρουσιάζεται σε όρους αλγεβρικού πίνακα (matrix algebra). Αρχικά, υπολογίζονται οι μεταβλητότητες και οι συσχετίσεις των επιλεγμένων παραγόντων κινδύνου και έπειτα συνδυάζονται σε έναν πίνακα συνδιακύμανσης. Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα βάρη (weights) για κάθε παράγοντα κινδύνου μέσω της διαδικασίας «mapping».

Ο υπολογισμός της VaR είναι σχετικά εύκολος, καθώς το χαρτοφυλάκιο που μελετάται αποτελείται από τίτλους που προσεγγίζουν την κανονική κατανομή. Η απόδοση $R_{p,t+1}$ του χαρτοφυλακίου στην περίπτωση αυτή υπολογίζεται ως εξής :

$$R_{p,t+1} = \sum_{i=1}^N w_{i,t} R_{i,t+1}$$

όπου $w_{i,t}$ είναι ένας συντελεστής που εξαρτάται από τον χρόνο και υποβοηθά στο να αναγνωρίζεται η δυναμική του χαρτοφυλακίου.

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω σχέση, η απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ένας γραμμικός συνδυασμός μεταβλητών που ακολουθούν την κανονική κατανομή, οπότε και αυτή θα ερμηνεύεται από την ίδια κατανομή. Με χρήση άλγεβρας πινάκων, η διακύμανση σ^2 του χαρτοφυλακίου θα δίνεται από την σχέση :

$$\sigma^2 = w_t' \Sigma_{t+1} w_t$$

όπου Σ_{t+1} , είναι η πρόβλεψη του πίνακα διακύμανσης στον χρονικό ορίζοντα της VaR και w_t ο πίνακας των συντελεστών $w_{i,t}$.

Τις περισσότερες φορές, η VaR πρέπει να υπολογιστεί για μεγάλα και πολύπλοκα χαρτοφυλάκια που συνεχώς εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Για το λόγο αυτό, κρίνεται απαραίτητη η εκτίμηση του πίνακα διακύμανσης-συνδιακύμανσης μέσω των παραγόντων, που συμβάλλουν στον κίνδυνο. Ο καθορισμός της έκθεσης $x_{i,t}$ σε χρηματικά ποσά όλων των στοιχείων, που απαρτίζουν τους παράγοντες κινδύνου, αποτελεί το τελευταίο βήμα για τον υπολογισμό της VaR, μέσω του τύπου:

$$VaR = a \sqrt{x_t' \Sigma_{t+1} x_t}$$

Όπου a είναι η τυπική απόκλιση (standard normal deviate) που ανταποκρίνεται στο προκαθορισμένο επίπεδο εμπιστοσύνης.

Η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης περιλαμβάνει τις Δέλτα-Κανονική (Delta-Normal) και Δέλτα-Γάμμα (Delta-Gamma) μεθόδους. Η Delta-Normal υποθέτει ότι οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου κατανέμονται κανονικά σε αντίθεση με τη Delta-Gamma, η οποία μπορεί να προσεγγίσει ικανοποιητικά ακόμη και τα μη γραμμικά χαρτοφυλάκια. Ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο περιέχει ομόλογα και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) καλείται γραμμικό. Στην περίπτωση κατά την οποία περιλαμβάνει και δικαιώματα (options), τότε η μεταβολή κατά μια μονάδα στη θέση του χαρτοφυλακίου δεν επιφέρει ανάλογη μεταβολή στον κίνδυνο, οπότε χαρακτηρίζεται ως μη γραμμικό.

Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης συγκαταλέγονται η απλότητα και η ευκολία στον υπολογισμό της VaR, αφού βέβαια έχει προηγηθεί

υπόθεση σχετικά με την κατανομή των αποδόσεων και έχουν υπολογιστεί οι μέσοι, οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις τους. Επίσης, εξαιτίας του κεντρικού οριακού θεωρήματος (central limit theorem), η μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και αν οι παράγοντες κινδύνου δεν είναι κανονικοί, με την προϋπόθεση όμως ότι είναι πολυάριθμοι και σχετικά ανεξάρτητοι.

Παρόλα αυτά κατά την διαδικασία υπολογισμού εντοπίζονται τα εξής προβλήματα:

- Στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι αποδόσεις και όλοι οι σημαντικοί παράμετροι της αγοράς ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στην πράξη βέβαια δεν ισχύει πάντα αυτή η υπόθεση, διότι συχνά έχουμε μη κανονικές αποδόσεις και ακραίες παρατηρήσεις, δημιουργώντας υψηλές κεντρικές τιμές και τις γνωστές και ως «παχιές ουρές» στις κατανομές.
- Επιπλέον, η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα στην περίπτωση που το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από μη-γραμμικούς χρηματοοικονομικούς τίτλους (π.χ. παράγωγα), καθώς απαιτείται χρήση της δέλτα-γάμμα μεθόδου.
- Ακόμη και αν η υπόθεση κανονικής κατανομής είναι σωστή, η VaR ενδέχεται να είναι λανθασμένη εάν οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις που χρησιμοποιήθηκαν δεν είναι σωστές. Επειδή τα μεγέθη αυτά υπολογίζονται από ιστορικά στοιχεία, η μήτρα διακύμανσης-συνδιακύμανσης είναι πιθανό να περιέχει εκτιμητές με τυπικά σφάλματα.
- Υποθέτει ένα στατικό χαρτοφυλάκιο. Αντιθέτως, τα fundamentals ,που επηρεάζουν τις διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις των στοιχείων, μεταβάλλονται συνεχώς.
- Αδυνατεί να παρακολουθήσει τη χρονική υστέρηση (time decay) και την χρονική εξάρτηση του delta.

5.2.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι αναλυτικές μέθοδοι αποτελούν μια ομάδα μεθόδων που βασίζεται στην παραμετροποίηση της συμπεριφοράς της αγοράς. Πρακτικά δεν χρησιμοποιούνται για τον ακριβή υπολογισμό της VaR, αλλά παρέχουν μια καλή εκτίμηση για το διάστημα στο οποίο κυμαίνεται η τιμή της, το οποίο μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο, ειδικά όταν δεν υπάρχει άμεση ανάγκη για αύξηση κεφαλαίου. Επίσης, οι αναλυτικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της VaR ενός χαρτοφυλακίου δικαιωμάτων προαίρεσης

σε ένα μοντέλο Black-Scholes, σε τίτλους σταθερού εισοδήματος, σε επιτόκια συναλλάγματος κ.α. Στο σύνολο των παραπάνω περιπτώσεων, απαιτείται ένα δυναμικό μοντέλο της αγοράς που οδηγεί σε όρια (bounds) στην κατανομή πιθανότητας των παραμέτρων της αγοράς (Wiener, 1997).

5.3 ΜΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

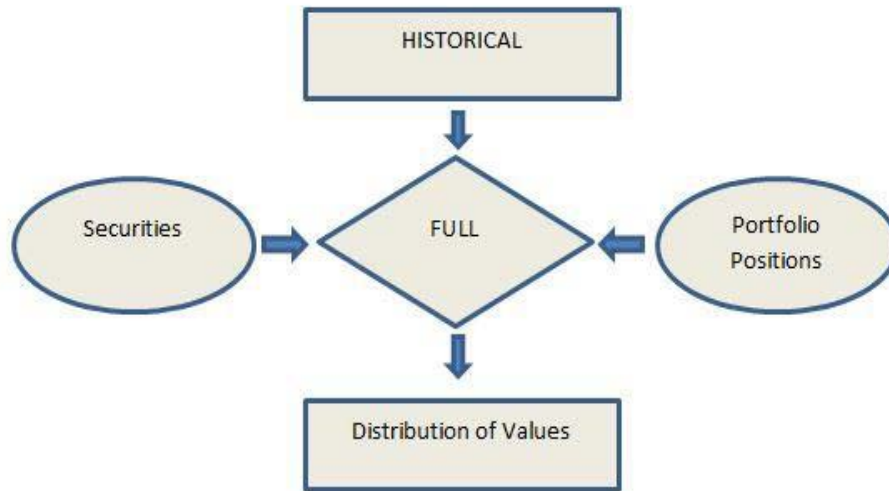
Οι μη-παραμετρικές μέθοδοι υπολογισμού της VaR, σε αντίθεση με τις παραμετρικές, δεν στηρίζονται σε κάποια υπόθεση σε σχέση με την κατανομή των αποδόσεων. Το $f(x)$ υπολογίζεται άμεσα, χωρίς καμία υπόθεση με το τι μορφή έχει, καθώς στις μη παραμετρικές μεθόδους τα χαρακτηριστικά της κατανομής των πραγματικών αποδόσεων είναι ενσωματωμένα.

5.3.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ

Μια μη παραμετρική μέθοδος, που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της VaR ενός χαρτοφυλακίου, είναι η ιστορική μέθοδος προσομοίωσης (historical simulation method). Η μέθοδος αυτή είναι μια τεχνική προσομοίωσης που κάνει παραδοχές για την κατανομή των αλλαγών στις τιμές και στα επιτόκια της αγοράς. Στην πραγματικότητα δέχεται ότι οι μεταβολές που έγιναν στο παρελθόν είναι αυτές που θα συμβούν και στον μελλοντικό χρονικό ορίζοντα που προσδιορίζεται. Στην ιστορική προσομοίωση χρησιμοποιούνται οι πραγματικές αλλαγές των τιμών των τίτλων του χαρτοφυλακίου, οι οποίες συνέβησαν τις τελευταίες x ημέρες συναλλαγών, και αποτιμάται εκ νέου η αξία του χαρτοφυλακίου σαν να επρόκειτο αυτές οι αλλαγές να συμβούν ξανά τις επόμενες ημέρες. Δημιουργούνται δηλαδή υποθετικές χρονολογικές σειρές των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου, οι οποίες αποκτώνται από πραγματικά χρονολογικά δεδομένα και υπολογίζονται οι αλλαγές, που έλαβαν χώρα σε κάθε περίοδο (NYU Stern School of Business, 2007).

Το παρακάτω διάγραμμα ροής παρουσιάζει τη διαδικασία υλοποίησης της ιστορικής προσομοίωσης.

Σχήμα 5.3.1.1 : Διάγραμμα ροής Ιστορικής Προσομοίωσης (Jorion, 2003).



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

Η μέθοδος αυτή λειτουργεί παρατηρώντας στοιχεία του παρελθόντος, όπως για παράδειγμα των τελευταίων 5 ετών και πραγματοποιεί προσαρμογή αυτών στις τρέχουσες καταστάσεις, με μια χρονολογική σειρά που σχετίζεται με τις ιστορικές αποδόσεις των στοιχείων του ενεργητικού. Το γεγονός ότι η παραπάνω τεχνική δεν χρησιμοποιεί υποθέσεις για την κατανομή των δεδομένων, όπως για παράδειγμα κανονικότητα, την καθιστά μια μη-παραμετρική τεχνική υπολογισμού της VaR.

Αναλυτικότερα, η υλοποίηση της μεθόδου μπορεί να πραγματοποιηθεί ως εξής: το δείγμα των δεδομένων χωρίζεται σε έναν αριθμό επιμέρους, μικρότερων δειγμάτων ίσου μεγέθους. Το μέγεθος καθενός από τα μικρότερα δείγματα (windows) καλείται «μέγεθος παραθύρου» (window size). Αν υποθεθεί ότι το συνολικό μέγεθος του δείγματος είναι “T” και το μέγεθος παραθύρου είναι “n”, τότε μπορούν να κατασκευαστούν “T-n+1” μικρότερα δείγματα (windows), ούτως ώστε όλα τα μικρότερα δείγματα να έχουν ανά δύο μια τουλάχιστον τιμή διαφορετική. Στην συνέχεια επιλέγεται το p-οστό ποσοστημόριο από κάθε μικρό δείγμα, έστω R_t^p .

Αυτό, οδηγεί στον υπολογισμό της εκτιμώμενης VaR του χαρτοφυλακίου για κάθε μικρό δείγμα με βάση την παρακάτω σχέση:

$$VaR_{t+1|t} = -W_0 R_t^p$$

όπου W_0 , η αξία του χαρτοφυλακίου την χρονική στιγμή t .

Για να γίνει η διαδικασία της Ιστορικής Προσομοίωσης περισσότερο κατανοητή, μπορούμε να τη διακρίνουμε με τα ακόλουθα βήματα υπολογισμού:

1. Υπολογισμός της τρέχουσα αξίας W_0 του χαρτοφυλακίου.
2. Καθορισμός της χρονικής περιόδου, στην οποία γίνεται συλλογή δεδομένων, αλλά και της συχνότητας των παρατηρήσεων (συνήθως ένα έτος με ημερήσια συλλογή παρατηρήσεων).
3. Συλλογή των ιστορικών τιμών των παραγόντων κινδύνων που μας αφορούν και υπολογισμός των καθημερινών αποδόσεων του χαρτοφυλακίου.
4. Αύξουσα ταξινόμηση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου.
5. Προσδιορισμός της μικρότερης αξίας του χαρτοφυλακίου, που αντιστοιχεί στο αντίστοιχο ποσοστημόριο του προεπιλεγμένου επιπέδου εμπιστοσύνης, με την αξία αυτή να ισούται με την VaR.

Η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιεί τον ίδιο συντελεστή βαρύτητας για όλες τις παρατηρήσεις σε κάθε επιλεγμένο δείγμα, συμπεριλαμβανομένων και παλαιών παρατηρήσεων που πιθανόν να είναι ανεπιθύμητες. Πρακτικά αυτό σημαίνει πως η τιμή της VaR μπορεί να αλλάξει σημαντικά τη στιγμή που μια παλιά παρατήρηση θα βγει από το δείγμα (window). Η επιλογή του μεγέθους καθενός από τα μικρότερα δείγματα (windows size) είναι αυθαίρετη και βασίζεται στην κρίση του αναλυτή. Στην περίπτωση επιλογής δείγματος μικρού μήκους, η εκτίμηση της VaR θα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη σε ατυχή αποτελέσματα από το πρόσφατο παρελθόν. Από την άλλη μεριά, μεγάλο μέγεθος δείγματος έχει το μειονέκτημα πως συμπεριλαμβάνει παρελθούσες παρατηρήσεις που μπορεί να μην είναι πια σχετικές με την ισχύουσα κατάσταση.

Η μέθοδος Ιστορικής Προσομοίωσης παρουσιάζει μια σειρά σημαντικών πλεονεκτημάτων, τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια:

- Δεν πραγματοποιείται καμία υπόθεση σχετικά με την στατιστική κατανομή των αποδόσεων (μη-παραμετρική μέθοδος), όπως για παράδειγμα γραμμικότητα ή κανονικότητα των ιστορικών δεδομένων που επιλέγονται.
- Δεν απαιτεί τον υπολογισμό καμίας παραμέτρου. Έτσι αποφεύγονται περίπλοκοι υπολογισμοί, όπως αυτοί των τυπικών αποκλίσεων και των συσχετίσεων, ενώ επίσης παρακάμπτεται η εκτίμηση των πινάκων διακύμανσης-συνδιακύμανσης.
- Είναι άμεσα εφαρμόσιμη σε κάθε χρεόγραφο ή χαρτοφυλάκιο διαφόρων χρεογράφων, καθώς δεν στηρίζεται σε μοντέλα αξιολόγησης, κάτι που κάνει τη μέθοδο αυτόνομη και εύκολη στη χρήση.
- Βοηθά στην καλύτερη κατανόηση των στατιστικών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν τα κέρδη/ζημίες και οι αποδόσεις μια επενδυτικής θέσης (π.χ. έλεγχος κανονικότητας).

Ταυτόχρονα, η ιστορική προσομοίωση παρουσιάζει και προβλήματα, τα οποία αφορούν κυρίως τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Τα βασικά μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου παρατίθενται στη συνέχεια:

- Τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά μιας ρεαλιστικής κατάστασης εξετάζοντας τόσο περιόδους όπου η αγορά ήταν σε κατάσταση «ηρεμίας», όσο και περιόδους με σημαντικές διακυμάνσεις.
- Ο υπολογισμός της VaR μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά εάν τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται ενσωματώνουν ένα ιδιαίτερα αρνητικό γεγονός, όπως ένα αναπάντεχο σημαντικό χρηματιστηριακό κραχ, το οποίο δεν είναι ιδιαίτερα πιθανό να επαναληφθεί στο προσεχές μέλλον. Στην περίπτωση αυτή, η VaR που προσδιορίζεται, θα είναι ιδιαίτερα υψηλή, και μάλιστα θα παραμένει υψηλή όσο οι επιπτώσεις του σημαντικού αυτού γεγονότος ενσωματώνονται στα δεδομένα, ενώ με την απότομη αφαίρεσή τους η VaR θα μειωθεί κατακόρυφα.
- Απαιτείται ο κατάλληλος προσδιορισμός του πλήθους των ιστορικών δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν. Από τη μία πλευρά, όσο αυξάνεται το πλήθος των δεδομένων, είναι δυνατή η πραγματοποίηση εκτιμήσεων υψηλότερης ακρίβειας. Ταυτόχρονα όμως, όταν το πλήθος των δεδομένων είναι μεγάλο υπάρχει ο κίνδυνος τα παλαιότερα στοιχεία να επιβληθούν στον υπολογισμό της VaR, εξουδετερώνοντας ουσιαστικά τις πληροφορίες που παρέχουν οι πιο πρόσφατες παρατηρήσεις.

- Η χρησιμοποίηση της ιστορικής προσομοίωσης για τον υπολογισμό της VaR σε χρονικές περιόδους μεγαλύτερες της μιας ημέρας παρουσιάζει δυσκολίες όσον αφορά τον όγκο των ιστορικών δεδομένων που απαιτούνται.
- Τέλος, η μέθοδος Ιστορικής Προσομοίωσης αντιμετωπίζει δύσκολα νέα είδη κινδύνου και τίτλων, καθώς δεν υπάρχει τα αντίστοιχα ιστορικά δεδομένα ικανά να χρησιμοποιηθούν.

Για τους παραπάνω λόγους, αρκετές τράπεζες χρησιμοποιούν δεδομένα μόνο των τελευταίων ημερών (π.χ. 100) για τον υπολογισμό της ημερήσιας VaR μέσω της ιστορικής προσομοίωσης (Wiener, 1997).

5.3.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (LOCAL HISTOGRAM APPROACH)

Για τον υπολογισμό της VaR, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί η Προσέγγιση Τοπικού Ιστογράμματος. Στην μέθοδο αυτή δεδομένης μια ρίζας x_0 και ενός πλάτους h , τα bins του ιστογράμματος ορίζονται ως διαστήματα $[x_0+mh, x_0+(m+1)h]$ για θετικούς και αρνητικούς ακεραίους m . Τα διαστήματα επιλέγονται κλειστά στα αριστερά και ανοιχτά στα δεξιά έως το άπειρο. Επομένως, το ιστόγραμμα ορίζεται (P. Sukcharoensin, S. Sukcharoensin, 2010) ως:

$$f(x) = \frac{1}{nh} \text{ (no. of } X_t \text{ in the same bin as } x \text{)}$$

Τα ιστογράμματα είναι απλά, αλλά παρουσιάζουν αρκετά ελαττώματα. Η μη συνέχειά τους προκαλεί ιδιαίτερη δυσκολία στην περίπτωση που απαιτούνται παράγωγα εκτιμητών. Εξάλλου, ο εκτιμητής έχει κλιμακωτή φύση και είναι αρκετά δύσκολος, οπότε απαιτείται ένα ποσό εξομάλυνσης. Επιπλέον, η χρήση τους γίνεται αρκετά πολύπλοκη όταν έχουμε δύο η παραπάνω μεταβλητές.

5.3.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ KERNEL

Παρότι η χρήση της μεθόδου τοπικού ιστογράμματος είναι αποτελεσματική στην εκτίμηση πυκνότητας πιθανότητας, είναι αρκετά άκαμπτη, ασυνεχής και δύσχρηστη στην

περίπτωση που έχουμε παραπάνω από δύο μεταβλητές. Έτσι, αναπτύχθηκαν διάφοροι παράμετροι για την παραγωγή πιο εξομαλυμένων εκτιμήσεων της $f(x)$.

Ο τυχαίος εκτιμητής μπορεί να απεικονισθεί ως εξής:

$$\int_{-\infty}^{\infty} K(x)dx=1$$

Ο Rosenblatt ανέπτυξε το 1956 τον Rosenblatt-Parzen kernel εκτιμητή, με τη μορφή που φαίνεται παρακάτω: $f(x)=\frac{1}{nh}\sum_{i=1}^n w\left(\frac{x-X_i}{h}\right)$

Γενικά ο εκτιμητής kernel κατασκευάζεται ως εξής:

$$H_T(x) = \frac{1}{h^2 T} \sum_{i=1}^T K(x-X_i h)$$

όπου K είναι ο κανονικός (Gaussian) εκτιμητής kernel.

Η χρήση kernel εκτιμητών βρήκε μεγάλη απήχηση στο χώρο του risk management, ενώ συχνά οι kernel εκτιμητές συνδυάζονται και με την ιστορική προσομοίωση, όπως πρότειναν οι Butler and Schachter (1997).

5.3.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ MONTE CARLO

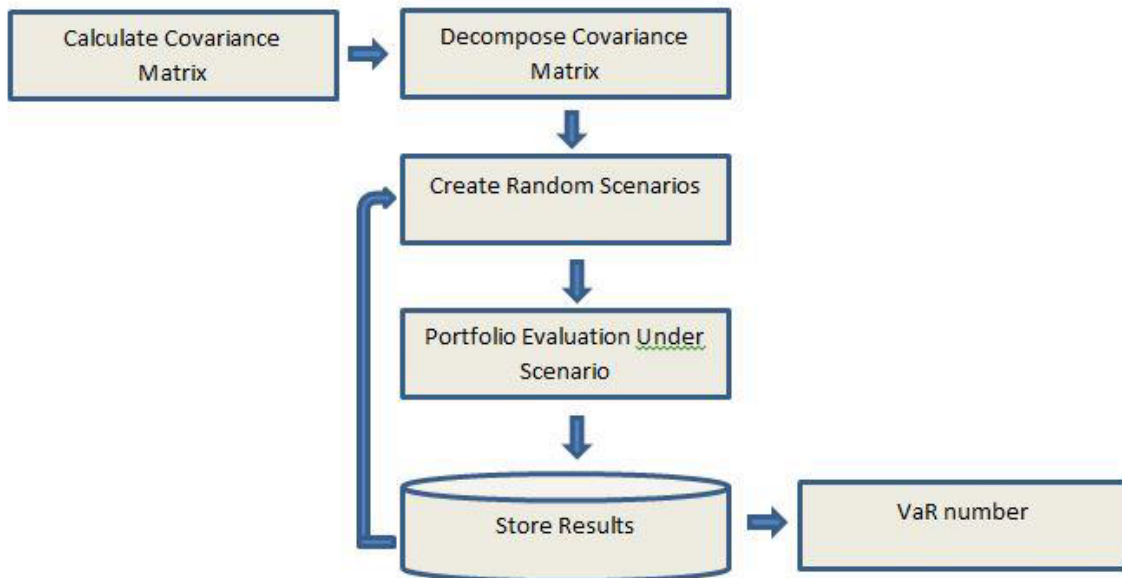
Η μέθοδος Monte Carlo είναι ένα σύνολο υπολογιστικών αλγορίθμων, και στηρίζεται στην επαναλαμβανόμενη, τυχαία δειγματοληψία για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων της. Είναι μια τεχνική προσομοίωσης που αρχικά κάνει κάποιες παραδοχές για τον υπολογισμό των αλλαγών στις τιμές της αγοράς και στη συνέχεια συγκεντρώνει δεδομένα που χρησιμεύουν στην εκτίμηση των παραμέτρων των αλλαγών αυτών.

Σκοπός της παραπάνω διαδικασίας είναι η πρόβλεψη των πιθανών μελλοντικών αλλαγών. Για κάθε αποτέλεσμα η αξία του χαρτοφυλακίου επαναυπολογίζεται. Το σύνολο των υπολογισμών του χαρτοφυλακίου ανταποκρίνεται στο σύνολο των πιθανών αλλαγών.

Τέλος, από την κατανομή των αποτελεσμάτων, υπολογίζεται το αντίστοιχο ποσοστημόριο (quantile) των πιθανών απωλειών, δηλαδή η τιμή της VaR για το ζητούμενο επίπεδο εμπιστοσύνης.

Το παρακάτω διάγραμμα ροής (Marrison, 2002) παρουσιάζει τη διαδικασία υλοποίησης της Προσομοίωσης Monte Carlo.

Σχήμα 5.3.4.1 : Διάγραμμα ροής Προσομοίωσης Monte Carlo (Marrison, 2002).



Όπως και στην Παραμετρική Μέθοδο, το πρώτο βήμα είναι ο υπολογισμός του πίνακα Συνδιακύμανσης των παραγόντων κινδύνου. Στη συνέχεια, ο πίνακας Συνδιακύμανσης αποσυντίθεται (Cholesky Matrix Decomposition). Η αποσύνθεση εξασφαλίζει ότι οι παράγοντες κινδύνου θα είναι συσχετισμένοι σε κάθε σενάριο. Ακολουθεί η παραγωγή των σεναρίων και ο υπολογισμός της αξίας του χαρτοφυλακίου για κάθε σενάριο. Η παραγωγή σεναρίων επαναλαμβάνεται έως ότου επιτευχθεί ικανοποιητικός αριθμός σεναρίων. Τέλος, κατασκευάζεται η κατανομή της αξίας του χαρτοφυλακίου και υπολογίζεται η τιμή της VaR.

Η Monte Carlo μέθοδος προσομοίωσης ακολουθεί κατά βάσει τις αρχές της ιστορικής προσομοίωσης, με σημαντική διαφορά το ότι οι μεταβολές των τιμών, σύμφωνα με τις οποίες το χαρτοφυλάκιο επαναυπολογίζεται, είναι προσομοιωμένες παρά ιστορικές.

Στην αρχή, σχεδιάζεται μια σειρά μοντέλων πρόβλεψης της συμπεριφοράς της αγοράς, των διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων, καθώς και άλλων στοχαστικών παραγόντων που πιθανόν να κριθούν απαραίτητοι. Τα παραπάνω μοντέλα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή πολλών χιλιάδων σεναρίων για τις συσχετισμένες κινήσεις των τιμών της αγοράς. Αφού τα σεσάρια έχουν «τρέξει», το χαρτοφυλάκιο επανατιμολογείται για κάθε πιθανό σενάριο με τρόπο παρόμοιο με τη μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης (Wiener, 1997).

Βασικό προσόν της Monte Carlo μεθόδου έναντι των υπολοίπων είναι η αυξημένη ακρίβειά της. Δεκάδες χιλιάδες παρατηρήσεις χρησιμοποιούνται αντί για 1000 ή 2000 με τις οποίες εφαρμόζεται συνήθως ο υπολογισμός της VaR στην Ιστορική μέθοδο ή και

ακόμα λιγότερες στη Δέλτα-Κανονική μέθοδο, γεγονός το οποίο μειώνει σημαντικά το δειγματοληπτικό σφάλμα.

Μεγάλη σημασία για την εφαρμογή της μεθόδου έχει η πολυπλοκότητα του χαρτοφυλακίου που εξετάζεται. Όταν τα στοιχεία του χαρτοφυλακίου είναι γραμμικά, τότε εφαρμόζονται εμφανώς λιγότερες προσομοιώσεις. Η τεχνική αυτή έχει τη δική της ιδιομορφία που επηρεάζει την ακρίβεια της μεθόδου.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως η Monte Carlo μέθοδος θέτει ιδιαίτερη σημαντικότητα στην ικανότητα του αναλυτή να μοντελοποιήσει την αγορά και συγκεκριμένα τους παράγοντες που την επηρεάζουν, ανάλογα με τα προβλήματα που καλείται να διαχειριστεί.

Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι αναγκαία για κάθε παράγοντα που δημιουργεί κίνδυνο, καθώς και για τον καθορισμό της στοχαστικής διαδικασίας. Γίνεται σαφώς αντιληπτό ότι η βαθύτερη γνώση του αναλυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την αξιολόγηση μοντέλων για τα στοιχεία του ενεργητικού στο χαρτοφυλάκιο και για τοποθετήσεις που αφορούν ποικίλους κινδύνους που θα κληθεί να αντιμετωπίσει.

Τα βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου Monte Carlo έχουν ως εξής:

- Δεν χρειάζεται κάποια υπόθεση για την κατανομή των παραγόντων κινδύνου.
- Δεν χρειάζεται η εκτίμηση της μεταβλητότητας και των συσχετίσεων, καθώς αυτές λαμβάνονται από τις καθημερινές πραγματοποιήσεις των παραγόντων κινδύνου.
- Ακραία γεγονότα, όπως και κατανομές που εμφανίζουν το πρόβλημα των παχιών ουρών (fat tail), συλλαμβάνονται όταν περιλαμβάνονται στα δεδομένα.
- Επιτρέπεται ο υπολογισμός διαστήματος εμπιστοσύνης για τη VaR.

Η μέθοδος προσομοίωσης Monte Carlo παρουσιάζει όμως και μια σειρά σημαντικών μειονεκτημάτων, τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια:

- Μικρού μεγέθους δεδομένα μπορεί να οδηγήσουν σε μεροληπτική και μη ακριβή εκτίμηση της VaR.
- Δεν αποτελεί συνεπές μέτρο για γενικές κατανομές αποδόσεων, ενώ λειτουργεί για μονοκόρυφες όπως η κανονική και η Student-t.
- Δεν έχει πάντα υπολογιστική απόδοση, ειδικά όταν μιλάμε για χαρτοφυλάκια με πολύπλοκα securities.

- Η εφαρμογή της προϋποθέτει μεγάλη υπολογιστική ισχύ, λόγω του όγκου των προσομοιώσεων που πραγματοποιούνται. Επίσης, σχεδιάζοντας τα μοντέλα, υπολογίζοντας καθημερινά διαφορετικά σενάρια και τέλος παρουσιάζοντας τις πολλαπλές επανατιμολογήσεις απαιτείται ιδιαίτερη υπολογιστική ενέργεια, και συχνά εξειδικευμένος εξοπλισμός (supercomputers).

5.4 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ VaR

Οι 3 βασικές μη παραμετρικές μέθοδοι υπολογισμού της VaR, όπως αναφέραμε και παραπάνω, έχουν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης, απαιτεί μεν ισχυρές υποθέσεις σχετικά με τις κατανομές των αποδόσεων των θέσεων, αλλά είναι εύκολη στον υπολογισμό της μόλις αυτές προσδιοριστούν.

Η μέθοδος της Ιστορικής Προσομοίωσης δεν απαιτεί αντίστοιχες υποθέσεις αλλά δέχεται ότι τα ιστορικά δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι ένα αξιόπιστο αντιπροσωπευτικό δείγμα των μελλοντικών κινδύνων.

Η μέθοδος Monte Carlo τέλος επιτρέπει μεγαλύτερη ευελιξία ως προς την επιλογή της κατανομής των αποδόσεων και την εισαγωγή εκτιμήσεων και εξωτερικών δεδομένων, αλλά έχει ισχυρές απαιτήσεις σε ότι αφορά τον όγκο υπολογισμού (computational bulk).

Συγκρίνοντας τις τρεις παραπάνω μεθόδους ανακύπτει το θέμα του κατά πόσο διαφέρουν οι εκτιμήσεις της καθεμιάς, μεταξύ τους και ποια μπορεί να οριστεί ως πιο αξιόπιστη. Για παράδειγμα, η Ιστορική Προσομοίωση και η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης δίνουν όμοια αποτελέσματα εάν χρησιμοποιήσουμε ιστορικές τιμές ως δεδομένα για τον υπολογισμό του πίνακα διακύμανσης-συνδιακύμανσης (variance-covariance matrix) και υποθεθεί ότι ακολουθούν την κανονική κατανομή. Αναλόγως, η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης και η Monte Carlo θα οδηγήσουν σε ταυτόσημα αποτελέσματα, εάν στην δεύτερη υποθέσουμε ότι όλα τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή, με σταθερές διακυμάνσεις και μέσους. Τέλος, σύγκλιση στα αποτελέσματα της Ιστορικής και της Monte Carlo προσομοίωσης παρατηρείται εάν οι αποδόσεις που θα χρησιμοποιηθούν στην δεύτερη βασίζονται απόλυτα σε ιστορικά δεδομένα.

Είναι λοιπόν σαφές ότι η ακρίβεια και η αξιοπιστία της κάθε μεθόδου έγκειται στις υποθέσεις και τις παραδοχές που κάνει η κάθε μέθοδος και αναλόγως θα διαφέρουν και οι εκτιμήσεις για την VaR κάθε φορά. Ειδικά στην περίπτωση που στο χαρτοφυλάκιο περιλαμβάνονται μη-γραμμικά χρηματοοικονομικά προϊόντα (options, derivatives) οι διαφορές αυτές είναι εντονότερες (Choudhry, 2006).

Στη συνέχεια παρατίθενται έξι κατηγορίες-κριτήρια στα οποία παρουσιάζεται πως ανταποκρίνεται η κάθε μέθοδος υπολογισμού της VaR, από τις τρεις βασικές που προαναφέρθηκαν (Linsmeier, Pearson, 1999).

1. Ικανότητα ενσωμάτωσης κινδύνων που προέρχονται από μη-γραμμικά χρηματοοικονομικά προϊόντα

Οι Ιστορική και Monte Carlo μέθοδοι προσομοίωσης λειτουργούν αρκετά καλά στην συγκεκριμένη περίπτωση, παρά την παρουσία παραγών στο χαρτοφυλάκιο, διότι υπολογίζουν κάθε φορά την αξία του χαρτοφυλακίου για κάθε πιθανό συνδυασμό παραγόντων της αγοράς.

Η αξία του χαρτοφυλακίου που προκύπτει με την προσομοίωση Monte Carlo εξαρτάται από την κατανομή των βασικών παραγόντων της αγοράς και των εκτιμήσεων των παραμέτρων της. Εσφαλμένες εκτιμήσεις οδηγούν σε λανθασμένη εκτίμηση της VaR. Παρομοίως, η κατανομή της αξίας του χαρτοφυλακίου που δίνει η Ιστορική προσομοίωση μπορεί να είναι παραπλανητική εάν το χρονικό διάστημα στο οποίο συλλέχθηκαν τα δεδομένα δεν είναι αντιπροσωπευτικό.

Αντίθετα, η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης λειτουργεί σχετικά καλά σε χαρτοφυλάκια που αποτελούνται από περιορισμένο αριθμό μη-γραμμικών προϊόντων, αλλά είναι λιγότερο ικανή να αποτυπώσει τους κινδύνους που προέρχονται από αυτά, αντικαθιστώντας τα με γραμμικές προσεγγίσεις, οι οποίες δεν δίνουν πάντα επαρκή αποτελέσματα. Το πρόβλημα αυτό είναι λιγότερο εμφανές όταν η περίοδος διακράτησης τους είναι μια ημέρα, καθώς είναι απίθανο να συμβούν μεγάλες αλλαγές επιτοκίων σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα.

2. Ευκολία εφαρμογής

Η μέθοδος της Ιστορικής προσομοίωσης είναι αρκετά εύκολη στην εφαρμογή της, υποθέτοντας ότι έχουμε πρόσβαση σε ιστορικά δεδομένα. Η βασική δυσκολία συναντάται στο ότι πρέπει να διαθέτουμε χρονολογικές σειρές για όλους τους σχετικούς παράγοντες της αγοράς για την αναφερόμενη περίοδο, γεγονός πολύπλοκο στην περίπτωση των

τραπεζών, που συναλλάσσονται και δραστηριοποιούνται σε διαφορετικά νομίσματα και χώρες καθημερινά.

Οι μέθοδοι Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης και Monte Carlo είναι επίσης εύκολες στην εφαρμογή τους, όταν υπάρχουν διαθέσιμα εργαλεία για τα προϊόντα και τις θέσεις των χαρτοφυλακίων που αναλύονται. Σημαντική διαφορά συναντάμε στην μέθοδο Monte Carlo όπου ο χρόνος υπολογισμού είναι μεγαλύτερος, ειδικά σε μεγάλα χαρτοφυλάκια.

Τέλος οι μέθοδοι Monte Carlo καθώς και αυτή της Ιστορικής προσομοίωσης απαιτούν μοντέλα τιμολόγησης (pricing models) για τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στα υπό ανάλυση χαρτοφυλάκια.

3. *Ευκολία παρουσίασης αποτελεσμάτων στην Διοίκηση*

Η μέθοδος της Ιστορικής προσομοίωσης είναι η πιο εύκολη στην παρουσίαση στην Ανώτατη Διοίκηση. Αντιθέτως, η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης απαιτεί καλή τεχνική γνώση, καθώς τα μαθηματικά της κανονικής κατανομής για τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης και κατά συνέπεια της VaR, είναι αρκετά πολύπλοκα.

Τέλος, η μέθοδος Monte Carlo, είναι η δυσκολότερη στην παρουσίασή της, διότι απαιτεί εξειδικευμένη γνώση της κατανομής που ερμηνεύει τις αλλαγές στους παράγοντες της αγοράς και του ψευδοτυχαίου (pseudorandom) δείγματος που θα χρησιμοποιηθεί από την κατανομή.

4. *Αξιοπιστία αποτελεσμάτων*

Όπως αναλύσαμε παραπάνω, και οι τρεις μέθοδοι βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα. Η μέθοδος της Ιστορικής προσομοίωσης συγκεκριμένα είναι αυτή που εξαρτάται απόλυτα από ιστορικές τιμές. Οι μέθοδοι Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης και Monte Carlo παρουσιάζουν το εξής πρόβλημα: οι κατανομές, που χρησιμοποιούνται στις υποθέσεις, δεν περιγράφουν πάντα ρεαλιστικά τις κατανομές των παραγόντων της αγοράς.

Αυτό συχνά έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση γεγονότων που αποκλίνουν από το μέσο σε σχέση με την κανονική κατανομή. Παρόλα αυτά, η κανονική κατανομή φαίνεται να είναι αρκετά καλή υπόθεση στις περίπτωση της μεθόδου Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης για τον υπολογισμό της VaR.

Στη μέθοδο Monte Carlo ο αναλυτής μπορεί να διαλέξει ελεύθερα ποια κατανομή θα χρησιμοποιήσει, όπως προαναφέρθηκε. Αυτή η ευελιξία που δίνει η μέθοδος μπορεί να οδηγήσει σε λάθος επιλογή που πιθανώς να μην αντιπροσωπεύει τις πραγματικές συνθήκες της αγοράς, και συνεπώς να πλήξει την αξιοπιστία της μεθόδου.

5. *Ευελιξία στην εισαγωγή εναλλακτικών υποθέσεων*

Όσον αφορά τη μέθοδο της Ιστορικής προσομοίωσης, λόγω της άμεσης σύνδεσής της με τα ιστορικά δεδομένα των αλλαγών των παραγόντων της αγοράς, δεν γίνεται εκ των πραγμάτων να πραγματοποιηθεί κάποια μορφή εναλλακτικών σεναρίων. Αντιθέτως, αυτό είναι αρκετά εύκολο με τις μεθόδους Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης και Monte Carlo. Ο αναλυτής έχει την ευχέρεια να παραβλέψει τις εκτιμήσεις βάσει ιστορικών δεδομένων και να χρησιμοποιήσει οποιεσδήποτε σταθερές παραμέτρους προτιμά. Βασικό αρνητικό της Monte Carlo προσέγγισης αποτελεί η απαίτηση μεγάλου φόρτου εργασίας, λόγω της χρήσης διαφόρων λογισμικών προγραμμάτων.

6. *Κατανομές των παραγόντων της αγοράς*

Πλην της μεθόδου Ιστορικής προσομοίωσης, οι άλλες μέθοδοι απαιτούν συγκεκριμένες υποθέσεις κατανομών για τους παράγοντες της αγοράς. Επίσης, η Ιστορική προσομοίωση και η Διακύμανση-Συνδιακύμανση χρησιμοποιούν διακυμάνσεις και συσχετίσεις, διαδικασία που δεν είναι απαραίτητη για την προσομοίωση Monte Carlo.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω σημεία, είναι φανερό ότι δεν υπάρχει ξεκάθαρη απάντηση σχετικά με το ποια μέθοδος υπολογισμού της VaR είναι η καλύτερη. Το κριτήριο επιλογής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, κάποιοι από τους οποίους αναλύθηκαν παραπάνω. Αξίζει τέλος να σημειωθεί, ότι το ίδιο νούμερο, που πιθανώς να δίνει η VaR για δύο διαφορετικούς χρηματοοικονομικούς οργανισμούς, μπορεί να ερμηνευτεί εντελώς διαφορετικά, ανάλογα με το προφίλ κινδύνου και τα κριτήρια επιλογής μεθόδου που θέτει ο κάθε αναλυτής.

5.5 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΗΣ VaR

Απόλυτη VaR

Έστω ένα χαρτοφυλάκιο n επενδύσεων το οποίο έχει παρούσα αξία 0v_p . Αν $\mu_i = E(^1R_i)$ είναι η αναμενόμενη απόδοση της επένδυσης i , με $1 \leq i \leq n$, και $\sigma_{ij} = Cov(^1R_i, ^1R_j)$ είναι η συνδιακύμανση των επενδύσεων i και j , με $1 \leq i, j \leq n$, ύστερα από μια χρονική μονάδα (ημέρα, μήνα, έτος κ.ο.κ.). Για την αναμενόμενη απόδοση $\mu_p = E(^1R_p)$ και τη διακύμανση $\sigma_p^2 = V(^1R_p)$ της απόδοσης του χαρτοφυλακίου, ύστερα από μία χρονική μονάδα, ισχύουν οι ακόλουθες σχέσεις (Δούμπος, 2005):

$$\mu_P = w \cdot \mu^T \quad \text{και} \quad \sigma_P^2 = w \cdot \Sigma \cdot w^T = w \cdot S \cdot C \cdot S \cdot w^T$$

Όπου $w = [{}^0w_1 \ {}^0w_2 \ {}^0w_3 \ \dots \ {}^0w_n]$ και $\mu = [\mu_1 \ \mu_2 \ \mu_3 \ \dots \ \mu_n]$

$$\text{Και} \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2n} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} & \dots & \sigma_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \sigma_{n3} & \dots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & p_{12} & p_{13} & \dots & p_{1n} \\ p_{21} & 1 & p_{23} & \dots & p_{2n} \\ p_{31} & p_{32} & 1 & \dots & p_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & p_{n3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_3 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \sigma_n \end{bmatrix}$$

Όπου οι αριθμοί ${}^0w_1, {}^0w_2, \dots, {}^0w_n$ είναι τα ποσοστά της παρούσας συμμετοχής της κάθε επένδυσης στο χαρτοφυλάκιο, Σ είναι ο (συμμετρικός) πίνακας συνδιακύμανσης με $\sigma_{ij} = \rho_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j$, όπου $1 \leq i, j \leq n$, C είναι ο (συμμετρικός) πίνακας συντελεστών συσχέτισης και S είναι ο διαγώνιος πίνακας τυπικών αποκλίσεων.

Αν 1L_P είναι οι ζημίες του χαρτοφυλακίου μετά από μια χρονική μονάδα, τότε για την αξία 1V_P του χαρτοφυλακίου μετά από μια χρονική μονάδα ισχύει:

$${}^1V_P = {}^0v_P (1 + {}^1R_P) = {}^0v_P - {}^1L_P, \quad \text{όπου} \quad {}^1L_P = - {}^0v_P \cdot {}^1R_P$$

Υποτίθεται ότι η 1V ακολουθεί κανονική κατανομή $N(\mu_{1VP}, \sigma_{1VP})$ με μέση τιμή $\mu_{1VP} = {}^0v_P(1 + \mu_P)$ και τυπική απόκλιση $\sigma_{1VP} = {}^0v_P \sigma_P$, και κατά συνέπεια η 1L_P ακολουθεί κανονική κατανομή $N(\mu_{1LP}, \sigma_{1LP})$, με μέση τιμή $\mu_{1LP} = - {}^0v_P \mu_P$ και τυπική απόκλιση $\sigma_{1LP} = {}^0v_P \sigma_P$. Έτσι η απόλυτη VaR (absolute VaR - AVaR), για συγκεκριμένο επίπεδο εμπιστοσύνης c , ορίζεται ως:

$$\Pr [{}^1L_P \leq AVaR_P] = c \Rightarrow \Phi \left(\frac{AVaR_P - \mu_{1LP}}{\sigma_{1LP}} \right) = c \Rightarrow$$

$$AVaR_P = \sigma_{1LP} \cdot \Phi^{-1}(c) + \mu_{1LP} \Rightarrow AVaR_P = {}^0v_P \cdot \sigma_P \cdot \Phi^{-1}(c) - {}^0v_P \cdot \mu_P \Rightarrow$$

$$AVaR_P = {}^0v_P \cdot (\sigma_P \cdot \Phi^{-1}(c) - \mu_P) = {}^0v_P \cdot (-{}^1r_P^*)$$

Η τελευταία σχέση είναι η εξίσωση υπολογισμού της απόλυτης VaR. Υπολογιζόμενη κατά αυτόν τον τρόπο, η VaR υποδηλώνει την απόλυτη ζημία σε σχέση με την αρχική αξία της επένδυσης.

Έχοντας υπολογίσει την AVaR για ένα χρονικό διάστημα t , άρα και την αντίστοιχη τυπική απόκλιση σ και μέση τιμή μ , ο υπολογισμός της AVaR' για ένα άλλο χρονικό διάστημα t' πραγματοποιείται μέσω της ακόλουθης σχέσης:

$$AVaR' = {}^0v \cdot (\sigma \cdot \sqrt{\frac{t'}{t}} \cdot \Phi^{-1}(c) - \mu \cdot t'/t)$$

Αν ο χρονικό ορίζοντας της AVaR είναι μεγάλος, δηλαδή αναζητείται η AVaR για την οποία ισχύει $\Pr [{}^1L_P \leq AVaR_P] = c, t \gg 1$, τότε θεωρώντας ότι ${}^1L_P \sim \Lambda(\mu_{1LP}, \sigma_{1LP})$ προκύπτουν πιο ακριβή αποτελέσματα.

Σχετική VaR

Ένας εναλλακτικός τρόπος θεώρησης της VaR είναι ο υπολογισμός της μέγιστης ζημίας σε σχέση με το προσδοκώμενο αποτέλεσμα της επένδυσης. Έτσι, για τη σχετική VaR (relative VaR - RVaR) ισχύουν τα ακόλουθα (Δούμπος, 2005):

$$\Pr [{}^1L_P - E({}^1L_P) \leq RVaR_P] = c \Rightarrow \Pr [{}^1L_P \leq RVaR_P + \mu_{1LP}] = c \Rightarrow$$

$$\Phi = \left(\frac{RVaR_P}{\sigma_{1LP}} \right) = c \Rightarrow RVaR_P = \sigma_{1LP} \cdot \Phi^{-1}(c) \Rightarrow RVaR_P = {}^0v_P \cdot \sigma_P \cdot \Phi^{-1}(c)$$

Η τελευταία σχέση είναι η εξίσωση υπολογισμού της σχετικής (relative) VaR. Αν ληφθεί υπόψη ότι $\sigma_P^2 = w \cdot \Sigma \cdot w^T$, τότε για τη σχετική VaR του χαρτοφυλακίου προκύπτει η παρακάτω σχέση:

$$RVaR_P^2 = [RVaR_1 \quad RVaR_2 \quad RVaR_3 \quad \dots \quad RVaR_n] \cdot \begin{bmatrix} \mathbf{1} & \rho_{12} & \rho_{13} & \dots & \rho_{1n} \\ \rho_{21} & \mathbf{1} & \rho_{23} & \dots & \rho_{2n} \\ \rho_{31} & \rho_{32} & \mathbf{1} & \dots & \rho_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \rho_{n3} & \dots & \mathbf{1} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \sigma_1 \\ \sigma_2 \\ \sigma_3 \\ \vdots \\ \sigma_n \end{bmatrix}$$

$$= RVaR \cdot C \cdot RVaR^T$$

Όπου $RVaR_i$, $1 \leq i \leq n$ είναι η σχετική αξία στον κίνδυνο της μεμονωμένης επένδυσης i , και ρ_{ij} , με $1 \leq i, j \leq n$, είναι ο συντελεστής συσχέτισης των επενδύσεων i και j . Η παραπάνω σχέση δεν ισχύει για τις απόλυτες VaR. Διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

- Αν $\rho_{ij} = 1 \forall i, \forall j$, τότε $RVaR_P = RVaR_1 + RVaR_2 + RVaR_3 + \dots + RVaR_n$
- Αν $\rho_{ij} = 0 \forall i, \forall j$, τότε $RVaR_P = \sqrt{RVaR_1^2 + RVaR_2^2 + RVaR_3^2 + \dots + RVaR_n^2}$
- Αν $\rho_{ij} = -1 \forall i, \forall j$, τότε $RVaR_P = |RVaR_1 - RVaR_2 - RVaR_3 - \dots - RVaR_n|$

Στην πρώτη περίπτωση, υπάρχει πλήρης θετική συσχέτιση μεταξύ των επενδύσεων και η σχετική VaR του χαρτοφυλακίου φτάνει στην μέγιστη τιμή της. Στη δεύτερη περίπτωση, οι αποδόσεις των επενδύσεων είναι ανεξάρτητες. Στην τρίτη περίπτωση, οι αποδόσεις των

επενδύσεων είναι απολύτως αρνητικά συσχετισμένες και η σχετική VaR του χαρτοφυλακίου παίρνει την ελάχιστη τιμή της.

Η σχετική VaR που προκύπτει για $\rho_{ij}=1, \forall i, \forall j$ ονομάζεται αδιαφοροποίητη (undiversified), καθώς είναι ουσιαστικά το άθροισμα των επιμέρους σχετικών VaR_i , $1 \leq i \leq n$. Στην πράξη ισχύει συνήθως $0 < |\rho_{ij}| < 1, \forall i, \forall j$, με αποτέλεσμα η σχετική VaR του χαρτοφυλακίου να είναι μικρότερη από την μέγιστη δυνατή τιμή της. Για τον λόγο αυτό, η σχετική VaR του χαρτοφυλακίου ονομάζεται διαφοροποιημένη (diversified). Η διαφορά μεταξύ της αδιαφοροποίητης και της διαφοροποιημένης σχετικής VaR ονομάζεται Κέρδος Διαφοροποίησης (Diversification Benefit – DB), δηλαδή ισχύει:

$$DB = RVaR_1 + RVaR_2 + RVaR_3 + \dots + RVaR_n - RVaR_P$$

Το κέρδος Διαφοροποίησης μπορεί να υπολογιστεί είτε με βάση τις σχετικές VaR, είτε με βάση τις απόλυτες VaR, καθώς και στις δύο περιπτώσεις προκύπτουν ίδιες τιμές. Η ιδιότητα αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι το Κέρδος Διαφοροποίησης δεν εξαρτάται από την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου και τις αναμενόμενες αποδόσεις των επενδύσεων από τις οποίες αυτό αποτελείται.

Γνωρίζοντας την $RVaR$ για ένα χρονικό διάστημα t , ο υπολογισμός της $RVaR'$ για ένα άλλο χρονικό διάστημα t' πραγματοποιείται μέσω της σχέσης:

$$RVaR' = RVaR \cdot \sqrt{t' + t}$$

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι ισχύει πάντοτε $RVaR > AVaR$ αν $\mu_P < 0$.

Οριακή VaR

Συχνά εμφανίζεται η ανάγκη αξιολόγησης της επίδρασης του κάθε επιμέρους χρεογράφου στη συνολική VaR του χαρτοφυλακίου. Η πληροφορία αυτή μπορεί να αποτυπωθεί μέσω της οριακής VaR (marginal VaR). Η οριακή VaR μιας επένδυσης εκφράζει τη μεταβολή της $RVaR$ του χαρτοφυλακίου όταν η αξία της επένδυσης αυξηθεί κατά μια μονάδα. Δεδομένου, ενός χαρτοφυλακίου αξίας 0v_P , αποτελούμενου από n χρεόγραφα, η οριακή VaR ορίζεται ως η μεταβολή της $RVaR$ του χαρτοφυλακίου η οποία προέρχεται από μια οριακή μεταβολή του ποσού 0v_i που είναι επενδυμένο σε ένα χρεόγραφο i κατά μια νομισματική μονάδα.

Για τον υπολογισμό της οριακής VaR, που οφείλεται σε ένα χρεόγραφο i , $1 \leq i \leq n$ (ΔVaR_i), υπολογίζεται η παράγωγος της σχετικής VaR του χαρτοφυλακίου ως προς το ποσό v_i , όπως φαίνεται παρακάτω (Δούμπος, 2005):

$$\Delta VaR_i = \frac{d(RVaR_p)}{d(v_i)} = \frac{d(v_p \cdot \sigma_p - \Phi^{-1}(c))}{d(w_i \cdot v_p)} = \Phi^{-1}(c) \cdot \frac{d\sigma_p}{dw_i}$$

Επειδή $\frac{d\sigma_p}{dw_i} = \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_p}$, συνεπώς η οριακή VaR υπολογίζεται μέσω της ακόλουθης εξίσωσης:

$$\Delta VaR_i = \Phi^{-1}(c) \cdot \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_p}, \text{ όπου } \sigma_{ip} = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \sigma_{ij}$$

Σημειώνεται ότι η οριακή VaR είναι θετική εάν $\sigma_{ip} > 0$ και αρνητική στην αντίθετη περίπτωση. Αυτό σημαίνει, ότι η αύξηση του ποσού που είναι επενδυμένο σε ένα χρεόγραφο i , το οποίο είναι θετικά συσχετισμένο με το χαρτοφυλάκιο, θα αυξήσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, ενώ αντίθετα η αύξηση του ποσού που είναι επενδυμένο σε ένα χρεόγραφο i , το οποίο είναι αρνητικά συσχετισμένο με το χαρτοφυλάκιο, θα μειώσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Αντίστοιχα, η μείωση του ποσού που είναι επενδυμένο σε ένα χρεόγραφο i , το οποίο είναι θετικά συσχετισμένο με το χαρτοφυλάκιο θα μειώσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου, ενώ η μείωση του ποσού που είναι επενδυμένο σε ένα χρεόγραφο i το οποίο είναι αρνητικά συσχετισμένο με το χαρτοφυλάκιο θα αυξήσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.

Συνιστώσα VaR

Η ανάλυση για τον υπολογισμό της οριακής μεταβολής της VaR του χαρτοφυλακίου δεδομένης μιας οριακής μεταβολής του επενδυμένου ποσού σε μία από τις επενδύσεις του χαρτοφυλακίου, μπορεί να επεκταθεί για τον προσδιορισμό της μεταβολής της VaR ενός χαρτοφυλακίου, όταν μεταβληθεί η σύνθεσή του με την εξαγωγή από αυτό κάποιων χρεογράφων.

Συνιστώσα (component) VaR της επένδυσης i ($CVaR_i$) ορίζεται η μεταβολή στην RVaR ενός χαρτοφυλακίου, στο οποίο συμμετέχει το χρεόγραφο i , όταν ρευστοποιηθεί το χρεόγραφο αυτό, δηλαδή ισχύει:

$$CVaR_i = RVaR_p - RVaR_{p-i}$$

Δεδομένου ότι η μοναδιαία αύξηση της επένδυσης i επιφέρει μεταβολή ΔVaR_i , είναι προφανές ότι η αφαίρεση της επένδυσης i από το χαρτοφυλάκιο θα επιφέρει την ακόλουθη μεταβολή:

$$CVaR_i \approx (\Delta VaR_i) \cdot {}^0v_i = (\Delta VaR_i) \cdot w_i \cdot {}^0v_P = \Phi^{-1}(c) \cdot w_i \cdot {}^0v_P \cdot \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_P}$$

Η σχέση αυτή ισχύει κατά προσέγγιση, καθώς η ΔVaR_i υπολογίστηκε για οριακές μεταβολές στη σύνθεση του χαρτοφυλακίου, ενώ στην περίπτωση της $CVaR_i$ η πλήρης ρευστοποίηση της επένδυσης i είναι πιθανό να οδηγήσει σε μια σημαντική αλλαγή της σύνθεσης του χαρτοφυλακίου. Η ακρίβεια της προσέγγισης είναι μεγαλύτερη για χαρτοφυλάκια αποτελούμενα από πολλά χρεόγραφα, όπου το ποσοστά συμμετοχής των χρεογράφων είναι μικρά.

Το άθροισμα των i $CVaR$ όλων των επενδύσεων i , που συνθέτουν ένα χαρτοφυλάκιο, είναι ίσο με τη σχετική VaR του χαρτοφυλακίου. Η πρόταση αυτή αποδεικνύεται όπως φαίνεται παρακάτω:

$$\begin{aligned} CVaR_1 + CVaR_2 + CVaR_3 + \dots + CVaR_n &= \Phi^{-1}(c) \cdot \frac{{}^0v_P}{\sigma_P} \cdot \sum_{i=1}^n w_i \cdot \sigma_{ip} \\ &= \Phi^{-1}(c) \cdot \frac{{}^0v_P}{\sigma_P} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij}) = \Phi^{-1}(c) \cdot \frac{{}^0v_P}{\sigma_P} \sigma_P^2 = \Phi^{-1}(c) \cdot {}^0v_P \cdot \sigma_P \Rightarrow \\ &CVaR_1 + CVaR_2 + CVaR_3 + \dots + CVaR_n = RVaR_P \end{aligned}$$

Εάν η $CVaR_i$ ενός χρεογράφου i είναι θετική ($\sigma_{ip} > 0$), αυτό σημαίνει ότι το χρεόγραφο αυξάνει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου και συνεπώς η ρευστοποίησή του θα μειώσει τον κίνδυνο και το αντίστροφο.

Επαυξημένη VaR

Αντίστοιχα με τη συνιστώσα VaR, η επαυξημένη VaR (incremental VaR- IVaR) ορίζεται ως η μεταβολή της RVaR ενός χαρτοφυλακίου, η οποία προέρχεται από την προσθήκη μιας νέας επένδυσης k στο ήδη υπάρχον χαρτοφυλάκιο. Ο υπολογισμός της IVaR μπορεί να γίνει αντίστοιχα με την CVaR, όπως φαίνεται ακολούθως (Δούμπος, 2005):

$$IVaR_k \approx \Phi^{-1}(c) \cdot w_k \cdot {}^0v_P \cdot \frac{\sigma_{kp}}{\sigma_k}, \text{ όπου } \sigma_{kp} = \sum_{j=1}^n w_j \cdot \sigma_{kj} \text{ και } k \notin P$$

Όπου w_k είναι το ποσοστό συμμετοχής της επένδυσης k στο νέο χαρτοφυλάκιο που διαμορφώνεται και σ_{kp} είναι η συνδιακύμανση της νέας επένδυσης k με το αρχικό χαρτοφυλάκιο.

Το βέλτιστο ποσό 0v_k , που πρέπει να επενδυθεί στη νέα επένδυση, μπορεί να υπολογιστεί θεωρώντας τη διακύμανση του νέου χαρτοφυλακίου που διαμορφώνεται. Η αξία του νέου χαρτοφυλακίου θα είναι ${}^0v_P' = {}^0v_P + {}^0v_k$, όπου 0v_P είναι η αξία του αρχικού

χαρτοφυλακίου και ${}^0v_P'$ είναι η αξία του νέου χαρτοφυλακίου. Συμβολίζοντας με $w_k = {}^0v_k / ({}^0v_P + {}^0v_k)$ το ποσοστό συμμετοχής της επένδυσης k στο νέο χαρτοφυλάκιο και με $w_P = {}^0v_P / ({}^0v_P + {}^0v_k)$ το αντίστοιχο ποσοστό συμμετοχής του ήδη υπάρχοντος χαρτοφυλακίου στο νέο χαρτοφυλάκιο, η διακύμανση του νέου χαρτοφυλακίου υπολογίζεται ως:

$$\sigma_P^2 = w_k^2 \cdot \sigma_k^2 + w_P^2 \cdot \sigma_P^2 + 2 \cdot w_k \cdot w_P \cdot \sigma_{kP}$$

Το βέλτιστο ποσό ${}^0v_k^*$, που πρέπει να τοποθετηθεί στη νέα επένδυση k , ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος του νέου χαρτοφυλακίου, μπορεί εύκολα να υπολογιστεί θέτοντας την παράγωγο ως προς w_k ίση με το μηδέν, όπως φαίνεται:

$$\frac{d\sigma_P^2}{dw_k} = 0 \Rightarrow 2 \cdot w_k^* \cdot \sigma_k^2 + 2 \cdot w_P \cdot \sigma_{kP} = 0 \Rightarrow w_k^* = w_P \cdot \frac{\sigma_{kP}}{\sigma_k^2} \Rightarrow {}^0v_k^* = - {}^0v_P \cdot \frac{\sigma_{kP}}{\sigma_k^2}$$

Δεσμευμένη VaR

Η δεσμευμένη ή υπό συνθήκη απόλυτη VaR (conditional AVaR- CDAVaR) εκφράζει τις αναμενόμενες απόλυτες ζημίες του χαρτοφυλακίου, δεδομένου ότι οι απόλυτες ζημίες του χαρτοφυλακίου υπερβαίνουν την AVaR. Η δεσμευμένη απόλυτη VaR ορίζεται από την ακόλουθη εξίσωση (Δούμπος, 2005):

$$CDAVaR = E({}^1L_P \mid {}^1L_P > AVaR) = \frac{\int_{AVaR}^{+\infty} x \cdot f_{1LP}(x) dx}{\int_{AVaR}^{+\infty} f_{1LP}(x) dx}$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο παρονομαστής του παραπάνω κλάσματος ισούται με $1-c$, όπου c το επίπεδο εμπιστοσύνης. Αν υποθέσουμε ότι ${}^1LP \sim N(\mu_{1LP}, \sigma_{1LP})$, τότε ισχύουν:

$$CDAVaR = \frac{\int_{AVaR}^{+\infty} x \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{1LP}} \cdot \exp\left\{-\frac{(x - \mu_{1LP})^2}{2\sigma_{1LP}^2}\right\} \cdot dx}{\int_{AVaR}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{1LP}} \cdot \exp\left\{-\frac{(x - \mu_{1LP})^2}{2\sigma_{1LP}^2}\right\} \cdot dx} \Rightarrow$$

$$CDAVaR = \frac{\int_{AVaR}^{+\infty} (x - \mu_{1LP}) \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{1LP}} \cdot \exp\left\{-\frac{(x - \mu_{1LP})^2}{2\sigma_{1LP}^2}\right\} \cdot dx + \mu_{1LP}(1-c)}{1-c}$$

$$CDAVaR = \frac{1}{1-c} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \sigma_{1LP} \cdot \exp\left\{-\frac{(AVaR - \mu_{1LP})^2}{2\sigma_{1LP}^2}\right\} + \mu_{1LP}$$

Η δεσμευμένη σχετική VaR εκφράζει τις σχετικές ως προς το αναμενόμενο αποτέλεσμα της επένδυσης ζημίες, δεδομένου ότι οι σχετικές ως προς το αναμενόμενο

αποτέλεσμα ζημίες υπερβαίνουν τη σχετική VaR. Ακολουθώντας διαδικασία όμοια με την παραπάνω, αποδεικνύεται ότι η δεσμευμένη σχετική VaR (conditional RVaR- CDRVaR) υπολογίζεται μέσω της παρακάτω σχέσης:

$$CDRVaR = E ((L_P - \mu_{1LP}) | (L_P - \mu_{1LP}) > RVaR) \Rightarrow$$

$$CDRVaR = \frac{1}{1-c} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \sigma_{1LP} \cdot \exp\left\{-\frac{RVaR^2}{2\sigma_{1LP}^2}\right\}$$

Για τις παραμέτρους μ_{1LP} , σ_{1LP} είναι γνωστό ότι ισχύει $\mu_{1LP} = -{}^0v_P \cdot \mu_P$ και $\sigma_{1LP} = {}^0v_P \cdot \sigma_P$. Επίσης, ισχύουν πάντοτε οι ακόλουθες σχέσεις :

- $CDAVaR > AVaR$
- $CDRVaR > RVaR$
- $CDRVaR > CDAVaR$ εάν $\mu_{1LP} < 0$

5.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρατίθενται αναλυτικά οι διάφορες μέθοδοι υπολογισμού της VaR, με τον βασικό διαχωρισμό να γίνεται σε παραμετρικές και μη παραμετρικές. Αρχικά, παρουσιάστηκε η μέθοδος Διακύμανσης-Συνδιακύμανσης, καθώς και κάποιες αναλυτικές μέθοδοι που αποτελούν τις παραμετρικές μεθόδους υπολογισμού.

Στη συνέχεια, αναλύθηκαν οι μέθοδοι της Ιστορικής Προσομοίωσης, της Προσέγγισης Τοπικού Ιστογράμματος, της μεθόδου Kernel και τέλος της μεθόδου προσομοίωσης Monte Carlo.

Ακολούθησε μια συγκριτική ανάλυση των μη παραμετρικών μεθόδων σε έξι κρίσιμα σημεία με σκοπό την κατανόηση των προτερημάτων, αλλά και των ελλείψεων της κάθε μεθόδου.

Το κεφάλαιο ολοκληρώθηκε με την αναλυτική περιγραφή των παραπάνω υπολογισμών για διάφορα είδη της VaR.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία εκ' των μεθόδων για την συλλογή δεδομένων είναι η μέθοδος του ερωτηματολογίου. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την έρευνα που ολοκληρώθηκε σε στελέχη χρηματοπιστωτικών οργανισμών, σύμφωνα με την μέθοδο του ερωτηματολογίου.

Σκοπός της έρευνας είναι να μελετηθούν οι αλλαγές που προέκυψαν (εφόσον υπάρχουν) στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, οι οποίες αφορούν τις μεθόδους και τις διαδικασίες που ακολουθούσαν για την εκτίμηση του χρηματοοικονομικού κινδύνου, πριν την οικονομική κρίση στην Ελλάδα, ήτοι το έτος 2007, κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης, ήτοι από το 2008-2014 και κατά την πρόσφατη παρελθούσα χρονική περίοδο 2015-2016.

Σημαντικό ακόμη είναι να μελετηθούν οι λόγοι για τους οποίους έγιναν οι αλλαγές αυτές ή στην περίπτωση που δεν υπάρχουν αλλαγές να μελετηθεί γιατί τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα δεν προέβησαν σε καμία αλλαγή, στα χρονικά αυτά διαστήματα και επίσης να δούμε τι συνέπειες έχει στον οργανισμό μία λανθασμένη επιλογή μεθόδου για την εκτίμηση του κινδύνου στο χαρτοφυλάκιο του.

6.2 ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα αποτελείται από τρεις (3) ενότητες, όπως αυτό εμφανίζεται στο παράρτημα Α, οι οποίες είναι οι εξής:

1. **Χαρακτηριστικά του Οργανισμού**, στην ενότητα αυτή δηλώνεται η ταυτότητα του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος που συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο και εφόσον έχει επενδυτικό χαρτοφυλάκιο, εάν τα αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ), που το απαρτίζουν, είναι εισηγμένα στο χρηματιστήριο.

2. **Ιστορική Αναδρομή**, όπου σύμφωνα με την ενότητα αυτή θα δούμε την πορεία που ακολούθησε κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα σχετικά με τις μεθόδους που χρησιμοποιούσε από το 2007 έως το 2016. Καθώς και τις συνέπειες που προέκυψαν από την χρήση των μεθόδων αυτών.
3. **Αιτιολόγηση**, στην ενότητα αυτή καταγράφονται οι λόγοι, οι οποίοι οδήγησαν τον χρηματοπιστωτικό οργανισμό να προβεί σε αλλαγή της μεθόδου εκτίμησης κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου του. Επίσης, αναφέρονται οι διαδικασίες με τις οποίες κάθε οργανισμός διαχειρίζεται τον εν λόγω κίνδυνο.

Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε δεκατέσσερις (14) εν ισχύ χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς της Ελλάδος, ήτοι την Εθνική Τράπεζα Ελλάδος, στην Τράπεζα Πειραιώς, στην Alpha Bank, στην Eurobank, στην Attica Bank, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Ηπείρου, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Καρδίτσας, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Χανίων, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Έβρου, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Δράμας, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Θεσσαλίας, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Σερρών, στην Συνεταιριστική Τράπεζα Πιερίας και στην Παγκρήτια Τράπεζα.

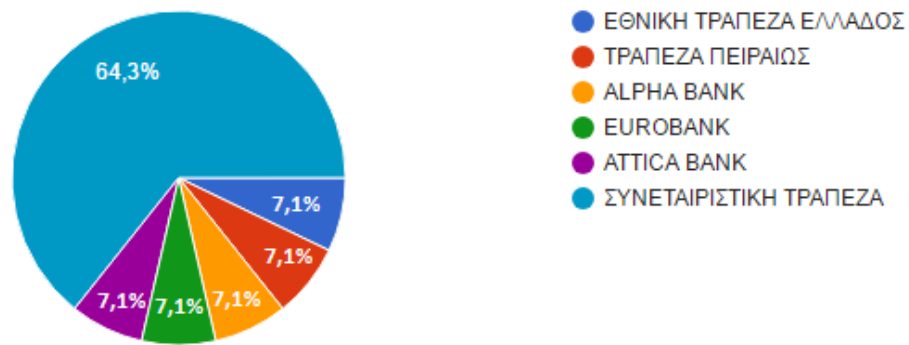
Οι απαντήσεις που δόθηκαν από τα στελέχη του τμήματος Διαχείρισης Κινδύνου του εκάστοτε οργανισμού, συλλέχθηκαν και εισήχθησαν στο υπολογιστικό φύλλο (excel) του Microsoft Office, για να επεξεργαστούν και να αναλυθούν τα δεδομένα.

6.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

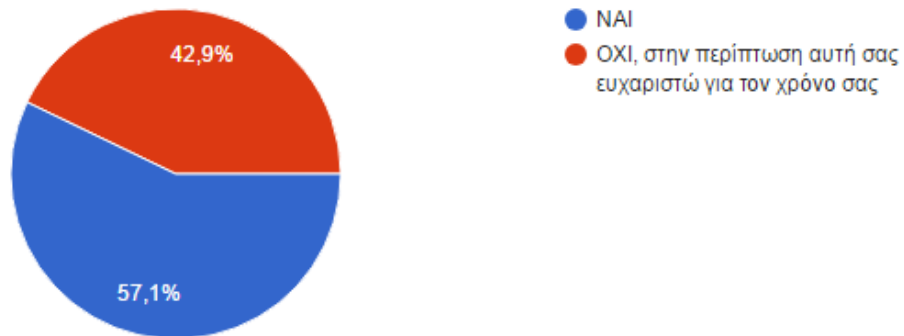
Έχοντας λοιπόν, αναλύσει τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σύμφωνα με το παράρτημα Β αυτό που γίνεται εύκολα αντιληπτό είναι ότι κυρίως οι μεγάλες συστημικές τράπεζες του Ελλαδικού χώρου χρησιμοποιούν κάποια μέθοδο εκτίμησης και διαχείρισης κινδύνου.

Αρχικά, στα διαγράμματα που ακολουθούν βλέπουμε τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς της αγοράς που συμμετείχαν στην έρευνα (διάγραμμα 6.3.1), το ποσοστό των οργανισμών που κατέχουν επενδυτικά χαρτοφυλάκια (διάγραμμα 6.3.2) και το ποσοστό των οργανισμών των οποίων τα επενδυτικά χαρτοφυλάκια αποτελούνται από αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) εισηγμένα στο χρηματιστήριο (διάγραμμα 6.3.3).

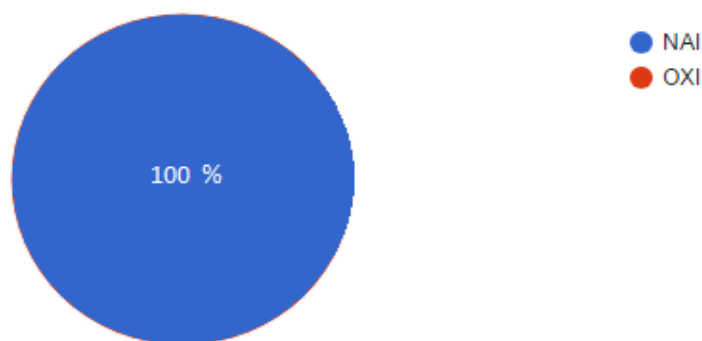
Διάγραμμα 6.3.1 : Χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί



Διάγραμμα 6.3.2 : Ποσοστό Τραπεζών που κατέχουν Επενδυτικά Χαρτοφυλάκια



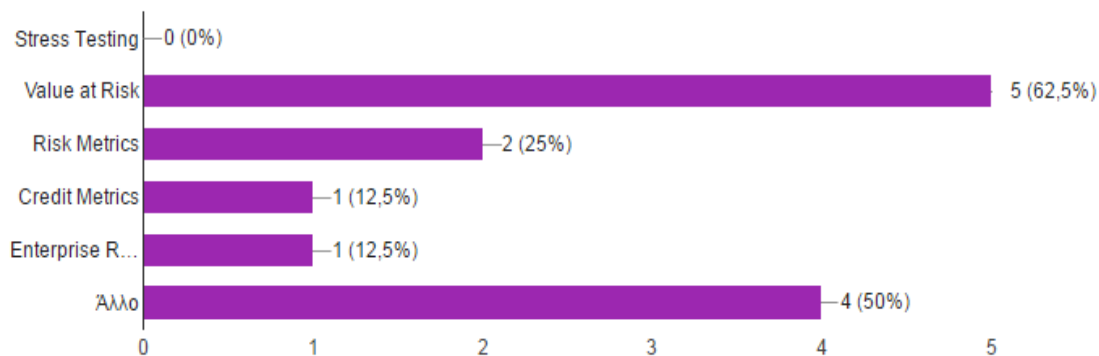
Διάγραμμα 6.3.3 : Ποσοστό Τραπεζών των οποίων τα Επενδυτικά Χαρτοφυλάκια αποτελούνται από Αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) Εισηγμένα στο Χρηματιστήριο



Αξίζει να σημειωθεί ότι εννέα (9) από τους δεκατέσσερις (14) οργανισμούς είναι συνεταιριστικές τράπεζες. Αυτό δικαιολογεί και το γεγονός ότι μόνο το 57,1%, ήτοι οκτώ (8) χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί, του συνόλου των οργανισμών κατέχουν επενδυτικό χαρτοφυλάκιο με αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) εισηγμένα στο χρηματιστήριο, όπου τρεις (3) εκ αυτών είναι συνεταιριστικές τράπεζες .

Στο διάγραμμα 6.3.4 που ακολουθεί, βλέπουμε την επιλογή των χρηματοπιστωτικών οργανισμών για την μέθοδο ή τις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν ώστε να μπορέσουν να εκτιμήσουν τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου τους, κατά το έτος 2007, την χρονική περίοδο δηλαδή που οικονομική κρίση ξέσπασε στην Ελλάδα.

Διάγραμμα 6.3.4 : Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου το έτος 2007



Αναλύοντας τις απαντήσεις των τραπεζών, βλέπουμε ότι μερικές τράπεζες χρησιμοποιούν πλέον της μίας μεθόδου. Το γιατί η κάθε τράπεζα επιλέγει μία ή περισσότερες μεθόδους, για την εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιό της, δεν θα μας απασχολήσει, διότι στην παρούσα έρευνα θέλουμε να διαπιστώσουμε εάν υπήρξαν αλλαγές στην επιλογή της μεθόδου εκτίμησης του κινδύνου, να μελετήσουμε τους λόγους για τους οποίους επέλεξαν διαφορετική μεθόδου ή παρέμειναν στην ίδια, να αντιληφθούμε σε γενικές γραμμές τι επιπτώσεις έχει μία λάθος επιλογή μεθόδου σε έναν χρηματοπιστωτικό οργανισμό και τέλος να δούμε πως ο εκάστοτε οργανισμός διαχειρίζεται τον κίνδυνο.

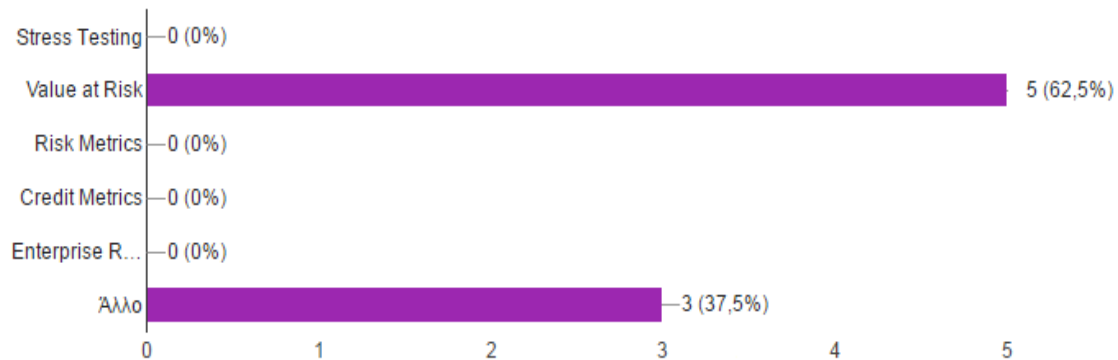
Επομένως, κατά την έναρξη της κρίσης στην Ελλάδα όσες τράπεζες είχαν επενδυτικό χαρτοφυλάκιο με αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) εισηγμένα στο χρηματιστήριο επέλεξαν κατά πλειοψηφία την μέθοδο Αξία σε Κίνδυνο (Value at Risk-VaR) προκειμένου να εκτιμήσουν τον κίνδυνο.

Ακόμη, άξιο αναφορά είναι το γεγονός ότι τρεις (3) από τις οκτώ (8) τράπεζες, ήτοι το 37,5%, δεν χρησιμοποιούν καμία μέθοδο για την εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο.

Σημαντικό επίσης, είναι το γεγονός ότι κατά τα προηγούμενα έτη, ήτοι 2005-2007 στην Ελλάδα υπήρχε μεγάλη ανάπτυξη και έτσι οι τράπεζες δεν δίσταζαν να επενδύσουν και σε αξιόγραφα με υψηλό κίνδυνο για να πετύχουν μεγαλύτερη απόδοση και επομένως περισσότερα κέρδη.

Σύμφωνα λοιπόν με το ακόλουθο διάγραμμα η πλειοψηφία των τραπεζών έδειχνε περισσότερη εμπιστοσύνη στην μέθοδο VaR, παρά το γεγονός ότι κάποιες είχαν επιλέξει να εκτιμήσουν τον κίνδυνο με περισσότερες από μία μεθόδους.

Διάγραμμα 6.3.5 : Αξιόπιστη Μέθοδος Εκτίμησης Κινδύνου το έτος 2007

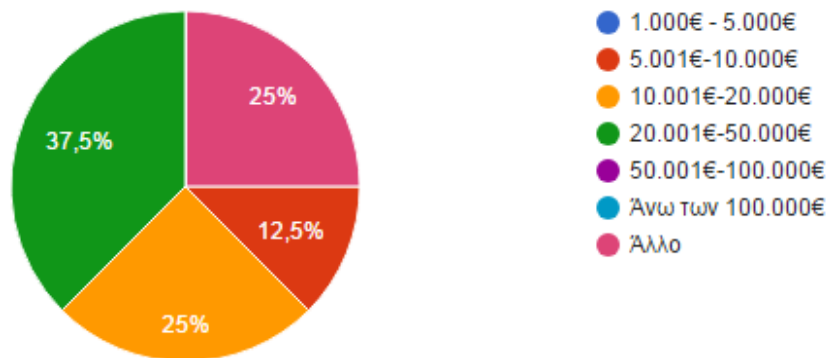


Επίσης βλέπουμε τρεις (3) απαντήσεις στο πεδίο 'Άλλο', με τις οποίες οι τρεις (3) εκ των οκτώ (8) τραπεζών που εξετάζουμε δηλώνουν ότι δεν χρησιμοποιούσαν καμία μέθοδο εκτίμησης κινδύνου.

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι ζημιές που προέκυψαν στον εκάστοτε οργανισμό, είτε λόγω λανθασμένης επιλογής μεθόδου εκτίμησης κινδύνου, είτε λόγω μη σωστής διαχείρισης του κινδύνου από τους οργανισμούς.

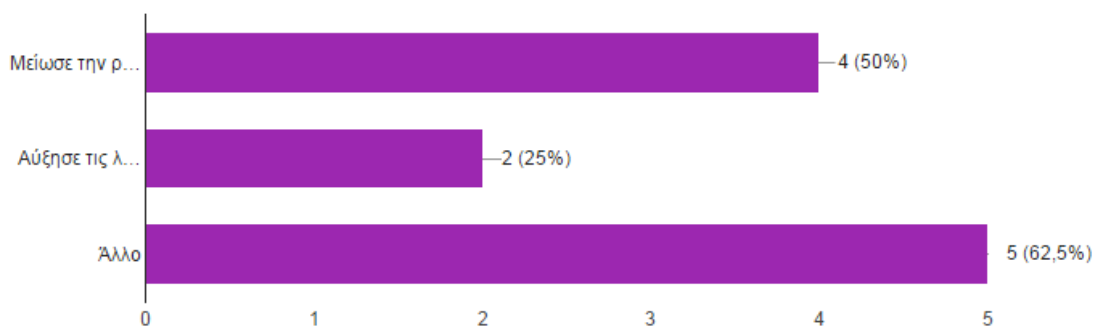
Βλέπουμε λοιπόν ότι σε ποσοστό 25% οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί παρουσίασαν χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) προ των 1.000,00€, σε ποσοστό 12,5% οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί παρουσίασαν χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) μεταξύ των 5.001,00€ μέχρι 10.000,00€, μόλις το 25% είχε ζημιές (σε χιλ. ευρώ) που υπολογίσθηκαν μεταξύ των 10.001,00€ μέχρι 20.000,00€, ενώ τρεις (3) τράπεζες (το 37,5%) εμφάνισαν ζημιές (σε χιλ. ευρώ) μεταξύ του ποσού των 20.001,00€-50.000,00€

Διάγραμμα 6.3.6 : Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) το έτος 2007



Ακόμη, στην ερώτηση που τέθηκε στους οργανισμούς εάν υπήρχαν άλλες συνέπειες πέραν του χρηματικής ζημίας, σε ποσοστό 50% επιβεβαίωσαν την μείωση της ρευστότητας του οργανισμού, γεγονός που οφείλεται στην εκταμίευση των διαθέσιμων και την αύξηση των ληξιπρόθεσμων δόσεων σε ποσοστό 25%. Δηλαδή δύο στις τέσσερις τράπεζες που αναγνώρισαν την μείωση της ρευστότητας του οργανισμού ως συνέπεια της λανθασμένης εκτίμησης του κινδύνου, αναγνώρισαν επίσης ως συνέπεια και την αύξηση των ληξιπρόθεσμων δόσεων. Σημαντικό, επίσης είναι ότι σε ποσοστό 50% οι οργανισμοί δεν σύνδεσαν καμία ζημία του οργανισμού με την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου τους.

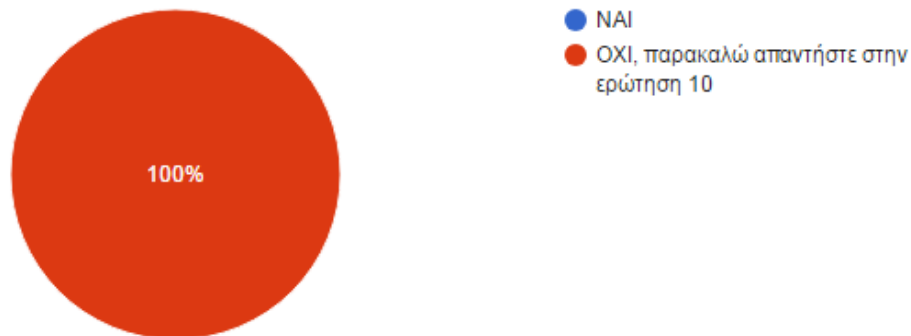
Διάγραμμα 6.3.7 : Λοιπές Συνέπειες το έτος 2007



Το ποσοστό 12,5% στην απάντηση ‘Άλλο’ αφορά τράπεζα η οποία απάντησε θετικά στην μείωση της ρευστότητας και την αύξηση των ληξιπρόθεσμων δόσεων του οργανισμού και κατ’ επέκταση επεξήγησε την απάντησή της.

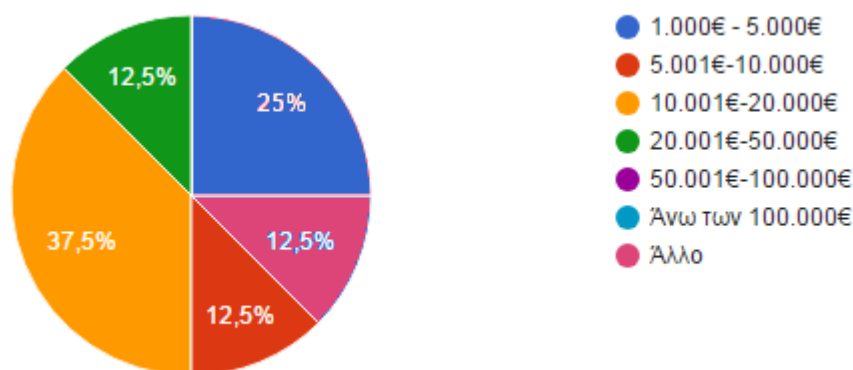
Συνεχίζοντας βλέπουμε ότι τα πρώτα χρόνια της κρίσης, δηλαδή την περίοδο 2008-2010 καμία τράπεζα δεν μετέβαλλε την επιλογή ως προς την μέθοδο που χρησιμοποιούσε για την εκτίμηση του χρηματοοικονομικού κινδύνου, σύμφωνα με το διάγραμμα 6.3.8.

Διάγραμμα 6.3.8 : Μεταβολή της Επιλογής Μεθόδου Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2008-2010



Παρ' όλα αυτά, στο διάγραμμα 6.3.9, καταγράφεται μείωση των χρηματικών ζημιών (σε χιλ. ευρώ) στο σύνολο των τραπεζών, γεγονός που ίσως οφείλετε στην σωστή διαχείριση του κινδύνου. Αναλυτικότερα παρατηρούμε, ότι σε ποσοστό 12,5% εμφανίζεται ζημία (σε χιλ. ευρώ) κάτω των 1.000,00€ και σε ποσοστό 25% η χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) κυμαίνονται μεταξύ 1.000,00€ μέχρι και 5.000,00€. Μεταξύ των 5.001,00€ μέχρι και 10.000,00€ (σε χιλ. ευρώ) καταγράφεται ποσοστό 12,5%. Ακόμη, σε ποσοστό 37,5% οι χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) ανέρχονται στα ποσά από 10.001,00€ μέχρι και 20.000,00€. Τέλος μία τράπεζα (12,5%) εμφανίζει χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) από 20.001,00€ μέχρι και 50.000,00€.

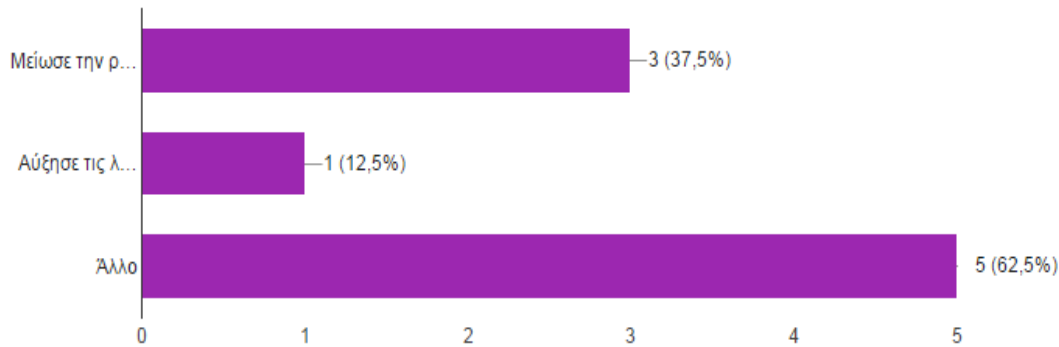
Διάγραμμα 6.3.9: Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) την περίοδο 2008-2010



Παράλληλα την περίοδο αυτή, οι τράπεζες αρχίζουν να εμφανίζουν μείωση στο πλήθος των συνεπειών που προέρχονται από την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο. Πιο συγκεκριμένα, πέντε (5) εκ των οκτώ (8) τραπεζών, ήτοι το ποσοστό 62,5%, δηλώνουν ότι δεν υπήρχε καμία συνέπεια η οποία να συνδέεται με την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου. Οι υπόλοιπες τρεις (3) τράπεζες αναγνωρίζουν

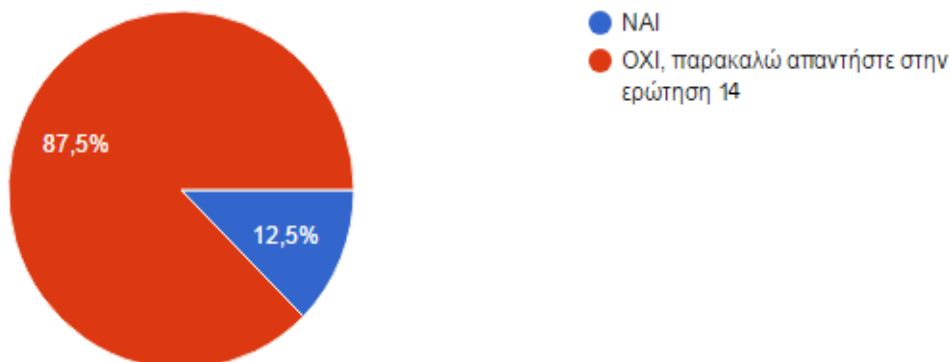
την μείωση της ρευστότητας του οργανισμού ως συνδεδεμένη συνέπεια, ήτοι σε ποσοστό 37,5% και μία (1) εκ αυτών, ήτοι σε ποσοστό 12,5% και την αύξηση των ληξιπρόθεσμων δόσεων.

Διάγραμμα 6.3.10 : Λοιπές Συνέπειες την περίοδο 2008-2010



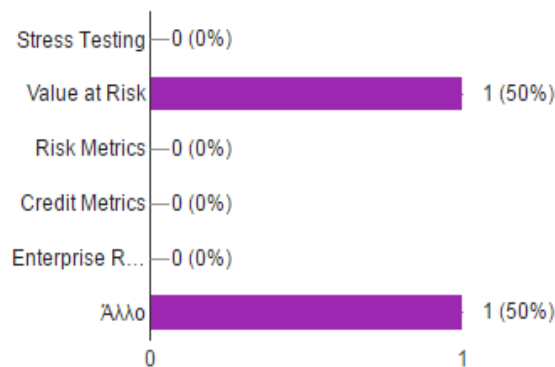
Την τρίτη χρονική περίοδο που εξετάζουμε, δηλαδή μεταξύ των ετών 2011-2014, μία (1) τράπεζα άλλαξε την μεθόδου που χρησιμοποιούσε για την εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού της χαρτοφυλακίου και συγκεκριμένα ενώ την περίοδο 2007-2010 επέλεγε να αξιολογεί τον εν λόγω κίνδυνο με την μέθοδο VaR και την Risk Metrics· την συγκεκριμένη περίοδο επέλεξε να χρησιμοποιεί μόνο την μέθοδο VaR.

Διάγραμμα 6.3.11 : Μεταβολή της Επιλογής Μεθόδου Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2011-2014



Σύμφωνα λοιπόν με τα προαναφερόμενα, και σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν από τις τράπεζες, παρατίθεται το ακόλουθο διάγραμμα 6.3.12. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μία (1) απάντηση που έχει δοθεί στο πεδίο 'Άλλο', δηλώνει ότι δεν χρησιμοποιείται καμία μέθοδο λόγω μικρό χαρτοφυλακίου.

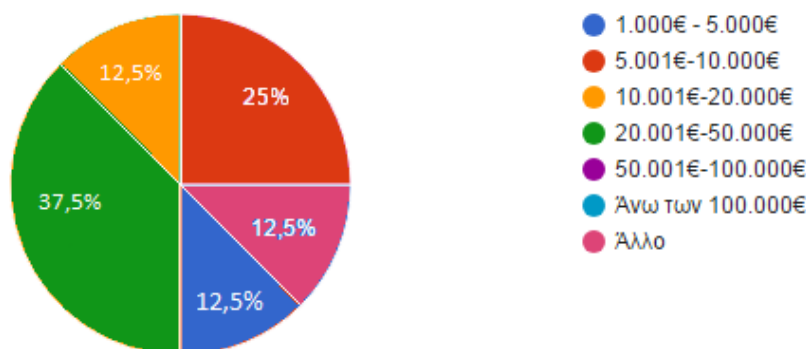
Διάγραμμα 6.3.12 : Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2011-2014



Εν συνεχεία σημειώνεται μία μικρή διαφοροποίηση τόσο των χρηματικών ζημιών όσο και των συνεπειών του κινδύνου.

Στο διάγραμμα 6.3.13 που ακολουθεί, βλέπουμε αύξηση του μέσου όρου των χρηματικών ζημιών (σε χιλ. ευρώ) που προκλήθηκαν στους οργανισμούς την περίοδο 2011-2014 που εξετάζουμε, όπου σε ποσοστό 12,5% εμφανίζουν χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) ποσού κάτω των 1.000,00€ και στο ίδιο ποσοστό ποσού (σε χιλ. ευρώ) από 1.000,00€ έως 5.000,00€ καθώς και ποσού (σε χιλ. ευρώ) 10.001,00€ μέχρι 20.000,00€. Σε ποσοστό 25% οι χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) ανέρχονται στο ύψος του ποσού 5.001,00€ μέχρι 10.000,00€ και τέλος το 37,5% εμφάνισε χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) μεταξύ 20.001,00€ έως 50.000,00€

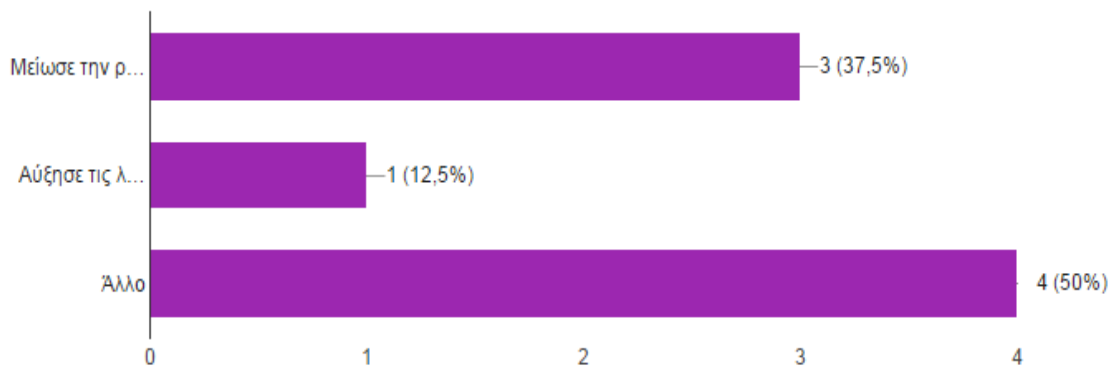
Διάγραμμα 6.3.13 : Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) την περίοδο 2011-2014



Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι την περίοδο αυτή μία εκ των συνεταιριστικών τραπεζών, η οποία διαθέτει επενδυτικό χαρτοφυλάκιο με εισηγμένα στο χρηματιστήριο αξιόγραφα, παρουσίασε χρηματικές ζημιές ύψους περίπου 26.000,00€ όπου σύμφωνα με την δήλωσή της πρόκειται για ζημιές που προκλήθηκαν λόγω μετάβασης από τα Ελληνικά Λογιστικά Πρότυπα στα Διεθνή Λογιστικά Πρότυπα.

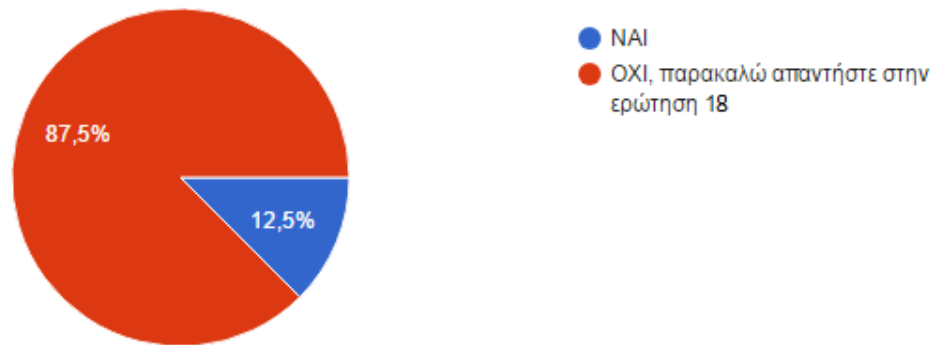
Ως συνέπειες λοιπόν του μη σωστά εκτιμημένου κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου των τραπεζών που εξετάζουμε βλέπουμε ότι την χρονική περίοδο 2011-2014, τέσσερις (4) εκ των οκτώ (8) τραπεζών δεν αναγνώρισαν καμία συνέπεια, η οποία να συνδέεται με την λανθασμένη αυτή εκτίμηση, έναντι των πέντε (5) τραπεζών της προηγούμενης περιόδου. Επομένως αυτό που γίνεται αντιληπτό είναι το γεγονός ότι μία (1) επιπλέον τράπεζα αναγνώρισε συνέπειες από την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού της χαρτοφυλακίου. Ειδικότερα αναλύοντας τις απαντήσεις των τραπεζών, βλέπουμε ότι, δύο (2) εκ των τραπεζών που μελετάμε, στην συγκεκριμένη χρονική περίοδο αναγνώρισε συνέπειες από την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, σε σύγκριση με την προηγούμενη χρονική περίοδο που δεν είχε αναγνωρίσει καμία συνδεόμενη συνέπεια. Από την άλλη μία (1) τράπεζα την προηγούμενη χρονική περίοδο (2008-2010) είχε αναγνωρίσει ως συνέπεια την μείωση της ρευστότητας της τράπεζας, ενώ στην συγκεκριμένη περίοδο αναφοράς (2011-2014) δεν αναγνώρισε καμία συνέπεια.

Διάγραμμα 6.3.14 : Λοιπές Συνέπειες την περίοδο 2011-2014



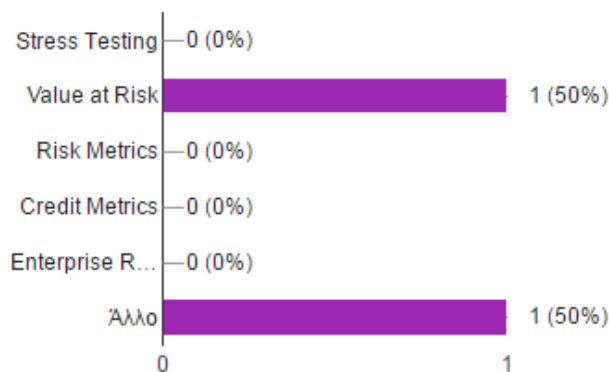
Φθάνοντας στην χρονική περίοδο 2015-2016 βλέπουμε ότι οι οργανισμοί παρέμειναν σταθεροί στην επιλογή της μεθόδου. Όπως και στην προηγούμενη χρονική περίοδο 2011-2014 μία εκ των οκτώ (8) τραπεζών άλλαξε την επιλογή της και πιο συγκεκριμένα άρχισε να χρησιμοποιεί την μέθοδο VaR για την εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου της.

Διάγραμμα 6.3.15 : Μεταβολή της Επιλογής Μεθόδου Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2015-2016

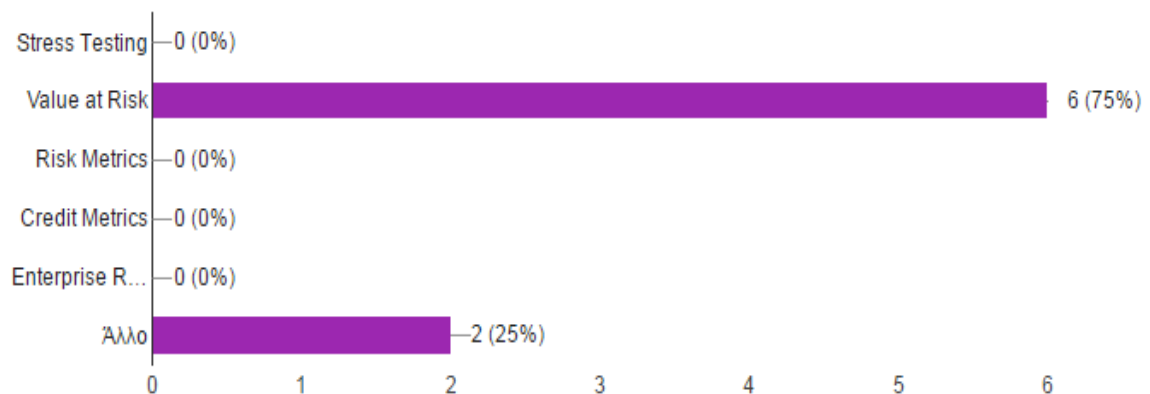


Στο διάγραμμα 6.3.16 που ακολουθεί, και σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν από τις τράπεζες, στο οποίο είναι εμφανές ότι μία (1) εκ των τραπεζών επέλεξε να χρησιμοποιεί την μέθοδο VaR για την εκτίμηση του κινδύνου, καθώς και ότι η απάντηση που έχει δοθεί στο πεδίο 'Άλλο', δηλώνει ότι δεν χρησιμοποιείται καμία μέθοδο λόγω μικρό χαρτοφυλακίου.

Διάγραμμα 6.3.16 : Μέθοδοι Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2015-2016



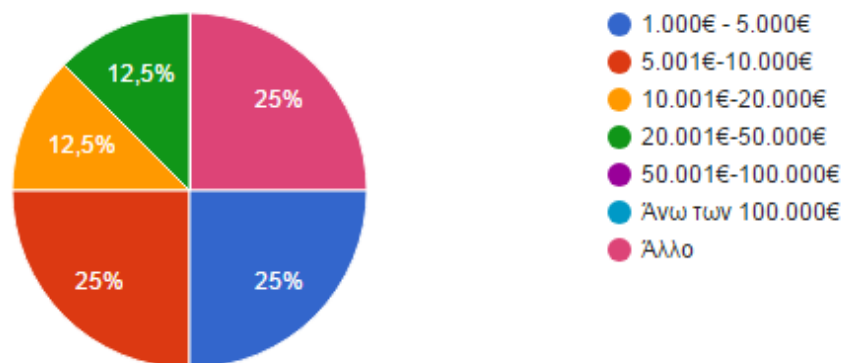
Διάγραμμα 6.3.17 : Αξιόπιστη Μέθοδος Εκτίμησης Κινδύνου την περίοδο 2015-2016



Στο προηγούμενο διάγραμμα (6.3.17) είναι εμφανές ότι η μέθοδο Αξία σε Κίνδυνο (VaR) είναι η μέθοδο που εμφανίζει το μεγαλύτερο/μοναδικό ποσοστό εμπιστοσύνης εκ μέρους των τραπεζών. Ακόμη βλέπουμε ότι δύο (2) εκ των τραπεζών, δηλαδή το 25%, δεν μπορεί να αξιολογήσει κάποια εκ των μεθόδων διότι όπως έχουν δηλώσει δεν χρησιμοποιούσαν καμία μέθοδο εκτίμησης κινδύνου λόγω του μικρού μεγέθους του χαρτοφυλακίου τους.

Στην συνέχεια ακολουθεί το διάγραμμα με τις χρηματικές ζημιές (σε χιλ. ευρώ) που παρουσίασαν οι τράπεζες την χρονική περίοδο 2015-2016. Είναι πλέον αντιληπτό ότι, τόσο στο σύνολό τους οι τράπεζες όσο και η κάθε μία ξεχωριστά, έχουν μειώσει αρκετά τις χρηματικές ζημιές που προκλήθηκαν από την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού τους χαρτοφυλακίου. Πιο αναλυτικά, σημειώνεται ότι, σε ποσοστό 25% οι τράπεζες παρουσίασαν ζημιές (σε χιλ. ευρώ) κάτω των 1.000,00€, στο ίδιο ποσοστό εμφάνισαν ζημιές (σε χιλ. ευρώ) μεταξύ 1.001,00€ έως 5.000,00€ και επίσης σε ποσοστό 25% ζημιές (σε χιλ. ευρώ) ύψους 5.001,00€ μέχρι 10.000,00€. Επίσης, μία (1) τράπεζα σημείωσε ζημιές (σε χιλ. ευρώ) 10.001,00€ μέχρι 20.000,00€ και ακόμη μία (1) εμφάνισε ζημιές (σε χιλ. ευρώ) μεταξύ 20.001,00€ έως 50.000,00€.

Διάγραμμα 6.3.18: Χρηματικές Ζημιές (σε χιλ. ευρώ) την περίοδο 2015-2016

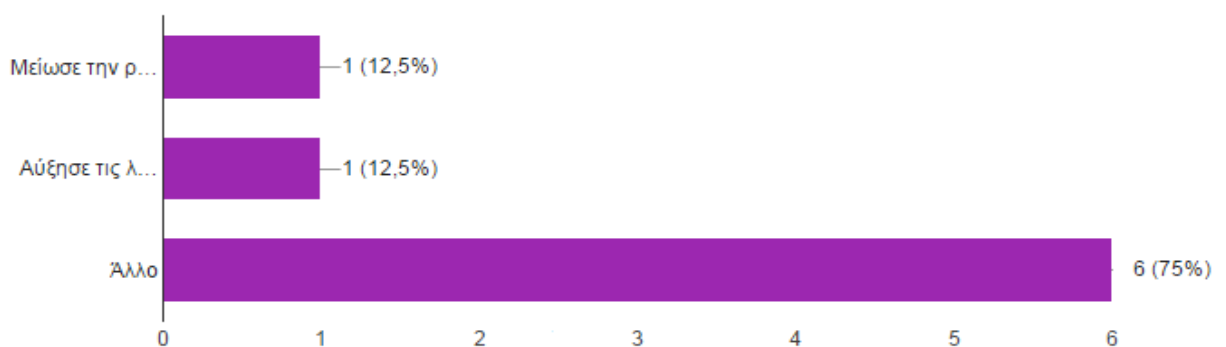


Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά το δυσμενή περιβάλλον, μέσα στο οποίο δραστηριοποιούνται οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί που εξετάζουμε, με τις επανειλημμένες πολιτικές αναταραχές και την εμφάνιση του κινδύνου της πολιτικής αστάθειας, κατάφεραν να διατηρήσουν τις χρηματικές ζημιές τους σε χαμηλά επίπεδα.

Αναλύοντας, λοιπόν, τα παρακάτω διαγράμματα και δεδομένου ότι οι τράπεζες χρησιμοποιούν για την εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού τους χαρτοφυλακίου την

μέθοδο VaR, βλέπουμε ότι οι τράπεζες την περίοδο 2015-2016 παρουσίασαν μεγάλες αλλαγές όσο αφορά την κατάτμηση των συνεπειών της λανθασμένης εκτίμησης κινδύνου. Ειδικότερα, το 75% των τραπεζών δεν σύνδεσαν κάποια συνέπεια με την λάθος εκτίμηση του κινδύνου που καταγράφηκε στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο, την συγκεκριμένη αυτή περίοδο, σύμφωνα με τις δηλώσεις τους. Έτσι μία μόνο τράπεζα, σε ποσοστό 12,5%, αναγνώρισε την μείωση της ρευστότητάς της ως συνέπεια από την λάθος εκτίμηση του κινδύνου και ακόμη μία αναγνώρισε ως συνέπεια την αύξηση των ληξιπρόθεσμων δόσεων που ο οργανισμός είχε χορηγήσει εκείνη την χρονική περίοδο.

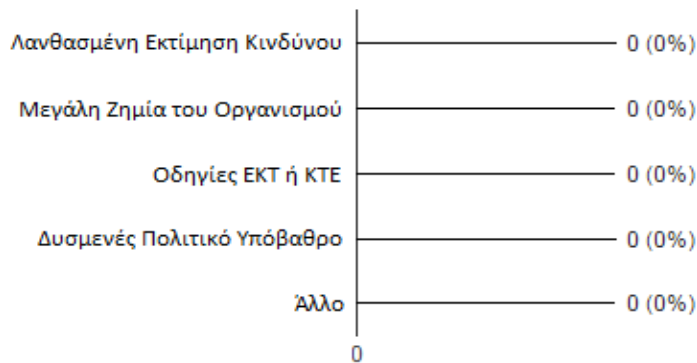
Διάγραμμα 6.3.19 : Λοιπές Συνέπειες την περίοδο 2015-2016



Φθάνοντας στο τέλος της έρευνας, θα επικεντρωθούμε στους λόγους τους οποίους οδήγησαν τις τράπεζες στην αλλαγή της μεθόδου που χρησιμοποιούσαν για την εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο, κατά την έναρξη της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα και κατά την διάρκεια αυτής. Συγκεκριμένα, μας ενδιαφέρει να δούμε εάν οι τράπεζες άλλαξαν τον τρόπο που εκτιμούσαν τον κίνδυνο του επενδυτικού τους χαρτοφυλακίου την περίοδο 2008-2010, δηλαδή τα πρώτα χρόνια που η οικονομική κρίση εμφανίστηκε στην Ελλάδα και εάν ναι για ποιόν λόγο προέβηκαν στην αλλαγή αυτή.

Σύμφωνα, λοιπόν, με το διάγραμμα 6.3.20 που ακολουθεί και το διάγραμμα 6.3.8, το οποίο προηγήθηκε, διαπιστώνουμε πως παρά το γεγονός ότι ξέσπασε η οικονομική κρίση στην Ελλάδα, οι τράπεζες δεν άλλαξαν την μέθοδο ή τις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν για την εκτίμηση του εν λόγω κινδύνου.

Διάγραμμα 6.3.20 : Λόγοι Επιλογής Νέας Μεθόδου την περίοδο 2008-2010

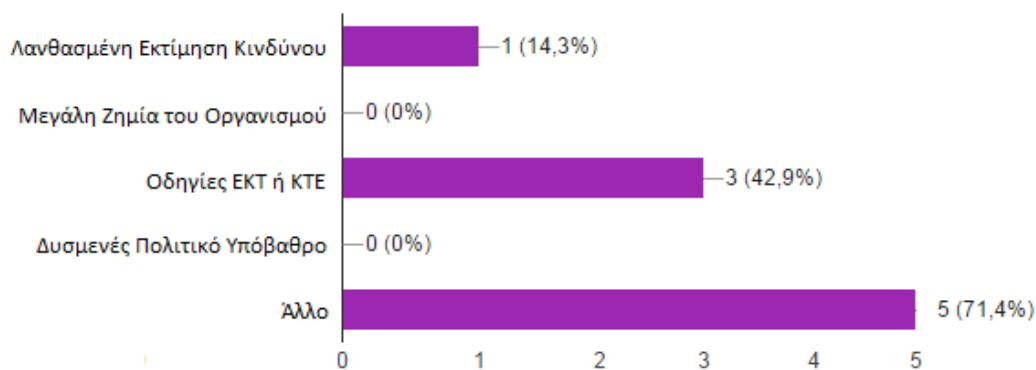


Συγκρίνοντας βέβαια και τα διαγράμματα 6.3.6 και 6.3.9 που προηγήθηκαν (κατά την έναρξη της οικονομική κρίσης σε σχέση με την πρώτη περίοδο αυτής) βλέπουμε σημαντική μείωση στις χρηματικές ζημιές που καταγράφηκαν την περίοδο 2008-2010. Επομένως, η απόφαση των τραπεζών να διατηρήσουν την μέθοδο ή τις μεθόδους που χρησιμοποιούσαν κατά την έναρξη της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα και στην πρώτη χρονική περίοδο αυτής κατέγραψε μόνο θετικά αποτελέσματα (μειώνοντας τις συνέπειες).

Αναλύοντας τα αντίστοιχα διαγράμματα των περιόδων 2011-2014 και 2015-2016 (διάγραμμα 6.3.11-6.3.13 και 6.3.15-6.3.18) και με την βοήθεια του κάτωθι διαγράμματος (6.3.20) παρατηρούμε ότι τρεις (3) τράπεζες εκ των τραπεζών προέβησαν σε αλλαγή της μεθόδου ή των μεθόδων που χρησιμοποιούσαν για να εκτιμήσουν τον κίνδυνο του επενδυτικού της χαρτοφυλακίου. Τα διαγράμματα 6.3.12 και 6.3.16 μας δείχνουν ότι οι τράπεζες επέλεξαν να χρησιμοποιούν πλέον μόνο την μέθοδο VaR για την εκτίμηση του κινδύνου.

Σύμφωνα λοιπόν με το διάγραμμα 6.3.21 οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί επέλεξαν να αλλάξουν την μέθοδο που χρησιμοποιούσαν για την εκτίμηση του κινδύνου ή να χρησιμοποιούν μία εκ των μεθόδων που μέχρι τότε χρησιμοποιούσαν βλέπουμε ότι και η τρεις (3) προέβησαν στην αλλαγή αυτή λόγω οδηγιών της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας ή της Κεντρικής Τράπεζας της Ελλάδος και μία εκ αυτών σε συνδυασμό της λανθασμένης εκτίμησης από την μέθοδο Risk Metrics, την οποία χρησιμοποιούσε σε συνδυασμό με την VaR.

Διάγραμμα 6.3.21 : Λόγοι Επιλογής Νέας Μεθόδου τις περιόδους 2011-2014 και 2015-2016



Αφού είδαμε, τους λόγους για τους οποίους οι χρηματοπιστωτικοί οργανισμοί αλλάξαν ή όχι την μέθοδο με την οποία υπολόγιζαν τον κίνδυνο, στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιό τους, παρατηρούμε ότι το 62,5% των οργανισμών, που διαθέτουν επενδυτικά χαρτοφυλάκια αποτελούμενα από αξιόγραφα εισηγμένα στο χρηματιστήριο, παρέμεινα σταθεροί στην επιλογή τους από την αρχή της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα μέχρι και το τέλος του 2016.

6.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ - ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στον πίνακα 6.4.1 που ακολουθεί παρατίθενται οι απαντήσεις των χρηματοπιστωτικών οργανισμών σχετικά με τον τρόπο που ο κάθε οργανισμός, διαχειρίστηκε τον κίνδυνο που εμφανιζόταν στις περιόδους 2007, 2008-2010, 2011-2014 & 2015-2016.

Από την διερεύνηση αυτών προκύπτει ότι το 32,5% των τραπεζών, που κατέχουν επενδυτικά χαρτοφυλάκια με αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) εισηγμένα στο χρηματιστήριο, δεν εφαρμόζουν καμία διαδικασία διαχείρισης του κινδύνου, που εμφανίζεται στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο. Αυτό βέβαια, όπως υποστηρίζουν και οι ίδιες οι τράπεζες, οφείλεται στο μικρό μέγεθος του χαρτοφυλακίου τους. Τέλος, παρατηρούμε ότι σε ποσοστό (62,5%), οι τράπεζες εφαρμόζουν διαδικασίες για την διαχείριση του κινδύνου που εμφανίζεται στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιο του οργανισμού, όπως η μείωση του επενδυτικού κεφαλαίου, η κατάτμηση του επενδυτικού κεφαλαίου σε μεγαλύτερο πλήθος αξιογράφων, η εφαρμογή της πιστωτικής πολιτικής του οργανισμού, κ.λπ..

Πίνακας 6.4.1 : Τρόποι Διαχείρισης Κινδύνου Επενδυτικού Χαρτοφυλακίου

1. Πολύ μικρό χαρτοφυλάκιο, καμία μέθοδος.
2. Ο κίνδυνος που καταγράφηκε στις ως άνω χρονικές περιόδους βρίσκονταν τις περισσότερες φορές εντός των ορίων. Εξαιρουμένου του κινδύνου που έκανε την εμφάνισή του την πρώτη χρονική περίοδο ο οποίος είχε ως αποτέλεσμα μεγάλο ποσοστό οικονομική ζημίας, τις υπόλοιπες χρονικές περιόδους οι επιπτώσεις του θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και ως «αναμενόμενες» για την όλο ένα μεταβαλλόμενη κατάσταση της χώρας.
3. Η διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου αποτελεί έναν σημαντικό πυλώνα για τον οργανισμό. Τόσο κατά την έναρξη (2007) της οικονομικής κρίσης αλλά και κατά την διάρκεια της, έχουν γίνει αλλαγές στον τρόπο διαχείρισης του κινδύνου και όπως αυτό είναι εμφανές, το κόστος της λανθασμένης εκτίμησης μειώθηκε από την πρώτη έως την τελευταία χρονική περίοδο.
4. Λόγω του μικρού μεγέθους του χαρτοφυλακίου, ο οργανισμός δεν ήρθε ποτέ αντιμέτωπος με μεγάλο κίνδυνο. Είχε μικρές χρηματικές απώλειες οι οποίες, όμως, είχαν προβλεφθεί / εξασφαλισθεί από το προηγούμενο οικονομικό έτος.
5. Στόχος του οργανισμού μας είναι να υπάρχει πλήθος επενδύσεων, σαφώς βέβαια με όσο το δυνατό ελάχιστο κίνδυνο. Για την επίτευξη αυτή χρησιμοποιούμε την μέθοδο Αξία σε Κίνδυνο (VaR). Σε περίπτωση κινδύνου ο οργανισμός παίρνει μέτρα για την ελαχιστοποίησή του, είτε μειώνοντας το κεφάλαιο που επενδύει είτε αυξάνοντας το κεφάλαιο σε κάποια άλλη επένδυση.
6. Η Τράπεζα Πειραιώς όλα τα χρόνια λειτουργίας της, εφαρμόζει πλήθος πολιτικών ώστε να διασφαλίσει την εύρυθμη λειτουργία της. Για την διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου κάποιες εκ των πολιτικών είναι η πιστωτική πολιτική.
7. Το χαρτοφυλάκιο του οργανισμού αποτελείται από πλήθος αξιολογών γεγονότων που μειώνει τον κίνδυνο, στο σύνολό του. Ο κίνδυνος δεν διαχειρίστηκε με κάποια συγκεκριμένη μέθοδο από τον οργανισμό παρά μόνο προβλέφθηκε και κατά συνέπεια δεν αποτελούσε πηγή ισχυρών συνεπειών.
8. Λόγω του μικρού μεγέθους του χαρτοφυλακίου, δεν αναπτύχθηκε καμία μέθοδος διαχείρισης του κινδύνου που εμφανιζόταν τοις χρονικές περιόδους που εξετάζετε.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο Τραπεζικός τομέας σε μία κοινωνία αποτελεί την κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξή της και την πορεία της προς τις επενδύσεις συμβάλλοντας έτσι στην καταπολέμηση της ανεργίας και την άνοδο της παραγωγικότητας. Όπως είναι γνωστό την τελευταία δεκαετία η Ελλάδα βρίσκεται σε περίοδο ύφεσης με το χρέος της να φτάνει σε πολύ υψηλά επίπεδα.

Στην ανάλυση που προηγήθηκε έγινε φανερό ότι οκτώ (8) από τις δεκατέσσερις (14) τράπεζες που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα έχουν επενδυτικό χαρτοφυλάκιο με αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα, κλπ) εισηγμένα στο χρηματιστήριο. Ακόμη, πέντε (5) από τις οκτώ (8) τράπεζες, κατά την έναρξη της οικονομικής κρίσης (έτος 2007), χρησιμοποιούσαν κάποια μέθοδο για την εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο. Έτσι το 2007, αναγνώριζαν ότι η μέθοδο Αξία σε κίνδυνο (VaR), ήταν η πιο αξιόπιστη μέθοδο που χρησιμοποιούσαν για την εκτίμηση του εν λόγω κινδύνου. Φθάνοντας στην τελευταία χρονική περίοδο που εξετάζουμε (2015-2016) βλέπουμε ότι μία (1) επιπλέον τράπεζα άρχισε να χρησιμοποιεί κάποια μέθοδο για την εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό της χαρτοφυλάκιο. Σε επέκταση αυτού, από έξι (6) πλέον τράπεζες αναγνωρίζεται η μέθοδο Αξία σε κίνδυνο (VaR), ως η πιο αξιόπιστη μέθοδο.

Την προτίμησή τους αυτή, έρχεται να υποστηρίξει και ο πίνακας που ακολουθεί, σύμφωνα με τον οποίο παρουσιάζονται τα ποσοστά μείωσης ή αύξησης των χρηματικών ζημιών που πραγματοποιήθηκαν κατά μέσο όρο, τις περιόδους 2008-2010, 2011-2014 και 2015-2016.

Αυτό που συμπεραίνουμε είναι ότι από την αρχή της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα, ήτοι το έτος 2007, μέχρι και την πρόσφατη χρονική περίοδο 2015-2016, οι τράπεζες μπόρεσαν να μειώσουν τις χρηματικές ζημιές τους, οι οποίες προκύψαν από την λανθασμένη εκτίμηση του κινδύνου στο επενδυτικό τους χαρτοφυλάκιο, περίπου κατά 48,79%.

Πίνακας Γ.Σ. : Ποσοστά Μείωσης ή Αύξησης Χρηματικών Ζημιών.

Χρονική Περίοδο	Χρηματικές Ζημιές*	Διαφορές από την Προηγούμενη Περίοδο*	Ποσοστό Διαφορών από την Προηγούμενη Περίοδο**	Διαφορές από το Έτος Βάσης (2007)*	Ποσοστό Διαφορών από το Έτος Βάσης (2007)**
2007	144.500,00€	-	-	-	-
2008-2010	94.500,00€	-50.000,00€	34,6%	-50.000,00€	34,6%
2011-2014	139.000,00€	+44.500,00€	47,09%	-5.500,00€	3,81%
2015-2016	74.000,00€	-65.000,00€	46,76%	-70,500,00€	48,79%

*Τα ποσά αναφέρονται σε χιλιάδες ευρώ και παρουσιάζονται στρογγυλοποιημένα.

**Τα ποσοστά εκφράζονται κατά προσέγγιση.

Παρατηρούμε, επίσης, μία αύξηση των ζημιών από την περίοδο 2008-2010 στην περίοδο 2011-2014, ύψους 44.500,00€, γεγονός που ίσως να οφείλεται στον αντίκτυπο του μνημονίου που υπογράφηκε στα μέσα του 2010.

Ακόμη, το γεγονός που αναφέρθηκε και προηγουμένως, δηλαδή ότι την τελευταία χρονική περίοδο (2015-2016) οι χρηματικές ζημιές εμφανίζονται αρκετά μειωμένες σε σχέση με τις προηγούμενες περιόδους, θα ήταν λάθος εάν λέγαμε, ότι είναι αποτέλεσμα καλής εκτίμησης του κινδύνου και σωστής επενδυτικής στρατηγικής, διότι δεν γνωρίζουμε το πλήθος των αξιογράφων που περιλάμβαναν τα χαρτοφυλάκια των τραπεζών στις περιόδους από το 2007 έως και το 2014. Παρόλα αυτά, σαν μία γενική εικόνα, είναι εμφανές ότι οι τράπεζες εκτίμησαν και διαχειρίστηκαν καλύτερα τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου τους την περίοδο 2015-2016.

Μία επιπλέον σύγκριση των χρηματοπιστωτικών οργανισμών της Ελλάδος με τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς άλλων χωρών της Ευρώπης, στις οποίες η κρίση δεν είχε ξεσπάσει μέχρι και το τέλος του 2016, ώστε να δούμε πως το σύνολο των οργανισμών κάθε χώρας, εκτίμησε και διαχειρίστηκε τον κίνδυνο που εμφανιζόταν στα επενδυτικά χαρτοφυλάκιά τους, θα αποτελούσε κίνητρο για περαιτέρω έρευνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

BIBLIA

1. Αγγελόπουλος Χρ. Π. (2010) «*Τράπεζες και Χρηματοπιστωτικό Σύστημα, Αγορές – Προϊόντα – Κίνδυνοι*», (Γ' Έκδοση) Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
2. Γαλιάτσος Κ. (2009), «*Βασικές Γνώσεις Επενδυτικής Τραπεζικής: Λήψη & Διαβίβαση Εντολών*», (Γ' Έκδοση) Εκδόσεις Ελληνική Ένωση Τραπεζών/ΕΤΙ, Αθήνα, σελ. 55-71, 83-103.
3. Κοσμίδου Κ., Ζοπουνίδης Κ. (2003) «*Συστήματα Διαχείρισης Τραπεζικών Κινδύνων: Η περίπτωση του Asset Liability management*», Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
4. Προβόπουλος Γ., Καπόπουλος Π. (2001) «*Η Δυναμική του Χρηματοοικονομικού Συστήματος*», Εκδόσεις Κρητική.
5. Σταϊκούρας Χ. (2005) «*Τραπεζική Χρηματοοικονομική*», Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

PAPERS

6. Γκίκας Γ., (2016), «*Απόδοση και Κίνδυνος*», ΤΕΙ Ηπείρου, Πρέβεζας.
7. Δημητράντζου Χ., (2014), «*Εκτίμηση Μέγιστης Δυνατής Ζημίας (VaR) σε Χαρτοφυλάκια*», Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.
8. Δούμπος Μ., (2005) «*Μαθηματικός Χρηματοοικονομικός Λογισμός*», Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά.
9. Καινούργιος Δ., (2002) «*Value-at-risk (VAR) μεθοδολογία εκτίμησης του κινδύνου αγοράς και VAR παράγωγα εργαλεία*», Ένωση Ελληνικών Τραπεζών.
10. Καλφάογλου Φ., (1999) «*Υποδείγματα Μέτρησης Πιστωτικού Κινδύνου*», Τράπεζα της Ελλάδος Γενική Επιθεώρηση Τραπεζών, Δελτίο Ένωσης Ελληνικών Τραπεζών, Α' Τρίμηνο.
11. Παδούβας Γ., (2015) «*Ανάλυση Χρηματοοικονομικών Κινδύνων και VaR. Υπολογισμός και Εφαρμογή της Μεθόδου Monte Carlo στη γλώσσα R*», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
12. Πανοπούλου Δ., (2011) «*Management Κινδύνου στον Τραπεζικό Τομέα*», Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Ηράκλειο.

13. Πετράκης Π., (2007) «*Σύμφωνο Βασιλείας Ι*», Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
14. Πέτρου Ο., (2011) «*Διαχείριση Χρηματοοικονομικών Κινδύνων στα Ελληνικά Χρηματοπιστωτικά Ιδρύματα*», Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
15. Τράπεζα Πειραιώς, (2013) «*Ενημερωτικό Δελτίο*», LAZARD & Πειραιώς ΑΕΠΕΥ σελ. 446-473.
16. Τράπεζα Πειραιώς, (2013) «*Ενημερωτικό Δελτίο*», LAZARD & Πειραιώς ΑΕΠΕΥ σελ. 49-57, 64-75, 80-82, 376-420.

ΞΕΝΗ

BIBΛΙΑ

17. A. Andersen (1995) «*Managing Business Risks: An Integrated Approach*», New York: The Economist Intelligence Unit.
18. P. Angelopoulos and P. Mourdoukoutas (2001) «*Banking Risk Management in a Globalising economy*», Westport, Conn. USA: Quorum Books, London.
19. M. Ausin, P. Galeano, and P. Ghosh (2014) «*A semiparametric Bayesian approach to the analysis of financial time series with applications to value at risk estimation*», European Journal of Operational Research 232.2.
20. J. B. Caouette, E. I. Altman, P. Narayanan & R. Nimmo (2008) «*Managing Credit Risk: The Great Challenge for Global Financial Markets*», 2nd Edition, Wiley Finance.
21. D. N. Chorafas (1990) «*Risk Management in Financial Institutions*», Butterworths, London.
22. M. Choudhry (2006) an introduction to Value-at-Risk, 4th Edition, England, John Wiley & Sons, Ltd.
23. M. A. H. Dempster (2002) «*Risk Management: Value at Risk and Beyond*», University of Cambridge, Cambridge, UK.
24. R. F. Engle and S. Manganelli (2004) «*CAViaR: Conditional Autoregressive Value at Risk by Regression Quantiles*», Journal of Business & Economic Statistics, vol. 22, no. 4, pp. 367-381.
25. P. Jorion (2003) «*Financial Risk Manager Handbook*», 2nd edition, John Wiley and Sons, New Jersey.
26. P. Jorion (2007) «*Value-at-Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*», 3rd edition, McGraw-Hill, New York
27. G. A. Holton (2003) «*Value at Risk: Theory and Practice*», Elsevier Academic Press.
28. G. A. Holton (2014). «*Value-at-Risk: Theory and Practice*», second edition, e-book at <http://value-at-risk.net>.

29. T.J Linsmeier, and N. Pearson (1999) «*Risk Measurement: An Introduction to Value at Risk*», University of Illinois at Urbana-Champaign.
30. C. Marrison (2002) «*The Fundamentals of Risk Measurement*». McGraw Hill, New York.
31. M. Minnich (1998) «*A Primer on Value at Risk*», in Fabozzi, Frank J. (ed.). Perspectives on interest rate risk management for money managers and traders, Chapter 3, p. 39-50.
32. E. Vaughan (1997) «*Risk Management*», John Wiley & Sons, New York.

PAPERS

33. T.S. Beder (1995), «*VAR: Seductive but Dangerous*», Financial Analysis Journal, Vol. 51, p. 12-24.
34. Basel Committee on Banking Supervision (1996), «*Supervisory framework for the use of "backtesting" in conjunction with the internal models approach to market risk capital requirements*», Basle, Switzerland.
35. Basel Committee on Banking Supervision (2010), «*Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*», Bank for international settlements, Basle, Switzerland.
36. Basel Committee on Banking Supervision (2010), «*Basel III: International framework for liquidity risk measurement, standards and monitoring*», Bank for international settlements, Basle, Switzerland.
37. D. Bo (2001) «*Value at Risk*», Working paper, Tinbergen Institute Discussion Papers, number 99-034/2, National University of Singapore, Singapore.
38. C. Culp, M. Miller, and A. Neves (1998) «*Value at Risk: Uses and Abuses*», Journal of Applied Corporate Finance 10 (Winter), pp. 26-38.
39. C. Culp (2002), «*The Revolution in Corporate Risk Management: A Decade in Innovations in Process and Products*», Journal of Applied Corporate Finance, vol. 14, no.4.
40. Diakomihalis M., Hyz A., Parlinska M., Gikas G. (2015), «*Criteria of optimal portfolio selection: Evidence from private investors in Greece and Poland*», International Journal of Financial Engineering and Risk Management. Vol. 2, No. 3, pp.155-171.
41. Diakomihalis M., Hyz A., Parlinska M., Gikas G. (2013), «*Critiria Determining Optimal Portfolio Selection: A Case Study*», American Journal of Economics and Business, Vol 1, # 1.1, pp. 120-123.
42. W.G Hallerbach (1999) «*Decomposing Portfolio Value-at-Risk: A General Analysis*», Discussion paper TI 99-034/2, Tinbergen Institute Rotterdam, pp 29.
43. P. Krokmal, J. Palmquist, and S. Uryasev (2002) «*Portfolio Optimization with Conditional Value-At-Risk Objective and Constraints*», The Journal of Risk, Vol. 4, # 2, pp. 11-27.
44. F. Longin (2001) «*Beyond the VaR*», Journal of Derivatives, N°8, pp 36-48.

45. J.P. Morgan / Reuters (1996) «*RiskMetrics, Technical Document*», 4th Edition, J.P. Morgan & Co, New York.
46. J.P. Morgan (1999) «*RiskMetrics: Practical Guide*», 1st edition, J.P. Morgan & Co, New York.
47. J. M. Mulvey, B. Shetty and D. P. Rosenbaum (1997) «Strategic Financial Risk Management and Operations Research: A Review», *European Journal of Operations Research: EJOR*, Vol.97, No.1, p.1-16, Amsterdam.
48. N. Oda, J. Muranaga (1997) «*A New Framework for Measuring the Credit Risk of a Portfolio-Ex VaR Model*», Institute for Monetary and Economic Studies (IMES), Bank of Japan, Discussion Paper n.97-E-1, p. 1-45.
49. C. M. Reinhart & K. S. Rogoff (2008) «*Is the 2007 US Sub-prime Financial Crisis So Different? An International Historical Comparison*», *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 98(2), pages 339-44.
50. P. Sukcharoensin and S. Sukcharoensin (2010) «*Applications of Statistical Distributions in Risk Management*», *European Journal of economics, Finance and Administrative Sciences*, issue 26.
51. S. Uryasev (2000) «*Conditional Value-at-Risk: Optimization Algorithms and Applications*», *Financial Engineering News*, issue 14.
52. Z. Wiener (1997) «*An Introduction to VaR (Value at Risk)*», *Risk Management and Regulation in Banking*, Jerusalem.
53. M. Woods, K. Dowd, & C.G. Humphrey (2008) «*The Value of Risk Reporting: A Critical Analysis of Value-at-Risk Disclosures in the Banking Sector*», *International Journal of Financial Services Management* 3(1): 45-64.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- Bank of Greece - <http://www.bankofgreece.gr/>
- Bank of International Settlements - <http://www.bis.org/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Στο παράρτημα αυτό απεικονίζεται το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την συλλογή των πληροφοριών, που απαιτούσε η παρούσα εργασία, από τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στον ελλαδικό χώρο.

Μέθοδοι και Διαδικασίες Εκτίμησης Κινδύνου Επενδυτικού Χαρτοφυλακίου Τραπεζών, Προ και Κατά τη Διάρκεια της Οικονομικής Κρίσης.

Το παρόν ερωτηματολόγιο, έχει συνταχθεί στα πλαίσια του Μ.Π.Σ. Λογιστικής, Χρηματοοικονομικής & Διοικητικής Επιστήμης και σκοπό έχει να ερευνήσει τις μεθόδους και τις διαδικασίες εκτίμησης του κινδύνου στα επενδυτικά χαρτοφυλάκια του εκάστοτε χρηματοπιστωτικού οργανισμού, προ και κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης. Η έρευνα είναι ανώνυμη.

Ευχαριστώ εκ των προτέρων.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

1. Σε ποιον χρηματοπιστωτικό οργανισμό ανήκετε;
 - ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
 - ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
 - ALPHA BANK
 - EUROBANK
 - ATTICA BANK
 - ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
2. Ο Χρημ/κός Οργανισμός στον οποίο ανήκετε, έχει Επενδυτικά Χαρτοφυλάκια (συμμετοχές σε άλλους οργανισμούς);
 - ΝΑΙ
 - ΟΧΙ, στην περίπτωση αυτή σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας
3. Το Χαρτοφυλάκιο του οργανισμού σας, αποτελείται από αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) εισηγμένα στο Χρηματιστήριο;
 - ΝΑΙ
 - ΟΧΙ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

4. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, πριν την Οικονομική Κρίση (2007); (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)

- Stress Testing
- Value at Risk
- Risk Metrics
- Credit Metrics
- Enterprise Risk Management
- Άλλο: _____

5. Ποία από τις Μεθόδους Εκτίμησης Κινδύνου που χρησιμοποιούσατε αποδείχτηκε πιο αξιόπιστη την περίοδο που ξέσπασε η οικονομική κρίση (2007) στην Ελλάδα; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)

- Stress Testing
- Value at Risk
- Risk Metrics
- Credit Metrics
- Enterprise Risk Management
- Άλλο: _____

6. Ποιό ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;

- 1.000€- 5.000€
- 5.001€10.000€
- 10.001€20.000€
- 20.001€50.000€
- 50.001€100.000€
- Άνω των 100.000€
- Άλλο: _____

7. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;

- Μείωσε την ρευστότητα του οργανισμού
- Αύξησε τις ληξιπρόθεσμες δόσεις των δανείων
- Άλλο: _____

8. Κατά την περίοδο 2008-2010 έγινε αλλαγή της Μεθόδους Εκτίμησης του Κινδύνου του Χαρτοφυλακίου σας;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ, παρακαλώ απαντήστε στην ερώτηση 10

9. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, κατά την χρονική περίοδο 2008-2010; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)

- Stress Testing
- Value at Risk
- Risk Metrics
- Credit Metrics

- Enterprise Risk Management
- Άλλο: _____

10. Ποιό ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;

- 1.000€- 5.000€
- 5.001€10.000€
- 10.001€20.000€
- 20.001€50.000€
- 50.001€100.000€
- Άνω των 100.000€
- Άλλο: _____

11. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;

- Μείωσε την ρευστότητα του οργανισμού
- Αύξησε τις ληξιπρόθεσμες δόσεις των δανείων
- Άλλο: _____

12. Κατά την περίοδο 2011-2014 έγινε αλλαγή της Μεθόδους Εκτίμησης του Κινδύνου του Χαρτοφυλακίου σας;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ, παρακαλώ απαντήστε στην ερώτηση 14

13. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, κατά την χρονική περίοδο 2011-2014; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)

- Stress Testing
- Value at Risk
- Risk Metrics
- Credit Metrics
- Enterprise Risk Management
- Άλλο: _____

14. Ποιό ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;

- 1.000€- 5.000€
- 5.001€10.000€
- 10.001€20.000€
- 20.001€50.000€
- 50.001€100.000€
- Άνω των 100.000€
- Άλλο: _____

15. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;

- Μείωσε την ρευστότητα του οργανισμού
- Αύξησε τις ληξιπρόθεσμες δόσεις των δανείων
- Άλλο: _____

16. Κατά την περίοδο 2015-2016 έγινε αλλαγή της Μεθόδους Εκτίμησης του Κινδύνου του Χαρτοφυλακίου σας;

- ΝΑΙ
- ΟΧΙ, παρακαλώ απαντήστε στην ερώτηση 18

17. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, κατά την χρονική περίοδο 2015-2016; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)

- Stress Testing
- Value at Risk
- Risk Metrics
- Credit Metrics
- Enterprise Risk Management
- Άλλο: _____

18. Ποιά από τις Μεθόδους Εκτίμησης Κινδύνου που χρησιμοποιούσατε αποδείχτηκε πιο αξιόπιστη την περίοδο 2015-2016; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)

- Stress Testing
- Value at Risk
- Risk Metrics
- Credit Metrics
- Enterprise Risk Management
- Άλλο: _____

19. Ποιά ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;

- 1.000€- 5.000€
- 5.001€10.000€
- 10.001€20.000€
- 20.001€50.000€
- 50.001€100.000€
- Άνω των 100.000€
- Άλλο: _____

20. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;

- Μείωσε την ρευστότητα του οργανισμού
- Αύξησε τις ληξιπρόθεσμες δόσεις των δανείων
- Άλλο: _____

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

21. Ποιοί ήταν οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή νέας μεθόδου κατά την περίοδο 2008-2010;

- Λανθασμένη Εκτίμηση Κινδύνου
- Μεγάλη Ζημιά του Οργανισμού
- Οδηγίες ΕΚΤ ή ΚΤΕ
- Δυσμενές Πολιτικό Υπόβαθρο
- Άλλο: _____

22. Ποιοί ήταν οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή νέας μεθόδου κατά τις περιόδους 2011-2014 και 2015-2016;

- Λανθασμένη Εκτίμηση Κινδύνου
- Μεγάλη Ζημιά του Οργανισμού
- Οδηγίες ΕΚΤ ή ΚΤΕ
- Δυσμενές Πολιτικό Υπόβαθρο
- Άλλο: _____

17. Με ποίον τρόπο ο χρηματοπιστωτικός οργανισμός στον οποίο ανήκετε, διαχειρίστηκε τον κίνδυνο που εμφανιζόταν στις περιόδους 2007, 2008-2010, 2011-2014 & 2015-2016; (παρακαλώ αναφέρετε)

Η απάντησή σας

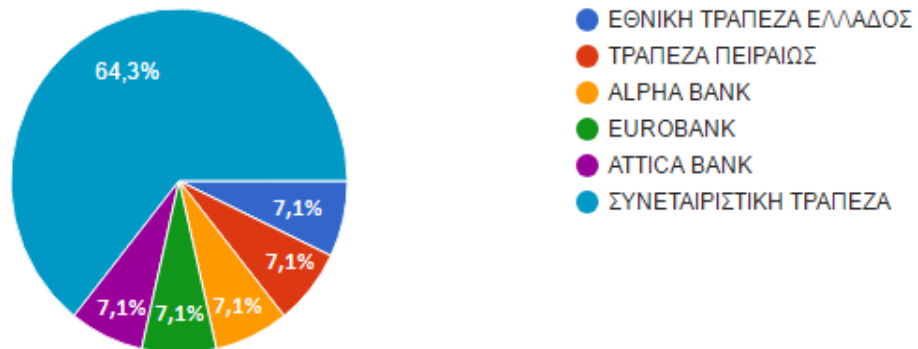
ΥΠΟΒΟΛΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

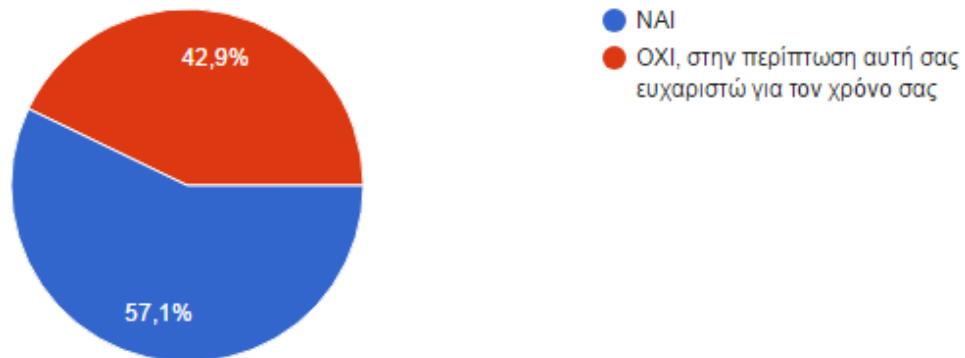
Στο παράρτημα αυτό απεικονίζονται στο σύνολό τους οι απαντήσεις που δόθηκαν από τους χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς, για την παρούσα έρευνα.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ

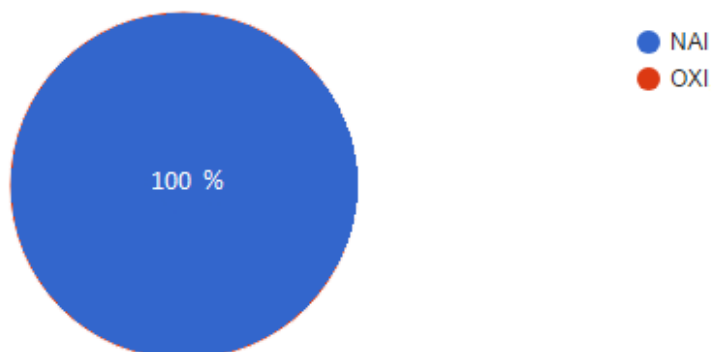
1. Σε ποιον χρηματοπιστωτικό οργανισμό ανήκετε;(14 απαντήσεις)



2. Ο Χρημ/κός Οργανισμός στον οποίο ανήκετε, έχει Επενδυτικά Χαρτοφυλάκια (συμμετοχές σε άλλους οργανισμούς);(14 απαντήσεις)

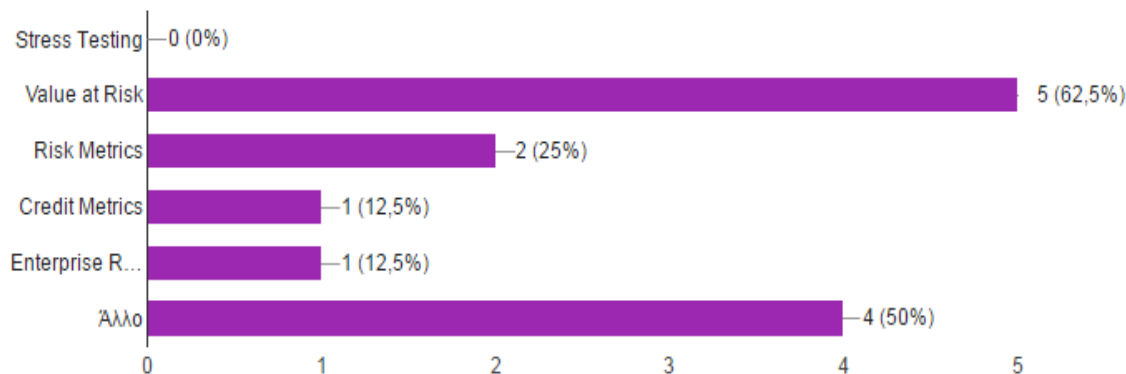


3. Το Χαρτοφυλάκιο του οργανισμού σας, αποτελείται από αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κλπ) εισηγμένα στο Χρηματιστήριο;(8 απαντήσεις)

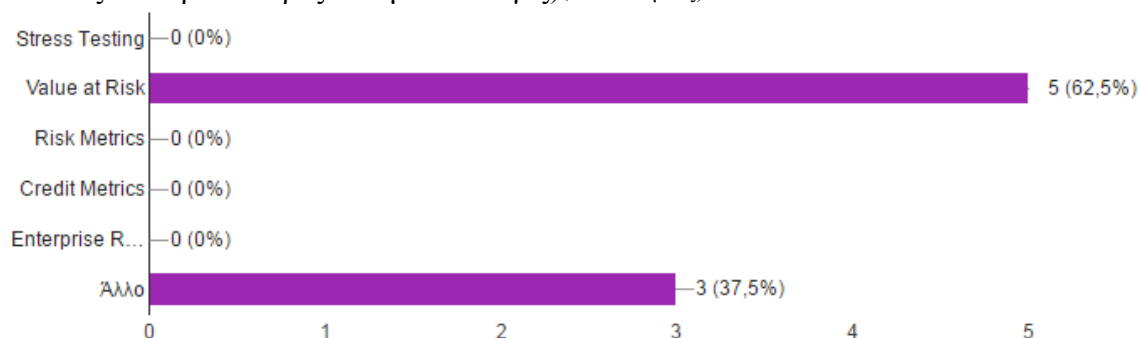


ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

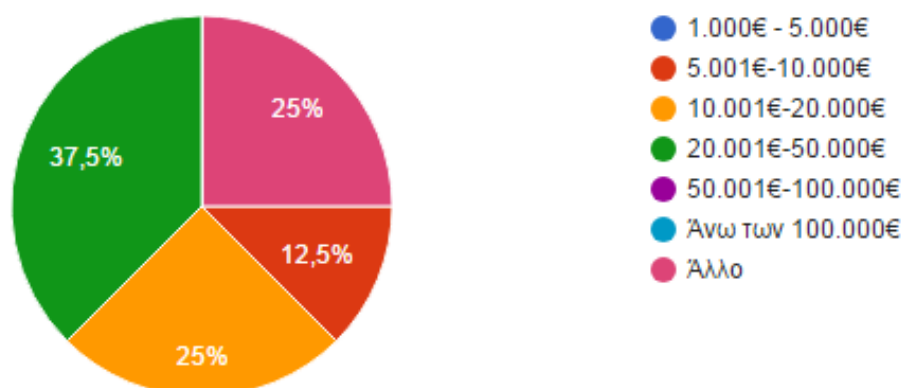
4. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, πριν την Οικονομική Κρίση (2007); (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)(8 απαντήσεις)



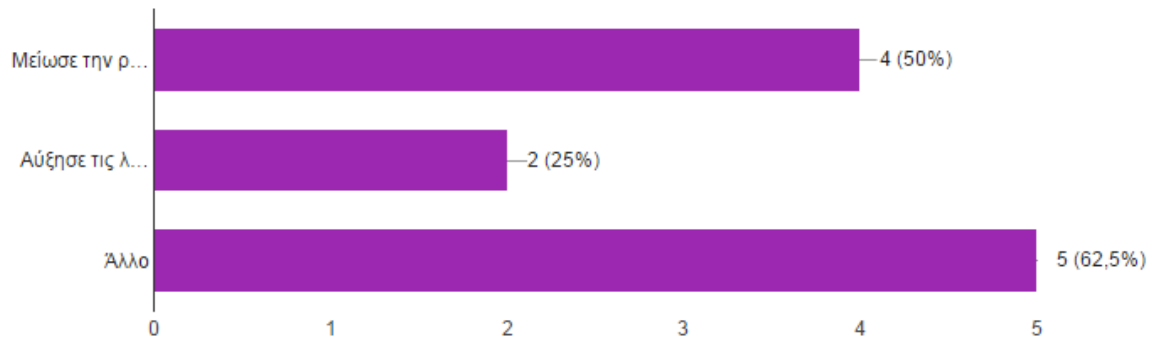
5. Ποιά από τις Μεθόδους Εκτίμησης Κινδύνου που χρησιμοποιούσατε αποδείχτηκε πιο αξιόπιστη την περίοδο που ξέσπασε η οικονομική κρίση (2007) στην Ελλάδα; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)(8 απαντήσεις)



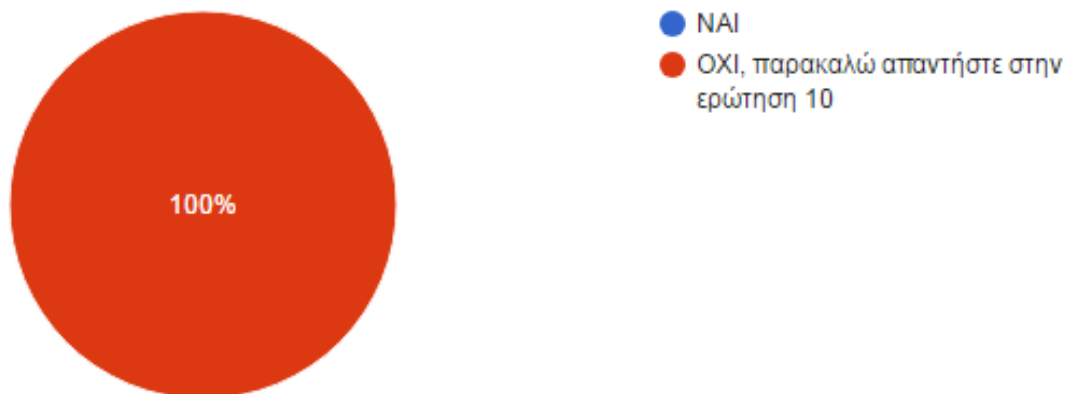
6. Ποιό ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;(8 απαντήσεις)



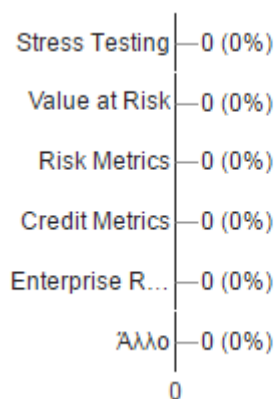
7. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;(8 απαντήσεις)



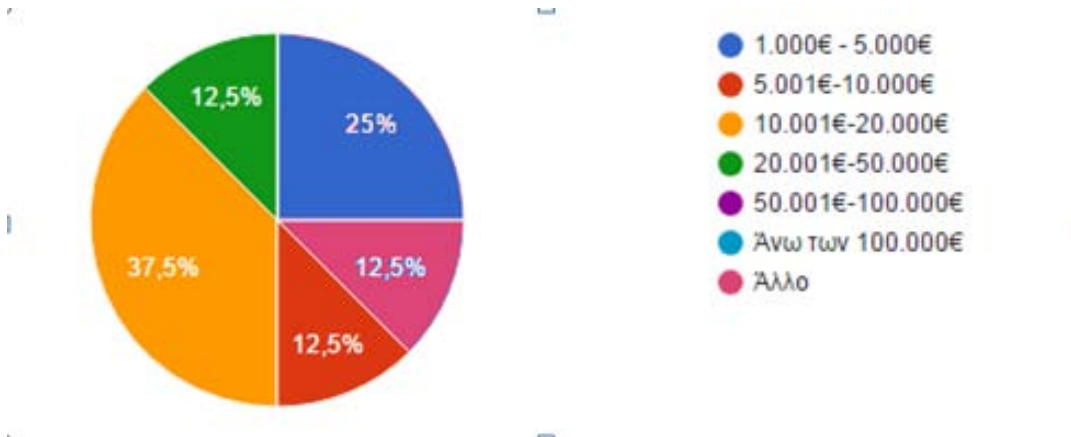
8. Κατά την περίοδο 2008-2010 έγινε αλλαγή της Μεθόδους Εκτίμησης του Κινδύνου του Χαρτοφυλακίου σας;(8 απαντήσεις)



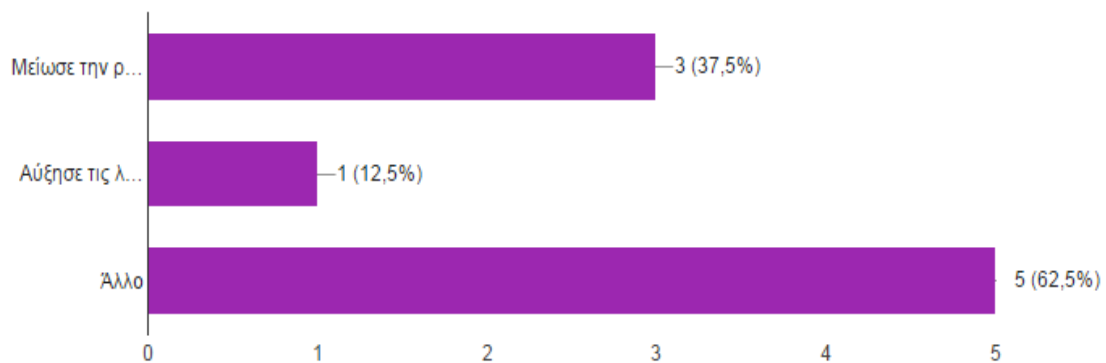
9. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, κατά την χρονική περίοδο 2008-2010; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)(0 απαντήσεις)



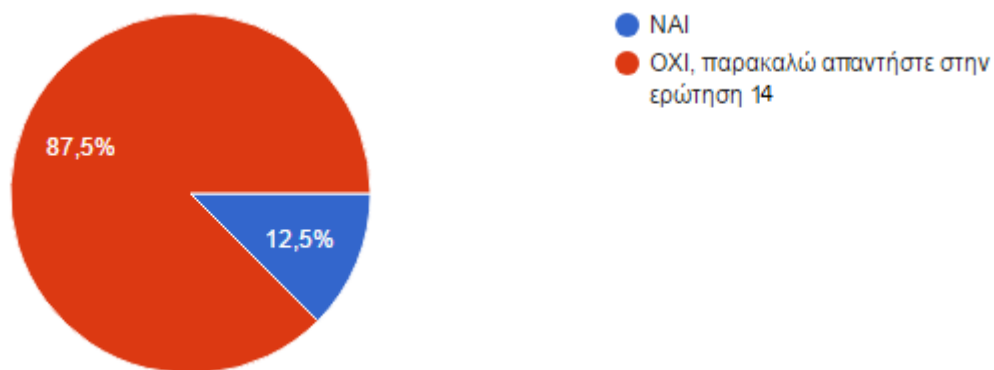
10. Ποιό ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας, εκείνη την περίοδο;(8 απαντήσεις)



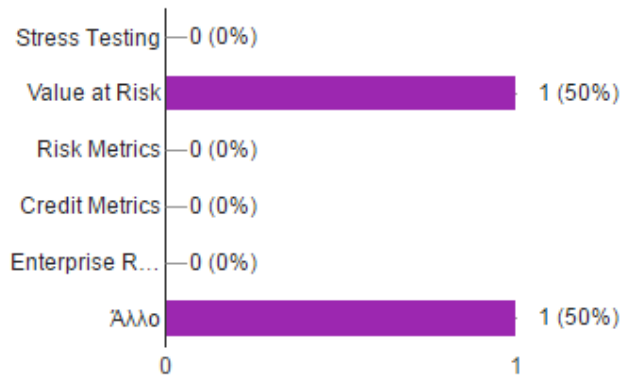
11. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;(8 απαντήσεις)



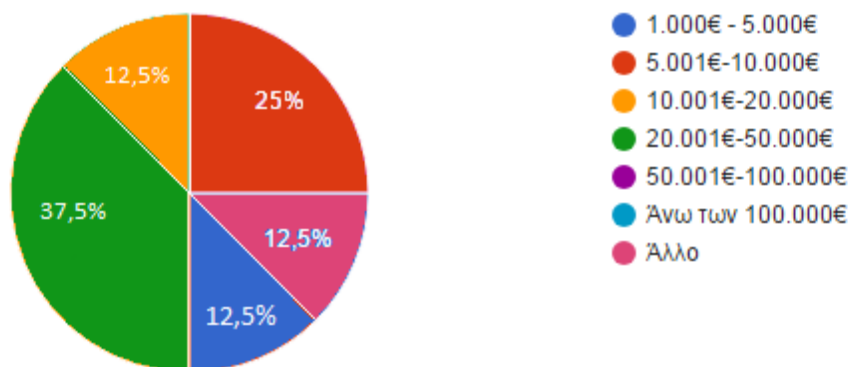
12. Κατά την περίοδο 2011-2014 έγινε αλλαγή της Μεθόδου Εκτίμησης του Κινδύνου του Χαρτοφυλακίου σας;(8 απαντήσεις)



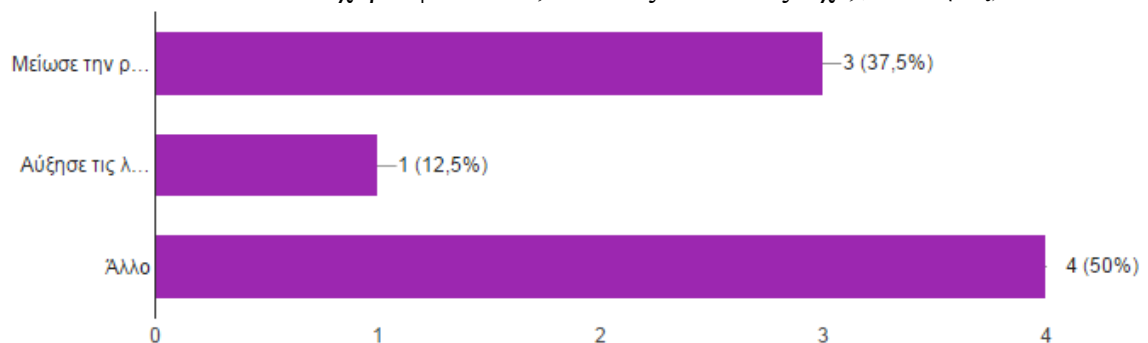
13. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, κατά την χρονική περίοδο 2011-2014; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)(2 απαντήσεις)



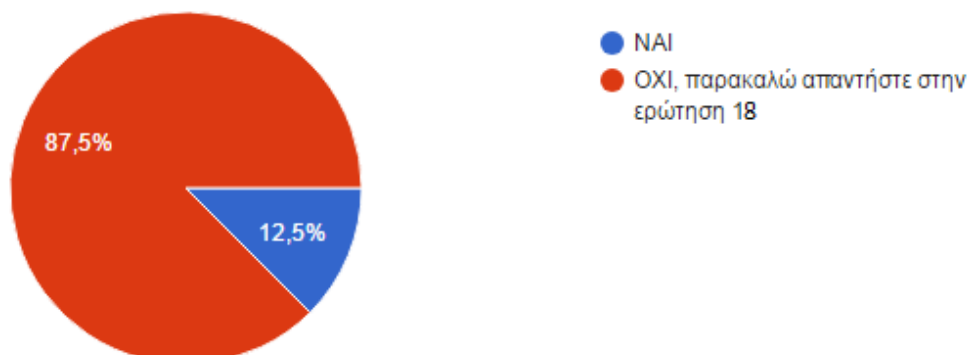
14. Ποιό ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;(8 απαντήσεις)



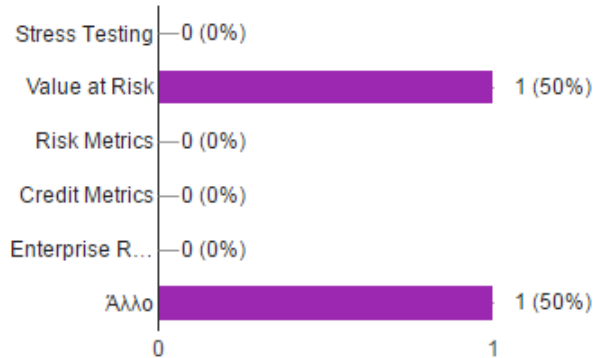
15. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;(8 απαντήσεις)



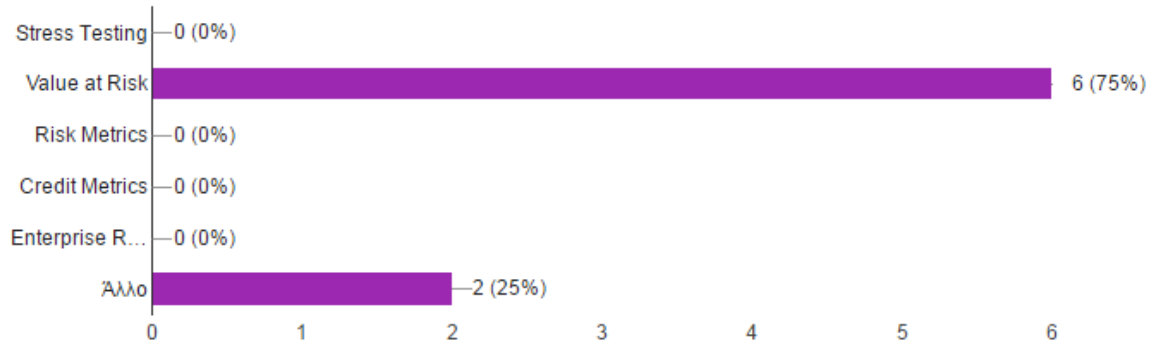
16. Κατά την περίοδο 2015-2016 έγινε αλλαγή της Μεθόδου Εκτίμησης του Κινδύνου του Χαρτοφυλακίου σας;(8 απαντήσεις)



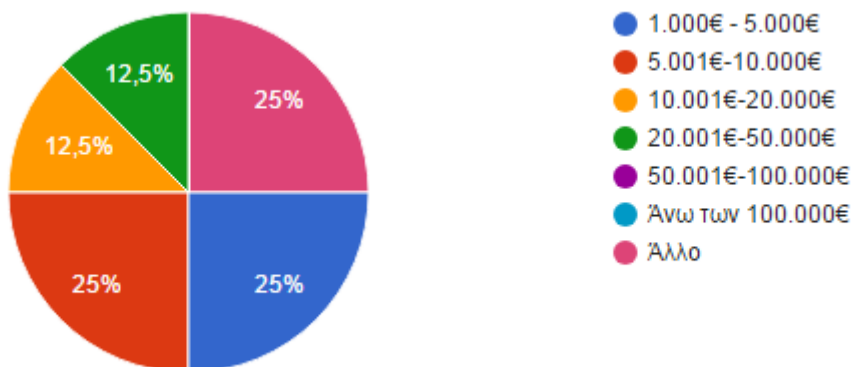
17. Ποιά Μέθοδο χρησιμοποιούσε ο οργανισμός στον οποίο ανήκετε, για την Εκτίμηση Κινδύνου του χαρτοφυλακίου σας, κατά την χρονική περίοδο 2015-2016; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μια απαντήσεις)(2 απαντήσεις)



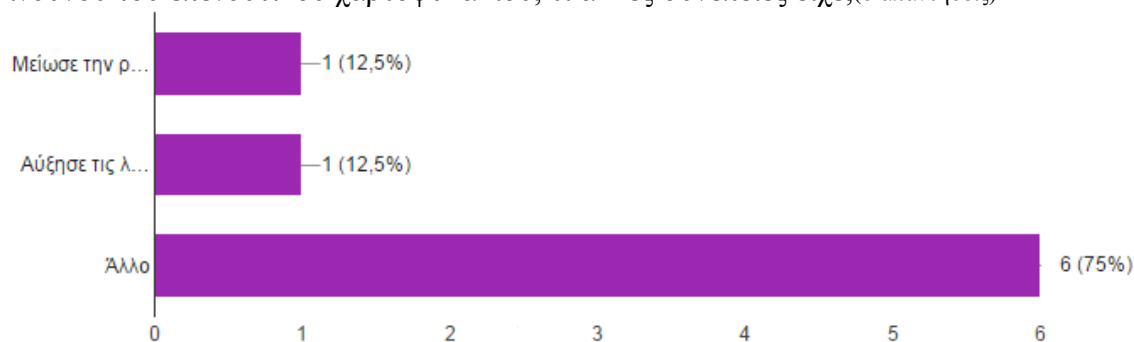
18. Ποιά από τις Μεθόδους Εκτίμησης Κινδύνου που χρησιμοποιούσατε αποδείχτηκε πιο αξιόπιστη την περίοδο 2015-2016; (μπορείτε να διαλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)(8 απαντήσεις)



19. Ποιά ήταν το ύψος της ζημιάς που προκλήθηκε στο χαρτοφυλάκιο σας (σε χιλιάδες ευρώ), εκείνη την περίοδο;(8 απαντήσεις)

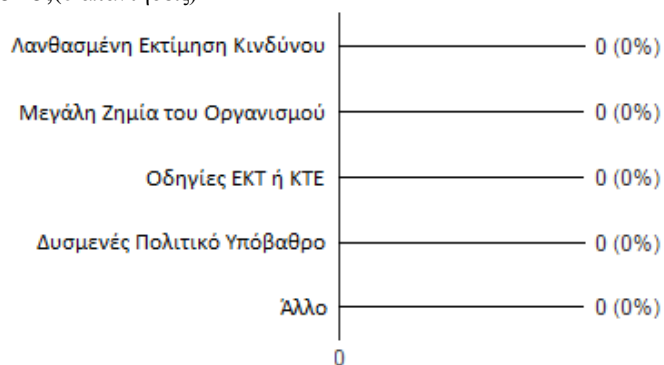


20. Εκτός από τις οικονομικές συνέπειες στον οργανισμό, η μη σωστή εκτίμηση του κινδύνου του επενδυτικού χαρτοφυλακίου, τι άλλες συνέπειες είχε;(8 απαντήσεις)

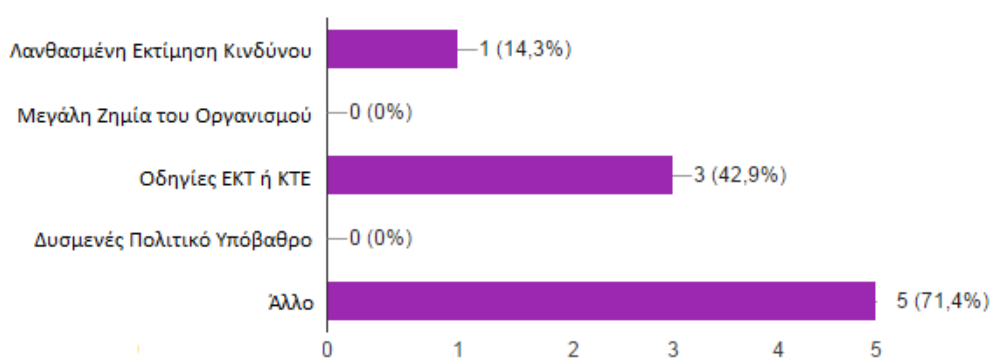


ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

21. Ποιοί ήταν οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή νέας μεθόδου κατά την περίοδο 2008-2010;(0 απαντήσεις)



22. Ποιοί ήταν οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή νέας μεθόδου κατά τις περιόδους 2011-2014 και 2015-2016;(5 απαντήσεις)



23. Με ποίον τρόπο ο χρηματοπιστωτικός οργανισμός στον οποίο ανήκετε, διαχειρίστηκε τον κίνδυνο που εμφανιζόταν στις περιόδους 2007, 2008-2010, 2011-2014 & 2015-2016; (παρακαλώ αναφέρετε)(8 απαντήσεις)

- Πολύ μικρό χαρτοφυλάκιο, καμία μέθοδος.
- Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΚΕ ΤΙΣ ΩΣ ΑΝΩ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΝ ΤΙΣ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΦΟΡΕΣ ΕΝΤΟΣ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ. ΕΞΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΟΥ ΕΚΑΝΕ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΟΥ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ Ο ΟΠΟΙΟΣ ΕΙΧΕ ΩΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΜΕΓΑΛΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΖΗΜΙΑΣ, ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΘΑ ΜΠΟΡΟΥΣΑΝ ΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΟΥΝ ΚΑΙ ΩΣ "ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ" ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟ ΕΝΑ ΜΕΤΑΒΑΛΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ.

- Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΑΠΟΤΕΛΕΙ ΕΝΑΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΠΥΛΩΝΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ. ΤΟΣΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ (2007) ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΧΟΥΝ ΓΙΝΕΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΟΠΩΣ ΑΥΤΟ ΕΙΝΑΙ ΕΜΦΑΝΕΣ ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΜΕΙΩΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΕΩΣ ΤΗΝ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ
- ΛΟΓΩ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ, Ο ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΔΕΝ ΗΡΘΕ ΠΟΤΕ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΟΣ ΜΕ ΜΕΓΑΛΟ ΚΙΝΔΥΝΟ. ΕΙΧΕ ΜΙΚΡΕΣ ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΟΜΩΣ ΕΙΧΑΝ ΠΡΟΒΛΕΦΘΕΙ/ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΘΕΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΕΤΟΣ.
- ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΜΑΣ ΕΙΝΑΙ ΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ, ΣΑΦΩΣ ΒΕΒΑΙΑ ΜΕ ΟΣΟ ΤΟ ΔΥΝΑΤΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΚΙΝΔΥΝΟ. ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΑΥΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΑΞΙΑ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ (VaR). ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ Ο ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΙΡΝΕΙ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ, ΕΙΤΕ ΜΕΙΩΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΟΥ ΕΠΕΝΔΥΕΙ ΕΙΤΕ ΑΥΞΑΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΕ ΚΑΠΟΙΑ ΑΛΛΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ.
- Η Τράπεζα Πειραιώς όλα τα χρόνια λειτουργίας της, εφαρμόζει πλήθος πολιτικών ώστε να διασφαλίσει την εύρυθμη λειτουργία της. Για την διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου κάποιες εκ των πολιτικών είναι η πιστωτική πολιτική
- Το χαρτοφυλάκιο του οργανισμού αποτελείται από πλήθος αξιογράφων γεγονός που μειώνει τον κίνδυνο, στο σύνολό του. Ο κίνδυνος δεν διαχειρίστηκε με κάποια συγκεκριμένη μέθοδο από τον οργανισμό παρά μόνο προβλέφθηκε και κατά συνέπεια δεν αποτελούσε πηγή ισχυρών συνεπειών.
- Λόγω του μικρού μεγέθους του χαρτοφυλακίου, δεν αναπτύχθηκε καμία μέθοδος διαχείρισης του κινδύνου που εμφανιζόταν τις χρονικές περιόδους που εξετάζετε.