



**Τμήμα Μηχανικών
Παραγωγής & Διοίκησης
Πολυτεχνείο Κρήτης**

Συστήματα Μέτρησης Χρηματοοικονομικών Κινδύνων

Διατριβή που υπεβλήθη για τη μερική ικανοποίηση των απαιτήσεων
για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Υπό

Σηφάκη Χεϊνέ-Έλλη

2009

Η διατριβή της Σηφάκη Χεινέ-Έλλης εγκρίνεται από τους κ.κ.

Ζοπουνίδη Κωνσταντίνο – Καθηγητή

Δούμπο Μιχαήλ – Επίκουρο Καθηγητή

Γρηγορούδη Ευάγγελο – Επίκουρο Καθηγητή

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες	6
Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα	7
Περίληψη	8
Εισαγωγή	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
Η έννοια του κινδύνου: Βασικές έννοιες και ορισμοί	11
1.1 Τι είναι κίνδυνος	11
1.2 Κατηγορίες Κινδύνου	13
1.2.1 Επιχειρηματικός κίνδυνος (business risk)	14
1.2.2 Στρατηγικός κίνδυνος	16
1.2.3 Χρηματοοικονομικός κίνδυνος (financial risk)	16
1.3 Πώς γίνεται η διαχείριση του κινδύνου	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	19
Χρηματοοικονομικοί Κίνδυνοι	19
2.1 Εισαγωγή	19
2.2 Κατηγορίες Χρηματοοικονομικών Κινδύνων	21
2.2.1 κίνδυνος αγοράς	22
2.2.2 Επιτοκιακός κίνδυνος	24
2.2.3 Πιστωτικός κίνδυνος	25
2.2.3.1 Ορισμός Πιστωτικού Κινδύνου	25
2.2.3.2 Ανάλυση Πιστωτικού Κινδύνου	28
2.2.4 Λειτουργικός κίνδυνος	29
2.2.5 Κίνδυνος Ρευστότητας	30
2.2.6 Νομικοί κίνδυνοι	32
2.2.7 Κίνδυνος αξιοπιστίας	33
2.3 Διαχείριση Χρηματοοικονομικού Κινδύνου	33
2.4 Αίτια ανάπτυξης της διαχείρισης κινδύνου	35
2.5 Οι τράπεζες ως διαχειριστές των χρηματοοικονομικών κινδύνων	35
2.6 Διαχείριση ενεργητικού-παθητικού	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	41
Συστήματα μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων	41
3.1 Εισαγωγή	41
3.2 Τεχνικές εκτίμησης και διαχείρισης κινδύνου	42
3.3 Μοντέλα διαχείρισης του επιτοκιακού κινδύνου	43
3.3.1 Υπόδειγμα μέσης διάρκειας	43
3.3.2 Άνοιγμα των επιτοκίων	46
3.3.3 Μέθοδος Μονάδας Βάσης (BPV Method)	49
3.4 Σύστημα RiskMetrics – JP Morgan	50
3.5 Το υπόδειγμα της Value At Risk	52
3.5.1 Παράμετροι του VaR	55
3.5.2 Εφαρμογές της VAR	56
3.5.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της VaR	57
3.5.4 Υπολογισμός VaR	61
3.5.4.1 Μέθοδος ιστορικής προσομοίωσης	61
3.5.4.2 Μέθοδος διακύμανσης- συνδιακύμανσης	63
3.5.4.3 Μέθοδος Monte Carlo	65
3.6 Κριτική της VaR	66
3.7 Σύγκριση των τριών μεθόδων	74
3.8 Stress Testing	76
3.9 Ανάλυση σεναρίου	77
3.10 Προσεγγίσεις εκτίμησης λειτουργικού κινδύνου	79
3.10.1 Προσέγγιση βασικού δείκτη	79
3.10.2 Τυποποιημένη προσέγγιση	80
3.10.3 Προσέγγιση εξελιγμένων μετρήσεων	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	81
Συμπεράσματα	81
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	83
Παράρτημα 1 ^ο	83
Παράρτημα 2 ^ο	92
Βιβλιογραφία	104

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κωνσταντίνο Ζοπουνίδη, ο οποίος με ενθάρρυνε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα και για το ιδιαίτερο ενδιαφέρον, την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου διατριβής. Ακόμα θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους τους διδάσκοντες των μαθημάτων του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών μου στο Πολυτεχνείο Κρήτης και στο διοικητικό προσωπικό του ιδρύματος.

Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή κύριο Δούμπο Μιχαήλ για το χρόνο που μου αφιέρωσε ώστε να κατανοήσω εις βάθος το θέμα μου και για τις υποδείξεις που μου παρείχε κατά την διάρκεια της συγγραφής της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Επίσης ευχαριστώ πολύ τον καθηγητή κύριο Γρηγορούδη Ευάγγελο, για την τιμή που μου έκανε να διαβάσει την διπλωματική μου εργασία και να συμμετάσχει στην επιτροπή εξέτασης αυτής.

Τέλος, θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την ηθική και υλική υποστήριξη που μου παρείχαν και τους φίλους μου που ο καθένας με τον τρόπο του με βοήθησαν στην ολοκλήρωση των σπουδών μου και στην εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Σύντομο Βιογραφικό Σημείωμα

Η Χεϊνέ- Έλλη Σηφάκη γεννήθηκε το 1985 στο Ηράκλειο Κρήτης. Το 2003 ξεκίνησε τις σπουδές της στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης, από όπου και αποφοίτησε το 2007. Το 2007 ξεκίνησε τις μεταπτυχιακές της σπουδές στο Πολυτεχνείο Κρήτης, στο Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, στον τομέα Οργάνωση και Διοίκηση.

Περίληψη

Η διπλωματική αυτή εργασία διαπραγματεύεται τους χρηματοοικονομικούς κινδύνους και τα συστήματα μέτρησης αυτών. Η διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων έχει γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες λόγω της αστάθειας που χαρακτηρίζει τις διεθνείς χρηματοοικονομικές αγορές.

Η εκάστοτε επιχείρηση που προσπαθεί να αποκτήσει ένα μερίδιο της αγοράς έρχεται αντιμέτωπη με κινδύνους. Γίνεται προσπάθεια, εκ μέρους της, να ελαχιστοποιήσει την αβεβαιότητά της και να μειώσει το ρίσκο που αναλαμβάνει. Κάθε επιχειρηματική δραστηριότητα αναμένεται να παρέχει απόδοση ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που εμπεριέχει. Θεωρήθηκε φρόνιμο να εντοπιστούν και να καθοριστούν η σημαντικότητα των επικείμενων κινδύνων, οι οποίοι μπορεί να είναι είτε επιχειρηματικοί, είτε στρατηγικοί είτε ακόμα χρηματοοικονομικοί. Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι σχετίζονται με τις δυνητικές απώλειες στις αγορές χρήματος και κεφαλαίου και η πιο δημοφιλής μέθοδος διαχείρισής χρηματοοικονομικών κινδύνων είναι η Value at Risk (VaR).

Σκοπός της μελέτης είναι η ανάλυση των κινδύνων που μπορεί να εμφανιστούν σε μια επιχειρηματική δραστηριότητα καθώς και η καταγραφή των συστημάτων που χρησιμοποιούνται για να μετρηθούν αυτοί οι κίνδυνοι για να ελαχιστοποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η επικινδυνότητα της υλοποίησής της.

Εισαγωγή

Η διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων είναι ένας τομέας που έχει γνωρίσει μεγάλη ανάπτυξη επειδή οι αγορές τις τελευταίες δεκαετίες δεν μπορούν να εγγραφούν στις επιχειρήσεις κάλυψη από τους ενδεχόμενους κινδύνους και σίγουρα κέρδη.

Η κάθε επένδυση σε χρηματοοικονομικά μέσα παραμονεύει κινδύνους, ο βαθμός των οποίων είναι άμεσα εξαρτώμενος από τη φύση της εκάστοτε επένδυσης.

Η εκάστοτε επιχείρηση που προσπαθεί να αποκτήσει ένα μερίδιο της αγοράς έρχεται αντιμέτωπη με κινδύνους. Γίνεται προσπάθεια, εκ μέρους της, να ελαχιστοποιήσει την αβεβαιότητά της και να μειώσει το ρίσκο που αναλαμβάνει. Είναι φρόνιμο η κάθε επιχείρηση να πραγματοποιεί συναλλαγές σε χρηματοοικονομικά μέσα ή σε οποιαδήποτε άλλα προϊόντα μόνο αν έχει αντιληφθεί πλήρως τη φύση τους, τους κινδύνους που εμπεριέχουν και την αναμενόμενη έκθεση του στους κινδύνους αυτούς. Καλό θα ήταν επίσης να πειστεί ότι το προϊόν είναι κατάλληλο για αυτήν λαμβάνοντας υπόψη τα προσωπικά και οικονομικά δεδομένα και την επενδυτική του στρατηγική.

Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι σχετίζονται με τις δυνητικές απώλειες στις αγορές χρήματος και κεφαλαίου. Τα είδη κινδύνων που είναι πιθανόν να απασχολούν τις επιχειρήσεις που επενδύουν (ή τους μεμονωμένους επενδυτές) επηρεάζονται από ποικίλους παράγοντες, περιλαμβανομένου του τρόπου δημιουργίας ή δόμησης του προϊόντος. Οι όροι του προϊόντος ή της συναλλαγής, οι ιδιαίτερες περιστάσεις, οι σχέσεις μεταξύ των σχετικών συμβαλλόμενων μερών που συμμετέχουν σε τέτοια προϊόντα ή συναλλαγές είναι αυτά που καθορίζουν τους συγκεκριμένους κινδύνους.

Οι επενδύσεις συνήθως αναμένεται να παρέχουν απόδοση ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που εμπεριέχουν. Οι χρηματοοικονομικές αγορές και οι διακυμάνσεις που υφίστανται σε αυτές είναι αυτές που καθορίζουν την τιμή ή την αξία κάποιας επένδυσης. Οι αποδόσεις δεν αποτελούν ένδειξη της μελλοντικής απόδοσης. Η φύση

και η έκταση του επενδυτικού κινδύνου ποικίλει μεταξύ των χωρών και μεταξύ των επενδύσεων.

Η διπλωματική αυτή εργασία διαπραγματεύεται τους χρηματοοικονομικούς κινδύνους και τα συστήματα μέτρησης αυτών. Σκοπός της είναι η ανάλυση των κινδύνων που μπορεί να εμφανιστούν σε μια επιχειρηματική δραστηριότητα καθώς και η καταγραφή των συστημάτων που χρησιμοποιούνται για να μετρηθούν αυτοί οι κίνδυνοι για να ελαχιστοποιηθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η επικινδυνότητα της υλοποίησής της. Στα πλαίσια αυτά η εν λόγω διατριβή έχει δομηθεί ως εξής:

Στο 1^ο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι βασικές έννοιες και συγκεκριμένα η έννοια του κινδύνου καθώς και η κατηγοριοποίησή του και η διαχείρισή του.

Στο 2^ο κεφάλαιο αναλύονται οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι. Συγκεκριμένα αναφέρονται αναλυτικά οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται καθώς και η διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα αίτια ανάπτυξης της διαχείρισης του κινδύνου και επίσης στις τράπεζες ως διαχειριστές χρηματοοικονομικών κινδύνων.

Στο 3^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται τα συστήματα μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων. Τα συστήματα για τα οποία γίνεται λόγος είναι το σύστημα Risk Metrics- JP Morgan (πρόγονος του VaR), το Value At Risk , το Stress Testing και η ανάλυση σεναρίου.

Τέλος στο 4^ο κεφάλαιο (συμπεράσματα) συνοψίζονται τα πλεονεκτήματα των συστημάτων μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων και ο ρόλος τους στην σωστή επιλογή της επένδυσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η έννοια του κινδύνου: Βασικές έννοιες και ορισμοί

1.1 Τι είναι κίνδυνος

Ο κίνδυνος ουσιαστικά είναι η αβεβαιότητα για τις μελλοντικές αποδόσεις και κατά πόσο οι επιλογές ενός επενδυτή είναι σωστές ή όχι (Leung, 1998). Γι' αυτό και οι περισσότερες εταιρείες προσπαθούν να κάνουν σωστή διαχείριση του κινδύνου καθώς μέσα από αυτή τη διαδικασία η εκάστοτε εταιρεία και ο εκάστοτε επενδυτής μπορεί να αντιστρέψει την εικόνα και ο κίνδυνος αυτός να μετατραπεί σε όφελος (Cuoco and Liu, 2006). Η ανάληψη του κινδύνου δείχνει κατά πόσο μια εταιρεία είναι υγιής καθώς ο σκοπός κάθε εταιρείας και επενδυτή είναι το κέρδος και χωρίς επενδύσεις με ρίσκο δεν μπορεί κανείς να κερδίσει.

Ένα πιστωτικό ίδρυμα το οποίο λειτουργεί στο πλαίσιο της οικονομίας της αγοράς, υπάρχει πιθανότητα να υποστεί οικονομικές ζημιές εξαιτίας της πραγμάτωσης ενός μη αναμενόμενου γεγονότος. Η πιθανότητα αυτή στα χρηματοοικονομικά καλείται «κίνδυνος». Ως κίνδυνος λοιπόν μπορεί να οριστεί η αβεβαιότητα που συνδέεται με κάποιο προσδοκώμενο γεγονός ή αποτέλεσμα.

Ένας καλός τρόπος για να κατανοήσουμε περισσότερο την έννοια του κινδύνου είναι να αναλύσουμε αρχικά την έννοια της αβεβαιότητας. Η αβεβαιότητα εκφράζει την αμφιβολία του επίδοξου επιχειρηματία για το κατά πόσο το επιχειρηματικό του εγχείρημα θα επιτύχει, δεν θα πάει τόσο καλά ή θα αποτύχει. Επομένως η αβεβαιότητα εκφράζει την πιθανότητα να κάνει την εμφάνισή της η μια ή η άλλη κατάσταση. Η αβεβαιότητα αναφέρεται και σε απρόβλεπτα γεγονότα, τα οποία ανατρέπουν την κανονική ροή των πραγμάτων και έχουν επιπτώσεις είτε θετικές είτε αρνητικές, στον επιχειρηματία.

Η μετρήσιμη αβεβαιότητα ονομάζεται κίνδυνος. Αν ήμασταν σε θέση να βρούμε ένα τρόπο να μετρήσουμε το «άνοιγμα» που χαρακτηρίζει τα αποτελέσματα μιας επιχείρησης μεταξύ των πιο καλών και των πιο κακών αποτελεσμάτων που μπορεί να συμβούν σε αυτή, τότε θα είχαμε ένα μέτρο της αβεβαιότητας, δηλαδή θα είχαμε τον κίνδυνο που διατρέχει η επιχείρηση.

Το γεγονός ότι ο κίνδυνος αναφέρεται τόσο σε θετικές όσο και σε αρνητικές επιπτώσεις αντικατοπτρίζει και στη διεθνή ορολογία που χρησιμοποιείται ο όρος «risk» και όχι ο όρος «danger» που συνδέεται με αμιγώς αρνητικές επιπτώσεις.

Η σχέση που υπάρχει μεταξύ απόδοσης και κινδύνου είναι ανάλογη. Δηλαδή, όσο υψηλότερη είναι η προσδοκώμενη απόδοση τόσο μεγαλύτερο θα είναι και το προσδοκώμενο επίπεδο του κινδύνου.

Η αβεβαιότητα και ο κίνδυνος σε μια επιχείρηση βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με το χρόνο. Συγκεκριμένα, όσο πιο μακροχρόνιο είναι το επιχειρηματικό πλάνο του επιχειρηματία τόσο πιο πιθανό είναι να συμβούν γεγονότα που είναι σε θέση να ανατρέπουν την κανονική ροή των πραγμάτων.

Η αβεβαιότητα και ο κίνδυνος εμφανίζονται:

- 1) στην διαδικασία λήψης μια απόφασης από τον επιχειρηματία σχετικά με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που θα παράγει και θα πουλάει η επιχείρηση.
- 2) στην πολιτική της προώθησης των προϊόντων και υπηρεσιών της επιχείρησης
- 3) στην επιλογή των κατάλληλων συνεργατών
- 4) στην φερεγγυότητα των πελατών που θα έχει η επιχείρηση.

5)στον τρόπο χρηματοδότησης (σε περίπτωση που χρειαστεί κάποιο είδος δανείου από τράπεζα)

6) στο εξωτερικό περιβάλλον.

1.2 Κατηγορίες Κινδύνου

Κάθε επιχείρηση που αποσκοπεί στην μεγιστοποίηση των κερδών της αντιμετωπίζει μακροοικονομικούς και μικροοικονομικούς κινδύνους. Μια άλλη διάκριση των κινδύνων που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις ορίζει τρία είδη αυτών, τους επιχειρηματικούς, τους στρατηγικούς και τους χρηματοοικονομικούς. Τεχνολογικά ή λειτουργικά προβλήματα, εμπορικές αποτυχίες στην προσέγγιση προμηθευτών ή καταναλωτών, ανεπιτυχής σχεδιασμός προϊόντων και πολιτικής marketing, απροσδόκητες πολιτικές παρεμβάσεις ή μια φυσική καταστροφή αποτελούν δυνητικούς επιχειρηματικούς κινδύνους. Αντίθετα, οι στρατηγικοί κίνδυνοι είναι το αποτέλεσμα θεμελιωδών μεταβολών στο οικονομικό περιβάλλον ή στο πολιτικό σκηνικό. Η εξασθένηση ενός κλάδου δραστηριότητας παγκοσμίως ή η πολιτική αστάθεια σε μια συγκεκριμένη χώρα εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία κινδύνων. Η κάλυψη έναντι αυτών των κινδύνων είναι πολύ δύσκολη, εκτός από την περίπτωση των πολυεθνικών επιχειρήσεων που «διανέμουν» τις δραστηριότητές τους μεταξύ ενός μεγάλου αριθμού προϊόντων και χωρών. Τέλος, οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι συνδέονται με τις διακυμάνσεις στις χρηματοοικονομικές αγορές. Οι πιο συνηθισμένοι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι για τις επιχειρήσεις είναι ο επιτοκιακός και ο συναλλαγματικός κίνδυνος. Όπως είναι φυσικό οι τράπεζες εμπλέκονται πολύ πιο ενεργά στους χρηματοοικονομικούς κινδύνους, αφού αυτοί συνδέονται άμεσα με το αντικείμενο της εργασίας τους (Προβόπουλος, Καπόπουλος,2001).

1.2.1 Επιχειρηματικός κίνδυνος (business risk)

Ο επιχειρηματικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος μείωσης της αποδοτικότητας και της παραγωγικότητας μιας επιχείρησης που οφείλεται στη λήψη λανθασμένων αποφάσεων από τη διοίκηση και έχουν ως συνέπεια την εμφάνιση ζημιών.

Η οικονομική δραστηριότητα συνίσταται στην αξιοποίηση των παραγωγικών συντελεστών, δηλαδή της ανθρώπινης εργασίας, του εδάφους (γης) και του διαθέσιμου κεφαλαίου, με στόχο την παραγωγή υλικών αγαθών και υπηρεσιών τα οποία καλύπτουν τις ανάγκες της κοινωνίας. Η αξιοποίηση αυτή πρέπει να είναι ορθολογική δηλαδή να γίνεται επιλογή των αγαθών στις ποσότητες εκείνες που επιτρέπεται (από το εισόδημα) έτσι ώστε από την κατανάλωσή τους να μεγιστοποιείται η χρησιμότητά του καταναλωτή.

Στο καπιταλιστικό σύστημα η αγορά αξιολογεί αυτόματα την αποτελεσματικότητα της κάθε επιχείρησης. Σε περιπτώσεις μη σωστής αξιοποίησης παραγωγικών συντελεστών – κατάχρησης- κατά την παραγωγική διαδικασία το αντίστοιχο κόστος είναι υψηλό και αυτό συνεπάγεται με αύξηση του επιπέδου των τιμών. Οι καταναλωτές δεδομένου του εισοδήματός τους αποφεύγουν την αγορά των προϊόντων αυτών και οι επιχειρήσεις αναγκάζονται είτε να μειώσουν τα περιθώρια κέρδους τους είτε να πωλούν κάτω του κόστους.

Εάν οι επιχειρήσεις αποφασίσουν να μειώσουν τα περιθώρια κέρδους τους¹, μειώνουν την αποδοτικότητα της επιχείρησης και επομένως αυτή δεν βρίσκει πρόθυμους χρηματοδότες να στηρίξουν τη λειτουργία της. Είναι προφανές ότι μια τέτοια επιχείρηση δεν μπορεί να σταθεί στην αγορά για πολύ.

Εάν αντίθετα, αποφασίσουν να πουλούν κάτω του κόστους, ο επιχειρηματίας καλείται να καλύπτει τη ζημιά που προκαλεί η αρνητική διαφορά μεταξύ τιμής και κόστους. Αυτό δεν μπορεί βέβαια να διαρκέσει για μεγάλη χρονική περίοδο, γι αυτό η επιχείρηση σταματά τη λειτουργία της, εκτός αν καταφέρει να αποκαταστήσει την αποτελεσματικότητά της.

¹ Είναι γνωστό ότι το κέρδος μια επιχείρησης προέρχεται από την διαφορά των εσόδων που προέρχονται από τις πωλήσεις μείων των εξόδων που προέρχονται από αυτές. Όταν λέμε ότι μειώνεται το κέρδος μια επιχείρησης συνήθως έχουμε μείωση των εσόδων η οποία προέρχεται από την πτώση της τιμής πώλησης. Μια τέτοια κατάσταση οδηγεί την επιχείρηση σε χρεοκοπία- φαλίσμα.

Υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για κάθε επιχείρηση ο οποίος μπορεί να την οδηγήσει στη χρεοκοπία. Είναι τόσο πολλές οι παράμετροι της επιχειρηματικής αποτελεσματικότητας, ώστε ο πιο πάνω κίνδυνος να είναι εξαιρετικά μεγάλος και να μην εξαρτάται αποκλειστικά από την ικανότητα του επιχειρηματία και των στελεχών γενικότερα.

Μια επιχείρηση μπορεί να οδηγηθεί σε αναποτελεσματική λειτουργία από παράγοντες που προέρχονται από το ενδογενές περιβάλλον της όπως η ύπαρξη περιορισμένων κεφαλαίων, η παρωχημένη τεχνολογία και η έλλειψη τεχνογνωσίας.

Εκτός, από τους κινδύνους που προαναφέρθηκαν και επηρεάζουν την αποτελεσματική λειτουργία μιας επιχείρησης, η προέλευση των οποίων πηγάζει από τις επιχειρηματικές επιλογές, υπάρχουν πρόσθετοι κίνδυνοι (εξωγενείς) οι οποίοι προέρχονται από το εξωτερικό περιβάλλον, όπως:

- Ελλιπής υποδομή σε τηλεπικοινωνίες, οδικό δίκτυο, τράπεζες, δημόσιες υπηρεσίες κλπ

- Σταδιακή μείωση της ζήτησης του προϊόντος, π.χ. λόγω αλλαγής προτιμήσεων ή υποκατάστασης ή μείωση του εισοδήματος

- Επιδείνωση των συνθηκών της εθνικής ή διεθνούς οικονομίας λόγω π.χ. ύφεσης.

- Ασυνήθεις ή θεμελιακές μεταβολές, όπως π.χ. ισχυροποίηση νομίσματος (π.χ. είσοδος της Ελλάδας στην ΟΝΕ)

- Αλλαγή του πολιτικού κλίματος και πρόκληση αστάθειας, αβεβαιότητας (π.χ. εμπλοκή της χώρας σε εχθροπραξίες ή πολεμικές συγκρούσεις)

- Πρόκληση αναταραχής σε ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές ή σε παγκόσμιο επίπεδο (π.χ. τρομοκρατικές ενέργειες 11/9/2001 στις ΗΠΑ).

Θα ήταν φρόνιμο τέλος, να συνοψίσουμε ότι οι επιχειρηματικοί κίνδυνοι αναλαμβάνονται από μια εταιρεία στην προσπάθειά της να δημιουργήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να αυξήσει την αξία των μετοχών της. Οι επιχειρηματικοί κίνδυνοι προέρχονται από την αγορά μέσα στην οποία

δραστηριοποιείται η εταιρεία και περιλαμβάνουν τις τεχνολογικές εξελίξεις, το σχεδιασμό των προϊόντων και το μάρκετινγκ.

1.2.2 Στρατηγικός κίνδυνος

Οι στρατηγικοί κίνδυνοι προέρχονται από θεμελιώδεις αλλαγές στην οικονομία ή στο πολιτικό περιβάλλον. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι απαλλοτριώσεις και οι εθνικοποιήσεις.

Μέσω της διασποράς του κινδύνου μπορεί να επιχειρηθεί κατά προσέγγιση η μέτρηση των στρατηγικών κινδύνων, η οποία είναι πολύ δύσκολη, σε διαφορετικές επιχειρηματικές δραστηριότητες και σε διαφορετικές χώρες.

Οι στρατηγικοί κίνδυνοι αφορούν τις αρνητικές επιδράσεις στο κεφάλαιο και στην κερδοφορία ενός τραπεζικού ιδρύματος λόγω παραδείγματος χάριν των αποφάσεων της διεύθυνσης, των μεταβολών στο οικονομικό περιβάλλον, ελλειπών ή ημιτελών αποφάσεων ή αποτυχιών στην προσαρμογή των αλλαγών του οικονομικού περιβάλλοντος.

1.2.3 Χρηματοοικονομικός κίνδυνος (financial risk)

Ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος που προέρχεται από τη χρήση δανειακών κεφαλαίων από την εταιρεία. Όσο αυξάνονται τα ξένα προς τα ίδια κεφάλαια², τόσο περισσότερο εκτίθεται η επιχείρηση στον χρηματοοικονομικό κίνδυνο. Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι έχουν άμεση συσχέτιση με τις δυνητικές απώλειες στις αγορές χρήματος και κεφαλαίου. Η ύπαρξη διακυμάνσεων σε μεταβλητές όπως τα επιτόκια και οι συναλλαγματικές ισοτιμίες δημιουργούν σημαντικούς κινδύνους για τις περισσότερες εταιρείες. Είναι όμως δυνατόν, η έκθεση στους διάφορους χρηματοοικονομικούς κινδύνους να βελτιστοποιηθεί ώστε οι εταιρείες να επικεντρώνονται στην διαχείριση των επιχειρηματικών κινδύνων, που είναι και ο πρωταρχικός τους ρόλος.

² Ίδια κεφάλαια είναι το μετοχικό κεφάλαιο.

Οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί, εν αντιθέσει με τις επιχειρήσεις, έχουν ως πρωταρχικό τους σκοπό την ενεργητική διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων. Οι τράπεζες σήμερα συνειδητοποιούν ότι θα πρέπει να μετρούν τους διάφορους κινδύνους με ακρίβεια ώστε να μπορούν να τους ελέγχουν και να τους τιμολογούν.

Η κατανόηση των διάφορων κινδύνων είναι απαραίτητη για την διαχείριση της αβεβαιότητας. Η διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων είναι πλέον θεμελιώδους σημασίας για την επιβίωση κάθε επιχειρηματικής δραστηριότητας.

1.3 Πώς γίνεται η διαχείριση του κινδύνου

Μέσα σε ένα δύσκολο οικονομικό περιβάλλον το ζητούμενο είναι η ανάπτυξη ενός ορθολογικού συστηματικού πλαισίου για τον σχεδιασμό και τη λειτουργία οικονομικών μονάδων υψηλής κερδοφορίας. Η χρηματοοικονομική ανάλυση και διαχείριση κινδύνου αναφέρεται σε χαρτοφυλάκια επενδύσεων και ασφαλίσεων και εμπεριέχεται σε κάθε στοιχείο των χρηματαγορών όπως ομόλογα, παράγωγα, μετοχές και αμοιβαία κεφάλαια.

Στη φύση του ατόμου είναι η προσπάθειά του να προβλέψει το μέλλον και να μειώσει το ποσοστό αβεβαιότητας και κατ' επέκταση το ποσοστό του κινδύνου στο ελάχιστό. Η μελέτη αυτή στρέφεται κυρίως στους παράγοντες που καθιστούν τα παραπάνω προϊόντα αβέβαια και ασταθή σε οποιεσδήποτε προβλέψεις. Ειδικότερα αναλύεται,

- η διακύμανση και η αστάθεια των χρηματιστηριακών αγορών ή / και προϊόντων χαρτοφυλακίου.
- η συσχέτιση των μεταβλητών αυτών μεταξύ τους.
- η αντοχή και συμπεριφορά τους σε έντονες και ακραίες καταστάσεις(stress testing) όπως λόγου χάρη μια έντονη ύφεση στην οικονομία ή μια ακραία συμπεριφορά του γενικού δείκτη τιμών του χρηματιστηρίου.

Λαμβάνοντας χώρα η εκτίμηση των παραπάνω, παρέχεται εμπειριστατωμένη ανάλυση πρακτικών αντιστάθμισης των κινδύνων.

Η ανάλυση και η διαχείριση κινδύνων επιτρέπει την εκτίμηση χρηματοοικονομικών κινδύνων με τη χρήση κλασικών μεθόδων αποτίμησης χαρτοφυλακίων αλλά και νέων καινοτόμων μεθόδων προσέγγισης όπως η μέθοδος VaR (Value at Risk) που αποτελεί το πρότυπο και ένα από τους κύριους παραμέτρους της συνθήκης της Βασιλείας II³ για τη διαχείριση κινδύνων.

³ Βλέπε Παράρτημα 2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Χρηματοοικονομικοί Κίνδυνοι

2.1 Εισαγωγή

Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι αφορούν άμεσα τα πιστωτικά ιδρύματα και έμμεσα τη χώρα εγκατάστασης και της δραστηριοποίησης τους. Σαν αποτέλεσμα αυτού, η αποτελεσματική διαχείρισή τους δεν αποτελεί μέλημα μόνο των τραπεζών αλλά και της εποπτεύουσας αρχής (για την Ελλάδα, η Τράπεζα της Ελλάδος) και γενικά του κράτους. Ο Tsomocos (2003) σε έρευνά του διαπίστωσε ότι: α) μια πιθανή κρίση στο τραπεζικό σύστημα μιας χώρας επηρεάζει άμεσα την πορεία της οικονομίας της λόγω της στενής σχέσης της δεύτερης με το πρώτο, και β) η πλειονότητα των κρίσεων των τραπεζικών συστημάτων εκδηλώνονται με μοναδικό τρόπο κάθε φορά και το μόνο κοινό χαρακτηριστικό τους είναι η αύξηση των χορηγήσεων προβληματικών δανείων, τα οποία συνεπάγονται απώλεια κεφαλαίων και μείωση της αποδοτικότητας των τραπεζών.

Οι βασικότερες μορφές τραπεζικών κινδύνων κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. κίνδυνος αγοράς (market risk): αναφέρεται στην πιθανή ζημία η οποία είναι δυνατόν να προκύψει από τις μεταβολές των επιτοκίων, των συναλλαγματικών ισοτιμιών, των τιμών των μετοχών και άλλων παραγόντων της αγοράς κατά τη διαχείριση των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού (Saunders and Cornett, 2006).

2. πιστωτικός κίνδυνος (credit risk): προκύπτει από την αδυναμία των πελατών της τράπεζας να ανταποκριθούν στις δανειακές υποχρεώσεις τους (Saunders and Cornett, 2003).

3. λειτουργικός κίνδυνος (operational risk): είναι ο κίνδυνος πρόκλησης ζημιών που οφείλονται στην ανεπάρκεια ή στην αποτυχία εσωτερικών διαδικασιών, ατόμων και συστημάτων ή σε εξωτερικά γεγονότα. Ο εν λόγω κίνδυνος περιλαμβάνει και τον νομικό κίνδυνο (Ευρωπαϊκή Ένωση: Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, 2006, σελ.41).

4. Κίνδυνος ρευστότητας (liquidity risk): ορίζεται ως η πιθανή αδυναμία της τράπεζας για ανεύρεση επαρκών ρευστών διαθεσίμων για την κάλυψη των υποχρεώσεών της (Κοσμίδου και Ζοπουνίδης, 2003)

5. Νομικός κίνδυνος: Είναι οι κίνδυνοι που αφορούν στην αμφισβήτηση της ισχύος κάποιων όρων ή του συνόλου των όρων των συμβάσεων που έχουν υπογραφεί.

6. επιτοκιακός κίνδυνος (interest rate risk): προκύπτει από την αναντιστοιχία της ωρίμανσης των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού, η αξία των οποίων σχετίζεται άμεσα με τις μεταβολές των επιτοκίων (Saunders and Cornett, 2006).

Μια από τις σοβαρότερες μορφές κινδύνου είναι ο πιστωτικός. Κάθε δανειοδότηση εμπεριέχει πιστωτικό κίνδυνο, ο οποίος μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στο πιστωτικό ίδρυμα από την άποψη απώλειας εσόδων και υποβάθμισης της εν γένει φερεγγυότητάς του (Čihák, 2004). Επιπλέον η σημαντικότητα του πιστωτικού κινδύνου καταδεικνύεται από το γεγονός, ότι κατέχει δεσπόζουσα θέση στα κείμενα και στις προτεινόμενες πρακτικές από την Επιτροπή της Βασιλείας για την Τραπεζική Εποπτεία (Basel Committee on Banking Supervision), την Τράπεζα Διεθνών Διακανονισμών (Bank for International Settlements) και την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (European Central Bank) αλλά και στον κατάλογο των

ενδιαφερόντων, τόσο των ανά τον κόσμο ακαδημαϊκών και ερευνητών όσο και των Κεντρικών Τραπεζών των διάφορων χωρών. Σημειώνεται ότι από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 και εξής έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση τόσο στην μελέτη του πιστωτικού κινδύνου όσο και στην ανάπτυξη ανάλογων μοντέλων.

2.2 Κατηγορίες Χρηματοοικονομικών Κινδύνων

Η οποιαδήποτε συμμετοχή σε οικονομικές συναλλαγές ενέχει κίνδυνο αγοράς, πιστωτικό κίνδυνο, λειτουργικό κίνδυνο, κίνδυνο ρευστότητας, νομικό κίνδυνο καθώς και κίνδυνο διακανονισμού, δηλαδή τον κίνδυνο που προέρχεται από την πιθανότητα οι αντισυμβαλλόμενοι να αποτύχουν να εκπληρώσουν τις συμβατικές τους υποχρεώσεις ή να καθυστερήσουν να καταβάλλουν το οφειλόμενο ποσό που έχει συμφωνηθεί.

Οι προαναφερθέντες κίνδυνοι δημιουργούνται κυρίως εξαιτίας κάποιας επίδρασης από το εξωγενές περιβάλλον. Υπάρχουν όμως και κίνδυνοι οι οποίοι γεννώνται από, ή συνδέονται με, την εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης. Όπως έχει προαναφερθεί, οι εν λόγω κίνδυνοι- ενδογενείς- σχετίζονται με εμφανείς ή αφανείς αδυναμίες στα πληροφοριακά συστήματα εσωτερικού ελέγχου, με λανθασμένο ή ελλιπή ανθρώπινο χειρισμό των συστημάτων αυτών ή με ανεπαρκείς διαδικασίες και ελεγκτικούς μηχανισμούς (λειτουργικός κίνδυνος) ή ακόμα και με νομικές ατέλειες των συμβάσεων (νομικός κίνδυνος). Επιπλέον, οι επιχειρήσεις και τα πιστωτικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν και μια ακόμη μορφή κινδύνου, τον κίνδυνο ρευστότητας ο οποίος σχετίζεται κυρίως με τον ετεροχρονισμό των απαιτήσεων και των υποχρεώσεων της επιχείρησης ή του πιστωτικού ιδρύματος, δηλαδή υπάρχει αδυναμία στην άμεση ρευστοποίηση της επένδυσης.

Ως απόρροια της εμπλοκής του σε οικονομικές συναλλαγές, το εκάστοτε πιστωτικό ίδρυμα αντιμετωπίζει τον κίνδυνο αγοράς, ο οποίος αποτελεί ένα υποσύνολο των κινδύνων. Η ανάγκη για τη διοίκηση του κινδύνου αγοράς έχει τις

ρίζες της, κυρίως, στις εξελίξεις που συντελέστηκαν το 1973⁴. Εκείνη τη χρονιά οι εξελίξεις στο Bretton Woods⁵ σήμαιναν την έναρξη του ελεύθερου καθορισμού των συναλλαγματικών ισοτιμιών, γεγονός που οδήγησε στην αύξηση του κινδύνου αγοράς και ταυτόχρονα δημιούργησε κίνητρο για την εξεύρεση νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων με σκοπό την αντιστάθμισή του. Επιπλέον, την ίδια χρονιά δημοσιεύτηκε η μελέτη των Fisher Black και Myron Scholes⁶ που πραγματεύονταν την αποτίμηση των δικαιωμάτων προαίρεσης σε μετοχές η οποία προσέφερε το θεωρητικό υπόβαθρο για την αντιστάθμιση του κινδύνου αγοράς που προέρχεται από επενδύσεις οι οποίες ενέχουν τέτοιους κινδύνους. Παράλληλα, τον Απρίλιο του ίδιου έτους το χρηματιστήριο του Σικάγο (Chicago Board Options Exchange) εισήγαγε προς διαπραγμάτευση συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης σε μετοχικούς τίτλους.

Παρακάτω ακολουθεί μια αναλυτική περιγραφή των χρηματοοικονομικών κινδύνων.

2.2.1 κίνδυνος αγοράς

Ο κίνδυνος αγοράς είναι ο κίνδυνος μεταβολής της αξίας μιας επένδυσης από μεταβολές σε γενικούς παράγοντες της αγοράς όπως επιτοκίων, τιμών μετοχών, μετοχικών δεικτών, νομισμάτων, τιμών εμπορευμάτων και δεικτών εμπορευμάτων. Οι επενδυτές σε χρηματοοικονομικά μέσα διατρέχουν τον κίνδυνο να απολέσουν μέρος ή το σύνολο του κεφαλαίου τους σε περίπτωση αρνητικής μεταβολής των τιμών.

⁴ Το 1973 υπήρξε η πρώτη πετρελαϊκή κρίση η οποία δημιούργησε μεγάλο πλήγμα όχι μόνο στις χώρες του ΟΠΕΚ αλλά σε παγκόσμια κλίμακα.

⁵ Το σύστημα του Bretton Woods έχει ονομαστεί και ως Κεϊνσιανός συμβιβασμός, ή σύστημα περιορισμένου φιλελευθερισμού. Το σύστημα αυτό δημιούργησε ένα καθεστώς ελεύθερου διεθνούς εμπορίου, μέσα στο οποίο τα εθνικά κράτη μπορούσαν να ασκήσουν πολιτικές διαχείρισης του πληθωρισμού, της ανεργίας και της οικονομικής μεγέθυνσης.

⁶ Βλέπε Παράρτημα 1.

Οι κίνδυνοι αγοράς αφορούν σε πιθανές απώλειες εξαιτίας δυσμενών μεταβολών συναλλαγματικών ισοτιμιών, τιμών μετοχών, επιτοκίων, τιμών εμπορευμάτων και μετρώνται ως μεταβολές των αντίστοιχων ανοικτών θέσεων ή των κερδών.

Ο κίνδυνος αγοράς περιλαμβάνει τριών ειδών κινδύνους:

- Συναλλαγματικό Κίνδυνο: είναι ο κίνδυνος που εμφανίζεται λόγω της ύπαρξης διαφορετικού νομίσματος ανάμεσα σε διάφορες χώρες. Ο κίνδυνος αυτός εκλείπει σε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται εντός ευρωζώνης λόγω της ύπαρξης του κοινού νομίσματος. Οι υποχρεώσεις της κάθε επιχείρησης σε ξένο νόμισμα είναι επουσιώδεις και οι μεταβολές των ισοτιμιών με τα ξένα νομίσματα έχουν αμελητέα επίδραση στα οικονομικά μεγέθη.

- Κίνδυνο επιτοκίων: είναι ο κίνδυνος που προέρχεται από τις μεταβολές των επιτοκίων. Κάθε επιχείρηση που διαθέτει χρηματοπιστωτικά μέσα διατρέχει αυτού του είδους τον κίνδυνο διότι υπάρχουν μακροπρόθεσμες τραπεζικές υποχρεώσεις. Αντίθετα, οι βραχυπρόθεσμες τραπεζικές υποχρεώσεις αφορούν προεξόφληση επιχειρηματικών απαιτήσεων για τις οποίες γίνεται διακρίβωση της φερεγγυότητάς των αλλά επηρεάζονται και αυτές από τις μεταβολές των επιτοκίων.

- Κίνδυνο των τιμών: η εκάστοτε επιχείρηση εκτίθεται στον κίνδυνο αυτό λόγω της τάσης μείωσης των τιμών μερικών εμπορευμάτων και των αποθεμάτων και ιδιαίτερα αυτών που είναι τεχνολογίας αιχμής. Για να αντιμετωπίσει τον κίνδυνο της απαξίωσης των αποθεμάτων της, η επιχείρηση εφαρμόζει μια ορθολογική διαχείριση και διοίκηση των αποθεμάτων του που προσβλέπει στην αποφυγή διακράτησης αποθεμάτων μεγάλου ύψους.

Υπάρχει άλλη μια διάκριση των κινδύνων αγοράς σε απόλυτους και σε σχετικούς. Οι απόλυτοι κίνδυνοι αφορούν στην δυνητική απώλεια εκφρασμένη ως απόλυτο χρηματικό ποσό και επικεντρώνονται στη διακύμανση των συνολικών αποδόσεων. Οι σχετικοί κίνδυνοι τώρα, αφορούν στην δυνητική απώλεια εκφρασμένη ως χρηματικό ποσό σε σχέση όμως με κάποιον δείκτη αναφοράς (benchmark index) και επικεντρώνονται στο λεγόμενο tracking error δηλαδή στην απόκλιση από το δείκτη αναφοράς.

Η μέτρηση του κινδύνου αγοράς είναι χρήσιμη και για τους παρακάτω λόγους:

- εφαρμογή ορίων (setting limits) στη διαπραγμάτευση αξιόγραφων ανάλογα με τον κίνδυνο,
- πληροφόρηση της διοίκησης (management information) σχετικά με την έκθεση σε κίνδυνο των διαπραγματευτών,
- κατανομή κεφαλαίων (resource allocation) του χρηματοοικονομικού οργανισμού σε διάφορες επενδύσεις,
- αξιολόγηση του προσωπικού (staff valuation) που απασχολείται στη διαπραγμάτευση στη βάση μέτρησης απόδοσης / κινδύνου,
- ρύθμιση της αγοράς (regulation) μέσω της οριοθέτησης των κανόνων κεφαλαιακής επάρκειας.

Για την ανάπτυξη αυτών των μοντέλων έχουν υιοθετηθεί τρεις προσεγγίσεις:

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

2.2.2 Επιτοκιακός κίνδυνος

Ο επιτοκιακός κίνδυνος προέρχεται από την αναντιστοιχία των επιτοκίων όσον αφορά τον όγκο και στην διάρκεια των τίτλων, των δανείων και των υποχρεώσεων και των εκτός ισολογισμού στοιχείων της τράπεζας. Μια απρόσμενη μεταβολή στα επιτόκια μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την κερδοφορία της τράπεζας καθώς και την αξία της μετοχής της. Εάν για παράδειγμα, σε μια τράπεζα οι υποχρεώσεις της είναι περισσότερο ευαίσθητες, σε σχέση με τις απαιτήσεις της, στις μεταβολές των επιτοκίων, μια αύξηση των επιτοκίων θα μειώσει τα κέρδη και μια πτώση των επιτοκίων θα αυξήσει τα κέρδη της (Κοσμίδου, Ζοπουνίδης, 2003).

Οι αυξομειώσεις των επιτοκίων και οι τιμές των αξιόγραφων έχουν μια αντιστρόφως ανάλογη σχέση, στην περίπτωση που παραμένουν σταθεροί όλοι οι

άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές. Ο επιτοκιακός κίνδυνος είναι άμεσα συνδεδεμένος με τα τραπεζικά ιδρύματα τα οποία μπορεί να εκτεθούν ανά πάσα στιγμή είτε σε κίνδυνο επαναχρηματοδότησης⁷ (refinancing risk) είτε σε κίνδυνο επανεπένδυσης⁸ (reinvestment risk).

Με την «ανάλυση χάσματος» (gap analysis) είναι εύκολο να μετρηθεί άμεσα η ευαισθησία των κερδών της τράπεζας στις μεταβολές των επιτοκίων. Χάσμα ονομάζεται η διαφορά ανάμεσα στο ύψος των υποχρεώσεων που είναι ευαίσθητες σε μεταβολές των επιτοκίων το οποίο αφαιρείται από το ύψος των απαιτήσεων που είναι ευαίσθητες στις μεταβολές των επιτοκίων. Αν το χάσμα το πολλαπλασιάσουμε με τη μεταβολή στα επιτόκια λαμβάνουμε, grosso modo, μια εκτίμηση για την επίδραση των επιτοκίων στα κέρδη της τράπεζας (Προβόπουλος, Καπόπουλος, 2001). Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή ως «βασική ανάλυση χάσματος». Ωστόσο, υπάρχουν πολλές αναλύσεις που οδηγούν σε ακριβέστερες εκτιμήσεις για την τελική επίδραση των επιτοκίων βασιζόμενες στην ίδια μεθοδολογία⁹.

2.2.3 Πιστωτικός κίνδυνος

2.2.3.1 Ορισμός Πιστωτικού Κινδύνου

Ως πιστωτικός κίνδυνος (credit risk) ορίζεται η πιθανότητα να μην εισπραχθεί μια απαίτηση εντός ενός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος ή εναλλακτικά ο κίνδυνος αθέτησης των υποχρεώσεων του πιστούχου (δανειολήπτη ή αντισυμβαλλόμενου) έναντι του τραπεζικού ιδρύματος. Επεκτείνοντας τον παραπάνω ορισμό, ο πιστωτικός κίνδυνος αφορά την πιθανότητα πρόκλησης ζημιών, είτε λόγω μη εκπλήρωσης των υποχρεώσεων του αντισυμβαλλόμενου είτε λόγω της

⁷ Το χρηματοοικονομικό ίδρυμα εκτίθεται στο κίνδυνο επαναχρηματοδότησης όταν υπάρχει διατήρηση μακροπρόθεσμων στοιχείων ενεργητικού σχετικά με τα στοιχεία του παθητικού.

⁸ Το χρηματοοικονομικό ίδρυμα εκτίθεται στο κίνδυνο επανεπένδυσης όταν η απόδοση των ταμειακών ροών που επενδύονται βρίσκεται κάτω από το κόστος των ταμειακών ροών.

⁹ Η «ανάλυση χάσματος με καλάθια διαρκείας» μετράει χωριστά το χάσμα σε κάθε καλάθι στοιχείων συγκεκριμένης διάρκειας. Τελικά, υπολογίζεται η επίδραση από τη μεταβολή των επιτοκίων για μια ολοκληρωμένη περίοδο στο μέλλον.

Η «τυποποιημένη ανάλυση χάσματος» λαμβάνει υπόψη το διαφορετικό βαθμό ευαισθησίας στις μεταβολές των επιτοκίων καθενός στοιχείου του ενεργητικού και του παθητικού.

δημιουργίας μεγάλων ανοιγμάτων σε συγκεκριμένες επιχειρήσεις ή ομίλους επιχειρήσεων (Προβόπουλος, Καπόπουλος, 2001).

Ο πιστωτικός κίνδυνος αφορά σε πιθανές απώλειες λόγω αποτυχίας του αντισυμβαλλόμενου μέρους να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του που απορρέουν από κάποια οικονομική συναλλαγή. Συνήθως οι επιπτώσεις ενός τέτοιου γεγονότος μετριοούνται στην βάση του κόστους αντικατάστασης των χρηματορροών, εάν το αντισυμβαλλόμενο μέρος δεν προτίθεται ή δεν είναι σε θέση να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του.

Υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις πιστωτικού κινδύνου. Τέτοιες περιπτώσεις είναι:

- Κίνδυνος χώρας (country risk ή sovereign risk): Ο κίνδυνος χώρας μπορεί να οριστεί ως η πιθανότητα μιας χώρας να αποτύχει να παράγει αρκετό συνάλλαγμα για να εξυπηρετήσει τα εξωτερικά της χρέη (Nordal, 2001). Με αυστηρά οικονομικούς όρους, ο κίνδυνος χώρας αναφέρεται στη δυνατότητα της χώρας να δημιουργήσει συνάλλαγμα για να εξυπηρετήσει τα υπάρχοντα και αναμενόμενα μελλοντικά χρέη της. Περιλαμβάνει την ανάλυση της παρούσας οικονομικής κατάστασης μιας χώρας, και την πρόβλεψη πιθανών εξελίξεων δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα έσοδα εξαγωγών, τα έξοδα εισαγωγών και σε άλλα στοιχεία του ισοζυγίου τρεχουσών συναλλαγών της χώρας. Εξετάζοντας την παρούσα οικονομική κατάσταση μιας χώρας και διαπιστώνοντας ότι παρουσιάζει ελλειμματικό ισοζύγιο πληρωμών είναι φανερό ότι η χώρα αυτή δεν επαρκεί να ικανοποιήσει την εγχώρια ζήτηση της σε αγαθά και υπηρεσίες. Επίσης, η έννοια του κινδύνου χώρας συνδέεται με τον κίνδυνο της κυβερνητικής παρέμβασης με απαγορεύσεις πληρωμών στο εξωτερικό (sovereign risk), με τον κίνδυνο απαγόρευσης από την Κεντρική Τράπεζα της μεταφοράς συναλλάγματος στο εξωτερικό (transfer risk) και με το γενικευμένο κίνδυνο (generalized risk). Ένα παράδειγμα κινδύνου χώρας είναι η περίπτωση επιβολής περιορισμών εξαγωγής συναλλάγματος, που καθιστά αδύνατο για το αντισυμβαλλόμενο μέρος να τηρήσει τις υποχρεώσεις του.

- Κίνδυνος διακανονισμού πληρωμών (settlement risk): αναφέρεται στο ενδεχόμενο ο ένας από τους αντισυμβαλλόμενους να αποτύχει να τηρήσει τις υποχρεώσεις του, αφού όμως ο άλλος αντισυμβαλλόμενος έχει ήδη κάνει τις συμφωνημένες πληρωμές.

Ο κίνδυνος διακανονισμού είναι ένας σημαντικός κίνδυνος στις αγορές συναλλάγματος. Στην περίπτωση της Herstatt Bank το 1974 πληρώθηκε από αρκετά αντισυμβαλλόμενα μέρη δεν ήταν σε θέση να κάνει η ίδια τις συμφωνηθείσες πληρωμές στο δεύτερο μέρος της συναλλαγής, με αποτέλεσμα να αποσταθεροποιήσει το διεθνές τραπεζικό σύστημα. Αυτό το γεγονός αποτέλεσε και την αφορμή σύστασης της Επιτροπής της Βασιλείας (Basle Committee) η οποία αργότερα με τις προτάσεις της, έθεσε τις βάσεις των απαιτήσεων κεφαλαιακής επάρκειας για τα πιστωτικά ιδρύματα, που σήμερα είναι ενσωματωμένες και στο Ελληνικό δίκαιο.

Σε πολλά χρηματιστήρια, την εκπλήρωση μιας συναλλαγής μπορεί «να εγγυηθεί» το χρηματιστήριο. Ο κίνδυνος διακανονισμού αυξάνεται όπου η εκκαθάριση από τα διαφορετικά μέρη της συναλλαγής γίνεται σε διαφορετικές χρονικές ζώνες ή σε διαφορετικά συστήματα διακανονισμού όπου δεν υπάρχει δυνατότητα συμψηφισμού. Αυτός ο κίνδυνος είναι ιδιαίτερα οξύς στις συναλλαγματικές συναλλαγές και τις συμβάσεις ανταλλαγής νομισμάτων. Η εξέλιξη όμως, των σύγχρονων συστημάτων πληρωμών συμβάλλει ώστε να εξασθενήσει σημαντικά ο κίνδυνος διακανονισμού. Τέλος, η αποτελεσματικότερη διαχείριση του κινδύνου αυτού απαιτεί την παρακολούθηση των επενδυτικών και άλλων τραπεζικών δραστηριοτήτων των αντισυμβαλλόμενων μερών.

Ο πιστωτικός κίνδυνος δημιουργείται όταν η πιστοληπτική ικανότητα της χρηματοδοτούμενης επιχείρησης είναι χαμηλή και άρα ευπρόσβλητη ακόμα και από ασήμαντες μεταβολές του οικονομικού περιβάλλοντος. Έτσι ενδεχόμενες αλλαγές στο μικροοικονομικό ή και μακροοικονομικό περιβάλλον μπορεί εύκολα να οδηγήσουν τις συγκεκριμένες επιχειρήσεις σε αδυναμία αποπληρωμής των υποχρεώσεών τους.

Η συνηθέστερη συνέπεια του πιστωτικού κινδύνου στις επιχειρήσεις που τον αντιμετωπίζουν είναι ο περιορισμός της ρευστότητάς τους, ενώ σε άλλες περιπτώσεις το αποτέλεσμα είναι η μείωση της πιστοληπτικής τους ικανότητας και μοιραία η πτώχευση. Συνήθως παρενέργειες είναι επίσης, είτε η αναζήτηση έκτακτης χρηματοδότησης είτε η ανάγκη διατήρησης υψηλών αποθεματικών, καθώς οι επιχειρήσεις αυτές, λόγω μειωμένων ταμειακών ροών, αδυνατούν να καλύψουν τις υποχρεώσεις τους.

Τέλος δεν είναι σπάνιο το φαινόμενο των εταιρειών που αναγκάζονται είτε να αναστείλουν τακτικούς ή και στρατηγικούς στόχους, είτε να χάσουν το όποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα διαθέτουν, εφόσον η έλλειψη ρευστότητας δεν επιτρέπει την άμεση υλοποίηση των σχεδίων τους.

2.2.3.2 Ανάλυση Πιστωτικού Κινδύνου

Η ανάλυση πιστωτικού κινδύνου (credit risk analysis) είναι ουσιαστικά η εύρεση της πιθανότητας μιας χρηματοοικονομικής υποχρέωσης να μην πληρωθεί ή η εύρεση της πιθανότητας διαγραφής ενός δανείου από τον ισολογισμό της τράπεζας ως ζημία εξ' επισφαλών απαιτήσεων. Η πιθανότητα αυτή είναι η συνάρτηση της οικονομικής κατάστασης του δανειολήπτη, του τρόπου αποπληρωμής του δανείου, της διάρκειας των ενοχικών και εμπράγματων εξασφαλίσεων του δανείου (Ζοπουνίδης, Λεμονάκης, 2009).

Με στόχο τη μείωση της ζημίας που προκαλείται από τις επισφαλείς απαιτήσεις έχουν θεσμοθετηθεί κανόνες ελέγχου του τραπεζικού χαρτοφυλακίου χορηγήσεων. Οι κανόνες αυτοί είναι γνωστοί ως κανόνες της Βασιλείας¹⁰ και χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων.

Η αξιολόγηση των δανειοληπτών προκύπτει από δύο συνιστώσες:

A) την αξιολόγηση από τον εισηγητή της τράπεζας και τα αρμόδια εγκριτικά κλιμάκια ανάλογα με το επίπεδο χορήγησης και

B) την εφαρμογή αυτοματοποιημένου συστήματος βαθμολόγησης.

Για την αξιολόγηση του δανειολήπτη από τον εισηγητή/ εγκριτικά κλιμάκια λαμβάνονται υπόψη:

- Χαρακτήρας- προσωπικότητα πιστούχου
- Επιχειρηματική δραστηριότητα- ικανότητα
- Συνολικό κεφάλαιο- κύκλος εργασιών που ο πιστούχος έχει στη διάθεσή του

¹⁰ Βλέπε παράρτημα 2

- Οικονομικές συνθήκες
- Ενοχικές και εμπράγματες διασφαλίσεις
- Η συναλλακτική τάξη του πιστούχου, εφόσον βέβαια υπήρχε προηγούμενη συνεργασία μαζί του
- Η συνολική δανειακή επιβάρυνσή του
- Η φήμη του στην αγορά
- Η μεταβλητότητα των κερδών του
- Η ύπαρξη άλλων εγγυήσεων
- Η οικονομική κατάσταση του κλάδου (στην περίπτωση επιχείρησης)

Άλλα κριτήρια που επίσης λαμβάνονται υπόψη είναι η ειλικρίνεια και η ηλικία του πιστούχου, η διαδοχή του στην επιχείρηση κ.λ.π.

2.2.4 Λειτουργικός κίνδυνος

Ο λειτουργικός κίνδυνος μπορεί να έχει αρνητική επίδραση σε όλα τα χρηματοοικονομικά προϊόντα, όπως διακοπές ή δυσλειτουργίες στα αναγκαία συστήματα και ελέγχους, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων πληροφορικής,. Ο επιχειρησιακός κίνδυνος, θα μπορούσε επίσης να έχει αρνητικό αντίκτυπο στους μετόχους, ή άλλους επενδυτές σε μια τέτοια επιχείρηση. Το προσωπικό και οι οργανωτικές αλλαγές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά αυτούς τους κινδύνους, και γενικά, ο λειτουργικός κίνδυνος μπορεί να μην γίνεται αντιληπτός εκτός της επιχείρησης.

Οι λειτουργικοί κίνδυνοι είναι κίνδυνοι που αφορούν τις πιθανές απώλειες λόγω ανεπαρκών συστημάτων, αποτυχιών της διοίκησης, ελλιπών διαδικασιών εσωτερικού ελέγχου, απάτης, ή ανθρωπίνου σφάλματος. Οι λειτουργικοί κίνδυνοι μπορεί σε

μερικές περιπτώσεις να είναι κρίσιμοι, όπως ο κίνδυνος πτώχευσης εξαιτίας αποτυχίας των διαδικασιών εσωτερικού ελέγχου¹¹.

Ο κίνδυνος εκτέλεσης είναι ένα είδος λειτουργικού κινδύνου που αναφέρεται στις περιπτώσεις λανθασμένης εκτέλεσης εντολών αγοραπωλησιών ή σε οποιοδήποτε πρόβλημα στις λειτουργίες του back-office που ασχολείται με το διακανονισμό των συναλλαγών. Όπως επίσης ο κίνδυνος απάτης αφορά στην ηθελημένη παραποίηση στοιχείων. Στους λειτουργικούς κινδύνους συμπεριλαμβάνονται και οι τεχνολογικοί κίνδυνοι, οι οποίοι αφορούν στις πιθανές επιπτώσεις της εξάρτησης από την τεχνολογία, της χρήσης μη δοκιμασμένης τεχνολογίας, γρήγορη απαξίωση της τεχνολογίας, κτλ.

Το τελευταίο είδος των λειτουργικών κινδύνων είναι ο κίνδυνος υποδείγματος που αναφέρεται στους κινδύνους που προκύπτουν για παράδειγμα, από τη χρήση υποδειγμάτων τιμολόγησης παραγώγων μέσων ή πρόβλεψης της μελλοντικής διακύμανσης τιμών (π.χ. μετοχών). Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα τη χρήση του υποδείγματος τιμολόγησης δικαιωμάτων προαίρεσης (options¹²) των Black- Scholes(1973) που μπορεί να μας εκθέσει σε κίνδυνο υποδείγματος εξαιτίας λανθασμένων εκτιμήσεων των παραμέτρων του υποδείγματος και ιδιαίτερα της διακύμανσης των αποδόσεων της τιμής του υποκείμενου μέσου.

2.2.5 Κίνδυνος Ρευστότητας

Ο κίνδυνος ρευστότητας είναι ένα είδος χρηματοοικονομικού κινδύνου που προκύπτει λόγω τις αβέβαιης ρευστότητας δηλαδή κατά πόσο γρήγορα ένα

¹¹ Η απάτη σε συνδυασμό με την αποτυχία των διαδικασιών εσωτερικού ελέγχου, ήταν ο λόγος που οδήγησε πρακτικά στην πτώχευση την τράπεζα Barings το 1995.

¹² Options: Παράγωγο προϊόν θεωρείται μια διμερής σύμβαση, της οποίας η αξία εξαρτάται από την αξία ενός υποκείμενου περιουσιακού στοιχείου ή ενός δείκτη. Η τιμή του παράγωγου προϊόντος συνδέεται με τη εξέλιξη της τιμής άλλων, πρωτογενών προϊόντων. Έτσι, τα παράγωγα προϊόντα αναφέρονται σε μετοχές, δείκτες μετοχών, ομολογίες, συνάλλαγμα ή εμπορεύματα. Η μεγάλη ανάπτυξη της αγοράς παραγώγων οφείλεται στο ότι τα προϊόντα αυτά μπορούν να θεωρηθούν ως εργαλεία σταθεροποίησης, εξομάλυνσης και περιορισμού των κινδύνων των οικονομικών συναλλαγών, αλλά και ως μέσα εξασφάλισης αποδόσεων εκ μέρους των επενδυτών.

χρηματοοικονομικό προϊόν μπορεί να πωληθεί και να μετατραπεί σε μετρητά χωρίς να καταλήγει ο πωλητής να εισπράττει σημαντικά μικρότερο ποσό από το ποσό της αρχικής επένδυσης. Η ρευστότητα ενός προϊόντος επηρεάζεται άμεσα από την προσφορά και τη ζήτηση που υπάρχει για το συγκεκριμένο προϊόν και επίσης έμμεσα από άλλους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων πιθανών διαταραχών στην αγορά, ή ζητημάτων υποδομής όπως διαταραχής στη διαδικασία διακανονισμού τίτλων.

Οι κίνδυνοι ρευστότητας διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες: στους κινδύνους ρευστότητας αγοράς ή προϊόντος (market/product liquidity risks) και στους κινδύνους χρηματορροών ή χρηματοδότησης (cash flow/ funding liquidity). Το πρώτο είδος κινδύνων αφορά στην περίπτωση που μία συναλλαγή δεν μπορεί να εκτελεστεί στην επικρατούσα τιμή, εξαιτίας ανεπαρκούς δραστηριότητας της αγοράς (ρευστότητας). Το δεύτερο είδος των κινδύνων αναφέρονται στην περίπτωση της αδυναμίας εξυπηρέτησης χρηματορροών, που μπορεί να οδηγήσει σε ρευστοποίηση θέσεων σε δυσμενείς τιμές. Η διαχείριση αυτού του είδους του κινδύνου μπορεί να προσεγγιστεί με σωστό προγραμματισμό αναγκών, που μπορεί να επιτευχθεί με την θέσπιση ορίων στα ανοίγματα μεταξύ εκροών και εισροών και διασποράς.

Οι κίνδυνοι ρευστότητας μερικές φορές αναφέρονται ως μια από τις κατηγορίες των λειτουργικών κινδύνων που αναφέραμε παραπάνω.

Ο κίνδυνος ρευστότητας μπορεί να οφείλεται τόσο στη διαχείριση του ενεργητικού όσο και στη διαχείριση του παθητικού όπως προαναφέραμε. Όταν λέμε για διαχείριση του παθητικού εννοούμε ότι οι επιχειρήσεις μπορούν να δανειστούν επιπλέον κεφάλαια ή να πουλήσουν στοιχεία του ενεργητικού τους ώστε να ανταπεξέλθουν στην απόσυρση των κεφαλαίων.

Η απαίτηση για ρευστότητα σημαίνει ότι τα χρηματοοικονομικά στοιχεία του ενεργητικού πρέπει να είναι διαθέσιμα στους ιδιοκτήτες, στο άρτιο. Η απαίτηση για ικανότητα μεταβίβασης σημαίνει ότι τα δικαιώματα ιδιοκτησίας πάνω σε χρηματοοικονομικά στοιχεία του ενεργητικού πρέπει να μπορούν να μεταφέρονται, στο άρτιο, σε άλλους οικονομικούς αντιπροσώπους και σε μορφή αποδεκτή από το άλλο μέρος.

Τα μετρητά (cash) είναι το πιο ρευστό στοιχείο ενεργητικού μιας επιχείρησης. Οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν τη διακράτηση

μετρητών επειδή αυτή η κατηγορία στοιχείων ενεργητικού δεν δημιουργεί έσοδα για την τράπεζα, δεν αποφέρει δηλαδή τόκους. Για να παράγουν έσοδα από τόκους, οι περισσότερες τράπεζες επενδύουν σε λιγότερο ρευστοποιήσιμα στοιχεία του ενεργητικού.

Ενώ τα περισσότερα στοιχεία ενεργητικού μπορούν να μετατραπούν τελικά σε ρευστά, για κάποια στοιχεία αυτό μπορεί να γίνει μόνο με πολύ υψηλό κόστος (διαχείριση από το ενεργητικό). Εναλλακτικά, αντί να ρευστοποιήσει στοιχεία του ενεργητικού, ένας χρηματοοικονομικός οργανισμός μπορεί να αγοράσει ή να δανεισθεί επιπλέον κεφάλαια (διαχείριση από το παθητικό).

Η δεύτερη πηγή δημιουργίας κινδύνου ρευστότητας μπορεί να οφείλεται στο ενεργητικό¹³. Ένα δάνειο με καθεστώς δικαιώματος επιτρέπει στον πελάτη να δανεισθεί κεφάλαια από έναν τραπεζικό οργανισμό ανάλογα με τη ζήτηση του ιδίου. Όταν ο δανειζόμενος κάνει χρήση του δικαιώματος, ο τραπεζικός οργανισμός πρέπει να χρηματοδοτήσει το δάνειο στο ενεργητικό άμεσα. Αυτό δημιουργεί άμεση ζήτηση για ρευστότητα. Όπως και με τον κίνδυνο ρευστότητας που οφείλεται σε στοιχεία του παθητικού, ένας τραπεζικός οργανισμός μπορεί να καλύψει τις ανάγκες που έχει σε ρευστότητα με τη χρήση των μετρητών και ρευστών διαθεσίμων, άλλων ρευστών στοιχείων του ενεργητικού, ή με τον επιπλέον δανεισμό χρηματικών κεφαλαίων.

2.2.6 Νομικοί κίνδυνοι

Οι νομικοί κίνδυνοι αφορούν τους κινδύνους που αναπτύσσονται όταν οι αποδόσεις των επενδύσεων επηρεάζονται από ρυθμιστικές ή νομικές ενέργειες και αλλαγές που πιθανόν να αλλάξουν την προοπτική κέρδους μιας επένδυσης. Οι νομικές αλλαγές θα μπορούσαν ακόμη και να καταστήσουν παράνομη μια προηγουμένως νόμιμη επένδυση. Αλλαγές σε σχετικά ζητήματα όπως η φορολογία θα μπορούσαν να έχουν σημαντικό αρνητικό αντίκτυπο στην κερδοφορία. Τέτοιοι κίνδυνοι είναι απρόβλεπτοι και εξαρτώνται από πολυάριθμους πολιτικούς, οικονομικούς και άλλους παράγοντες. Για το λόγο αυτό οι κίνδυνοι αυτοί είναι μεγαλύτεροι στις αναδυόμενες αγορές όπου υπάρχει γενικά λιγότερη κυβερνητική

¹³ η ξαφνική ανάγκη για χορήγηση επιπλέον δανείων είτε η χορήγηση εκτός ισολογισμού δανείων με καθεστώς δικαιώματος (loan commitments)

επίβλεψη και έλεγχος των πρακτικών των επιχειρήσεων και της βιομηχανίας, των χρηματιστηρίων και των εξωχρηματιστηριακών αγορών. Επιπρόσθετα, η φύση της νομοθεσίας και των κανονισμών με την οποία είναι εξοικειωμένοι οι επενδυτές στον Ευρωπαϊκό οικονομικό χώρο πιθανό να μην υπάρχει σε μερικές χώρες, και όπου υπάρχει, μπορεί να υπόκειται σε ασυμβίβαστη ή αυθαίρετη εφαρμογή ή ερμηνεία και μπορεί να αλλάξει με αναδρομική ισχύ.

Τέλος, οι νομικοί κίνδυνοι εσωκλείουν τις επιπτώσεις από τις δραστηριότητες καθ' υπέρβαση του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου, όπως χειραγώγηση τιμών, εσωτερική πληροφόρηση, κτλ. Επιπλέον, το νομοθετικό πλαίσιο μπορεί να αλλάξει ή να επιδέχεται διαφορετικές ερμηνείες. Η μη συμμόρφωση με το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο, εξαιτίας ατελούς κατανόησης ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο, μπορεί να οδηγήσει σε ποινές σε εταιρικό αλλά και προσωπικό επίπεδο.

2.2.7 Κίνδυνος αξιοπιστίας

Υπάρχει ο κίνδυνος φήμης και αξιοπιστίας, που αποτελεί έναν ακόμη κύκλο κινδύνων. Είναι ιδιαίτερα μεγάλης σημασίας και δημιουργείται από τις συχνές αποτυχίες στο παρελθόν των λειτουργικών συστημάτων, του management ή των προϊόντων της τράπεζας. Είναι σημαντικός κίνδυνος, αφού η παρουσία του υπονομεύει σταδιακά την ίδια τη φύση των τραπεζικών εργασιών, η οποία ως γνωστόν απαιτεί την εμπιστοσύνη όλων όσων συμμετέχουν στην αγορά.

2.3 Διαχείριση Χρηματοοικονομικού Κινδύνου

Η επικρατούσα αντίληψη, σε σχέση με τον κίνδυνο που προέρχεται από οικονομικές συναλλαγές, είναι ότι κανένα είδος κινδύνου δεν γεννιέται χωρίς να έχει ληφθεί κάποια θέση ούτε εμφανίζεται με την αντιστάθμιση της θέσης αυτής. Αντίθετα, η αντιστάθμιση απλώς μεταλλάσσει τον εν λόγω κίνδυνο σε κάποιο άλλο είδος κινδύνου. Γενικεύοντας, κάθε είδος χρηματοοικονομικού κινδύνου που

προκύπτει από κάποια ανοικτή θέση δεν εξαλείφεται από την αντιστάθμισή της, απλώς μετατρέπεται σε άλλο είδος κινδύνου.

Σήμερα, η αντίληψη που επικρατεί για τη διαχείριση του χρηματοοικονομικού κινδύνου είναι η ενιαία αντιμετώπιση των διαφορετικών μορφών του, κάτω από ένα ολοκληρωμένο υπόδειγμα. Προς επίτευξη του σκοπού αυτού, θα πρέπει να αναλυθούν επαρκώς όλοι οι κίνδυνοι και, ιδίως, να αναπτυχθούν λεπτομερειακά υποδείγματα για την ακριβή μέτρησή του, προσαρμοσμένα στις ανάγκες των πολύπλοκων και αλληλεπιδρόμενων προϊόντων ενός χαρτοφυλακίου.

Βασική προϋπόθεση για την εκπλήρωση του ανωτέρου στόχου αποτελεί η σωστή μέτρηση των εμπλεκόμενων κινδύνων. Επομένως, θα πρέπει να ερευνηθεί σε τι κίνδυνο μετατρέπεται ο κίνδυνος ο οποίος αντισταθμίζεται και να γίνει μια συνολική αντιμετώπιση των χρηματοοικονομικών κινδύνων. Έως ότου υλοποιηθεί η ολοκληρωτική αντιμετώπιση των κινδύνων θα πρέπει παράλληλα να συνεχιστεί η προσπάθεια για την εξεύρεση αποτελεσματικότερων τεχνικών μέτρησης των επιμέρους κινδύνων ώστε οι αθροιστικές ατέλειες ενός ολοκληρωμένου υποδείγματος να μην είναι πολυπληθείς. Επίσης, προκειμένου να αξιολογηθεί το κάθε είδος κινδύνου, είναι απαραίτητη τόσο η συνήθης πιθανολογική προσέγγιση όσο και η αξιολόγησή του σε καταστάσεις εμφάνισης ακραίων γεγονότων.

Η διοίκηση της εταιρείας θα πρέπει να μπορεί να διαχειρίζεται την έκθεση της εταιρείας σε όλους αυτούς τους διαφορετικούς κινδύνους. Θα πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να αποφασίσει πόσο κίνδυνο είναι διατεθειμένη να αποδεχτεί, να εκτιμήσει τον κίνδυνο που έχει αναλάβει, και να μεταβάλει την έκθεσή της στα διάφορα είδη κινδύνου ανάλογα, ώστε τελικά να αναλαμβάνει μόνον τους κινδύνους που επιθυμεί.

Οι χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι αλληλοεξαρτώνται με τις διακυμάνσεις των αγορών, οι οποίες παρατηρούνται εξίσου τόσο στις περιόδους ανόδου όσο και στις περιόδους ύφεσης. Οι ζημίες που μπορούν να προκληθούν από τους κινδύνους αυτούς βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με το ύψος των διακυμάνσεων και της έκθεσης στις διακυμάνσεις αυτές και στις πηγές από τις οποίες προέρχονται. Ο έλεγχος που μπορεί να ασκηθεί από μεμονωμένες οικονομικές μονάδες όπως επιχειρήσεις, οργανισμοί, πιστωτικά ιδρύματα και επενδυτές είναι περιορισμένος και έτσι όπως είναι σαφές οι διακυμάνσεις των αγορών μένουν εν μέρει ανεξέλεγκτες.

Έτσι οι οικονομικές μονάδες στρέφονται, αναγκαστικά προς την ανάπτυξη κατάλληλων διαδικασιών μέτρησης του κινδύνου και την εφαρμογή στρατηγικών περιορισμού της έκθεσής τους σε αυτές. Τέτοιες στρατηγικές είναι η διαφοροποίηση των επενδυτικών χαρτοφυλακίου και η ασφάλιση των χαρτοφυλακίων μέσω τεχνικών αντιστάθμισης, οι οποίες βασίζονται κυρίως στη χρήση παράγωγων προϊόντων (Δούμπος,2006).

Σε επόμενο κεφάλαιο αναφέρουμε λεπτομερειακά για την εφαρμογή των συστημάτων Value At Risk που μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί ένα άμεσα κατανοητό μέτρο των χρηματοοικονομικών κινδύνων κάθε μορφής και αναφέρεται στη μέγιστη ζημία, η οποία μπορεί να εμφανιστεί σε προκαθορισμένο χρονικό διάστημα με δεδομένο βαθμό βεβαιότητας.

2.4 Αίτια ανάπτυξης της διαχείρισης κινδύνου

Τα αίτια ανάπτυξης της διαχείρισης κινδύνου μπορεί να οφείλονται στη μεταβλητότητα των αγορών η οποία μπορεί να προέρχεται από την αστάθεια των συναλλαγματικών ισοτιμιών, από την αστάθεια στα επίπεδα των επιτοκίων, στη μεταβλητότητα στις αγορές μετοχών ή και σε άλλες πηγές μεταβλητότητας. Επίσης οι εξελίξεις στην πληροφορική και η αύξηση του όγκου συναλλαγών ακόμα και η ανάπτυξη παράγωγων μπορούν να θεωρηθούν ως αίτια ανάπτυξης της διαχείρισης κινδύνου.

2.5 Οι τράπεζες ως διαχειριστές των χρηματοοικονομικών κινδύνων

Ο προκαθορισμένος ρόλος των τραπεζών είναι αυτός του διαμεσολαβητή ανάμεσα σε αποταμιευτές και πιστούχους. Είναι ένα ίδρυμα που έχει ως κύρια δραστηριότητα να χορηγεί δάνεια και να δέχεται καταθέσεις από το κοινό.

Σύμφωνα με την Α' τραπεζική οδηγία της Ε.Ε. που μαζί με την Β' διαμορφώνουν το θεσμικό πλαίσιο της ενιαίας τραπεζικής αγοράς στην Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρείται ως τράπεζα η επιχείρηση, η δραστηριότητα της οποίας συνίσταται στο να δέχεται καταθέσεις από το κοινό ή άλλα ξένα κεφάλαια και να χορηγεί πιστώσεις για λογαριασμό της και ως χρηματοοικονομικά ιδρύματα όλες τις άλλες επιχειρήσεις οι οποίες δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως τράπεζες σύμφωνα με τα κριτήρια που καθιέρωσε η ΕΕ των οποίων η δραστηριότητα συνίσταται στην απόκτηση συμμετοχών ή στην άσκηση μιας ή περισσότερων από τις δραστηριότητες του καταλόγου της Β' τραπεζικής οδηγίας πλην της αποδοχής καταθέσεων, της εκμίσθωσης θυρίδων και της παροχής εμπορικών πληροφοριών (Ζοπουνίδης, Λεμονάκης, 2009).

Από το 1980 και μετά σημειώθηκαν ραγδαίες αλλαγές στην παγκόσμια οικονομία με σκοπό τον εκσυγχρονισμό και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος.

Παράγοντες οι οποίοι ενίσχυσαν στην μετάλλαξη του χρηματοπιστωτικού συστήματος είναι η θεσμική απελευθέρωση του τραπεζικού συστήματος, η μεταβολή του πλαισίου κανόνων και εποπτείας των χρηματοπιστωτικών οργανισμών, η ταχεία τεχνολογική πρόοδος στους τομείς της επικοινωνίας και της πληροφορικής, η αυξανόμενη ενοποίηση των αγορών χρήματος και κεφαλαίου, η διεθνοποίηση των οικονομικών συναλλαγών, η διοχέτευση τεράστιας ρευστότητας στις αγορές, η μαζική έκδοση σειράς χρηματοπιστωτικών εργαλείων στις αγορές παραγώγων, η τιτλοποίηση απαιτήσεων και η εμφάνιση θεσμικών επενδυτών με επιθετικές διαθέσεις και απαιτήσεις υψηλών αποδόσεων.

Αυτές οι θεμελιώδεις δυνάμεις μετάλλαξαν το περιβάλλον λειτουργίας των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και είχαν άμεσο αντίκτυπο στη μεσοπρόθεσμη στρατηγική τους. Έτσι, μεταξύ άλλων πρωτοβουλιών οι τράπεζες προχώρησαν στη διεύρυνση και βελτίωση της ποικιλίας των προσφερόμενων προϊόντων και υπηρεσιών, σε εγχώριο και εθνικό επίπεδο, και στη χρήση πιο πολύπλοκων μηχανισμών τιμολόγησης αυτών, σε αγορές που χαρακτηρίζονται από υψηλότερη μεταβλητότητα. Τα τραπεζικά προϊόντα, τα τελευταία χρόνια, είναι ιδιαίτερα

εξειδικευμένα, καινοτομικά, ευέλικτα και σύνθετα, προσαρμοσμένα ολοένα και περισσότερο στις σύγχρονες, και διαρκώς ανεπτυγμένες ανάγκες των καταναλωτών.

Οι επεκτάσεις, όμως, αυτές στις διάφορες δραστηριότητες συνεπάγονται και ανάληψη αυξημένων κινδύνων, λόγω τόσο του εντεινόμενου ανταγωνισμού, όσο και των διακυμάνσεων στις αγορές χρήματος και κεφαλαίων. Αυτοί οι κίνδυνοι που εμφανίζονται στην τραπεζική λειτουργία δημιουργούνται από τις θέσεις και τις σχέσεις που αναπτύσσει η τράπεζα με τους πελάτες της και τις συναλλαγές που πραγματοποιεί στα πλαίσια των χρηματοοικονομικών αγορών. Όσο, λοιπόν, οι τραπεζικές λειτουργίες αναπτύσσονται και εξελίσσονται οι αναλαμβανόμενοι κίνδυνοι μετασχηματίζονται και εμπλουτίζονται. Πέρα των κλασικών τύπων κινδύνων που σχετίζονται με τις παραδοσιακές τραπεζικές δραστηριότητες (πχ. πιστωτικός κίνδυνος, επιτοκιακός κίνδυνος, κίνδυνος ρευστότητας, κα.) η διεθνοποίηση της τραπεζικής και η ενίσχυση του τομέα της επενδυτικής τραπεζικής ενισχύουν τη σημασία της αναγνώρισης, μέτρησης και διαχείρισης και άλλων μορφών κινδύνων, όπως είναι ο κίνδυνος αγοράς, ο λειτουργικός κίνδυνος και ο κίνδυνος χώρας.

Στο σύγχρονο περιβάλλον είναι απαραίτητη η διαρκής παρακολούθηση και ο έλεγχος της φύσεως και του ύψους των κινδύνων που αναλαμβάνουν τα πιστωτικά ιδρύματα, καθώς και των πιθανών επιπτώσεων των κινδύνων αυτών στα οικονομικά τους μεγέθη και τους δείκτες κεφαλαιακής επάρκειας ιδίως αν ληφθεί υπόψη ότι οι κίνδυνοι αυτοί συνεχώς μεταβάλλονται, τόσο στο διεθνές μακροοικονομικό περιβάλλον, όσο και στην εγχώρια αγορά.

Οι τράπεζες πρέπει να προσαρμόζουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα τα εσωτερικά τους συστήματα ώστε να επιτυγχάνονται η αναγνώριση, η διασπορά, η ορθή τιμολόγηση και η αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων. Ιδιαίτερη σημασία έχει όχι μόνο η τεχνική επάρκεια των εν λόγω συστημάτων, αλλά και η ουσιαστική ενσωμάτωσή τους στους μηχανισμούς λήψης αποφάσεων των τραπεζών, με ανάλογη αναβάθμιση των λειτουργιών διαχείρισης κινδύνων και εσωτερικού ελέγχου. Σε αυτήν την κατεύθυνση απαιτείται η προσέλκυση εξειδικευμένου προσωπικού, ικανού να διαχειρίζεται τα περίπλοκα περιουσιακά στοιχεία και τις συναλλαγές που προκύπτουν από τις δραστηριότητες των πιστωτικών ιδρυμάτων.

Οι ρυθμιστικές παρεμβάσεις των εποπτικών αρχών που έχουν ως κεντρικό άξονα την ενίσχυση της εμπιστοσύνης του κοινού πρέπει να ερεθίσουν τις τράπεζες ώστε να ανταποκριθούν κυρίως μέσα από την εξασφάλιση της σταθερότητας και της ομαλής λειτουργίας του χρηματοπιστωτικού συστήματος, η οποία έχει ιδιαίτερη σημασία για την εύρυθμη λειτουργία της οικονομίας. Η επάρκεια εσωτερικών και εξωτερικών ελέγχων, εσωτερικής και εξωτερικής εποπτείας, ιδίων κεφαλαίων, συστημάτων και πολιτικών διαχείρισης κινδύνων, εσωτερικών διαδικασιών και αποτελεσματικής διαχείρισης κρίνεται σημαντική για τους δείκτες φερεγγυότητας μιας τράπεζας.

Η εφαρμογή των νέων κανόνων του Συμφώνου της Βασιλείας για την Κεφαλαιακή Επάρκεια («Βασιλεία II»¹⁴), με τον υπολογισμό των εποπτικών κεφαλαιακών απαιτήσεων σύμφωνα με τις σχετικές τυποποιημένες ή τις εξελιγμένες προσεγγίσεις, την ενσωμάτωση του λειτουργικού κινδύνου, τη θέσπιση εσωτερικών διαδικασιών για τον προσδιορισμό των κεφαλαίων που απαιτούνται προς κάλυψη των πάσης φύσεως κινδύνων και την υποχρέωση της δημοσιοποίησης κατάλληλων στοιχείων και πληροφοριών για την ενίσχυση της πειθαρχίας των πιστωτικών ιδρυμάτων στην αγορά αναμένεται να επιφέρει σημαντικές περαιτέρω αλλαγές στη λειτουργία και δομή των χρηματοπιστωτικών οργανισμών.

Σε κάθε περίπτωση, το τραπεζικό περιβάλλον γίνεται πιο εύρωστο και απαιτείται από τα τραπεζικά ιδρύματα η επιτύχουν υψηλή κερδοφορία και αποδοτικότητα, σε συνδυασμό όμως με την αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων.

Ως γνωστόν ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος μπορεί να οριστεί γενικά ως η μεταβλητότητα των απροσδόκητων αποτελεσμάτων στις αγορές ομολόγων, μετοχών και δανειακών κεφαλαίων. Οι εποπτικές αρχές κάθε χώρας οφείλουν να αντιλαμβάνονται την φύση αυτών των κινδύνων και να ερευνούν κατά πόσο οι εμπορικές τράπεζες τους μετρούν και τους διαχειρίζονται με επάρκεια. Ο γενικός χρηματοοικονομικός κίνδυνος μιας οποιαδήποτε επιχείρησης μπορεί να υπολογιστεί ως η διακύμανση ή η τυπική απόκλιση¹⁵ των καθαρών εσόδων της επιχείρησης. Σε μια τράπεζα που αποσκοπεί στην μεγιστοποίηση των κερδών της, ο υπολογισμός του κινδύνου μπορεί να γίνει για το σύνολο της τράπεζας ή σε επίπεδο καταστημάτων, υπηρεσιών ή διευθύνσεων. Ο κίνδυνος μπορεί επίσης να μετριέται σε επίπεδο

¹⁴ Βλ. Παράρτημα 2 (Σύμφωνο Βασιλείας II)

¹⁵ Η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης.

τραπεζικών προϊόντων. Σε κάθε περίπτωση, ο αντικειμενικός σκοπός της τράπεζας συνολικά είναι να προσθέσει αξία στο μετοχικό της κεφάλαιο, μεγιστοποιώντας τις «προσαρμοσμένες προς τον κίνδυνο» αποδόσεις των μετόχων της. Υπό αυτήν την έννοια, η τράπεζα συμπεριφέρεται όπως κάθε άλλη επιχείρηση. Ωστόσο, η κερδοφορία και η προστιθέμενη αξία εξαρτώνται σημαντικά από την διαχείριση κινδύνων. Μια ανεπαρκής διαχείριση κινδύνων μπορεί να απειλήσει τη φερεγγυότητα της τράπεζας (Προβόπουλος, Καπόπουλος 2001).

2.6 Διαχείριση ενεργητικού-παθητικού

Η διαχείριση ενεργητικού-παθητικού ή διαχείριση περιουσιακών στοιχείων ή Asset Liability Management (ALM) είναι μια σημαντική διάσταση της διαχείρισης κινδύνου, στην οποία με την ύπαρξη του κατάλληλου συνδυασμού ενεργητικού και παθητικού ελαχιστοποιείται η έκθεση σε διάφορους κινδύνους και αυξάνονται οι πιθανότητες ικανοποίησης των στόχων της επιχείρησης ή του χρηματοοικονομικού ιδρύματος.

Μέχρι τη δεκαετία του '60, η διαχείριση των στοιχείων του παθητικού θεωρούνταν ανούσια. Το μεγαλύτερο μέρος των πηγών άντλησης κεφαλαίων κάθε τράπεζας προερχόταν στην πλειοψηφία τους από καταθέσεις ταμειευτηρίου και όψης με διοικητικά καθορισμένο επιτόκιο, και οι τράπεζες ασχολούνταν περισσότερο με τη διαχείριση στοιχείων του ενεργητικού τους.

Κατά τη δεκαετία του '70 υπάρχουν έντονες αλλαγές αφού έχει αυξηθεί ο ανταγωνισμός για άντληση κεφαλαίων μεταξύ των τραπεζικών ιδρυμάτων. Η στρατηγική της κάθε τράπεζας αλλάζει ρώτα με στόχο την διαχείριση στοιχείων του παθητικού ώστε να εξασφαλισθεί η φθηνότερη δυνατή χρηματοδότηση της τράπεζας. Επιπλέον ενισχύεται η σημασία των αποφάσεων σχετικών με το ύψος της κεφαλαιακής επάρκειας¹⁶. Ακόμα, οι μεταβολές στις τιμές των μετοχών (ανάλογα με

¹⁶ Η επάρκεια της τράπεζας σε ίδια κεφάλαια την αποτρέπει από τον κίνδυνο της πτώχευσης. Πτώχευση είναι η κατάσταση στην οποία η τράπεζα δεν μπορεί να ικανοποιήσει τις υποχρεώσεις της πληρώνοντας τους καταθέτες της και τους υπόλοιπους δανειστές της.

το ύψος του μετοχικού κεφαλαίου) επηρεάζουν την κεφαλαιακή επάρκεια. Τέλος, οι εμπορικές τράπεζες υποχρεώνονται να έχουν ένα ελάχιστο ποσό ιδίων κεφαλαίων έναντι της Κεντρικής Τράπεζας για εποπτικούς καθαρά λόγους. Στις σύγχρονες τράπεζες θεωρείται απαραίτητη η από κοινού διαχείριση τόσο των στοιχείων του παθητικού όσο και του ενεργητικού.

Τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν σχετικά με τη βέλτιστη διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων των εταιρειών, του κινδύνου, της απόδοσης και της ρευστότητας είναι κυρίως:

- Στοχαστικός προγραμματισμός (Stochastic Programming)
- Κανόνες αποφάσεων (Decision Rules)
- Κεφαλαιακή ανάπτυξη (Capital Growth)
- Στοχαστικός έλεγχος (Stochastic Control)

Τα μοντέλα διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων μπορεί να είναι είτε ντετερμινιστικά είτε στοχαστικά (Κοσμίδου ,Ζοπουνίδης,2003). Τα ντετερμινιστικά μοντέλα χρησιμοποιούν γραμμικό προγραμματισμό, αναφέρονται σε τυχαία γεγονότα και είναι υπολογιστικά εφικτά για μεγάλα προβλήματα. Το τραπεζικό σύστημα αποδέχθηκε αυτά τα μοντέλα ως χρήσιμα κανονιστικά εργαλεία (Cohen και Hammer, 1967). Τα στοχαστικά μοντέλα, ωστόσο, περιλαμβάνοντας τη χρησιμοποίηση του προγραμματισμού υπό περιορισμούς (chance-constrained programming), το δυναμικό προγραμματισμό, τη θεωρία διαδοχικών αποφάσεων και το γραμμικό προγραμματισμό υπό αβεβαιότητα, παρουσίασαν υπολογιστικές δυσκολίες (Mulvey ,Rosenbaum, Shetty,1997) .

Τέλος, εφαρμογές του μοντέλου διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων παρουσιάζονται σε ασφαλιστικές εταιρείες, σε τράπεζες, σε συνταξιοδοτικά ταμεία, σε εταιρείες επενδύσεων χαρτοφυλακίου ή και αμοιβαίων κεφαλαίων, σε προσωπικά χρηματοοικονομικά θέματα κ.λπ. Εφαρμογές του μοντέλου διαχείρισης περιουσιακών στοιχείων παρουσιάζονται σε ασφαλιστικές εταιρείες, σε τράπεζες, σε συνταξιοδοτικά ταμεία, σε εταιρείες επενδύσεων χαρτοφυλακίου ή και αμοιβαίων κεφαλαίων, σε προσωπικά χρηματοοικονομικά θέματα κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Συστήματα μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων

3.1 Εισαγωγή

Στις σημερινές μέρες, οι επενδυτές συχνά αναρωτιούνται ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να επενδύσουν τα περιουσιακά τους στοιχεία προκειμένου να πετύχουν ικανοποιητικές αποδόσεις υποκείμενες σε αβεβαιότητες, διάφορους περιορισμούς και υποχρεώσεις. Ο προβληματισμός τους εντείνεται λόγω της αβεβαιότητας και του κινδύνου που εγκυμονούν την περίοδο αυτή. Η απορία που υπάρχει σε επενδυτές και επιχειρήσεις στρέφεται γύρω από τον τρόπο που θα πρέπει να αναπτύξουν μακροπρόθεσμες στρατηγικές ώστε να αντισταθμίσουν τις αβεβαιότητες και πως θα συνδυάσουν αποφάσεις επενδύσεων ενεργητικού και επιλογές παθητικού, ώστε να μεγιστοποιήσουν τα έσοδα τους.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναπτύξουμε τα συστήματα μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων. Πιο αναλυτικά:

Η διαχείριση ενεργητικού-παθητικού είναι ο τομέας που δίνει απάντηση σε όλες τις προαναφερθείσες ερωτήσεις και προβληματισμούς.

Για την διαχείριση της ευαισθησίας του επιτοκίου αναπτύχθηκαν τρεις τρόποι. Το υπόδειγμα ανοίγματος, που αποτελείται από το στατικό και δυναμικό, το υπόδειγμα του χρόνου ως τη λήξη και τέλος το υπόδειγμα μέσης διάρκειας αναμονής

Για την μέτρηση του κινδύνου αγοράς υιοθετήθηκαν τρεις προσεγγίσεις. Η προσέγγιση μεταβλητότητας- συμεταβλητότητας (Value at Risk Approach- Risk Metrics), η ιστορική προσομοίωση και η προσομοίωση Monte Carlo.

Ο λειτουργικός κίνδυνος για να εκτιμηθεί αναπτύσσει και αυτός τρεις προσεγγίσεις. Η πρώτη προσέγγιση είναι του βασικού δείκτη, η δεύτερη είναι η τυποποιημένη και η τρίτη η προσέγγιση εξελιγμένων μετρήσεων.

3.2 Τεχνικές εκτίμησης και διαχείρισης κινδύνου

Η διαχείριση ενεργητικού - παθητικού εξαρτάται από τις μεταβολές των επιτοκίων στην αγορά. Υποστηρίζεται ότι η σωστή και επιτυχής διαχείριση των χρηματοοικονομικών κινδύνων και κατά επέκταση του επιτοκιακού κινδύνου για τις τράπεζες και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα συμβάλλει στην κερδοφορία τους. Για το λόγο αυτό, άλλωστε, και τα παραπάνω ιδρύματα καταβάλλουν μεγάλα ποσά για τη σωστή διαχείριση του κινδύνου.

Το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιακών περιουσιακών στοιχείων (Capital Asset Pricing Model), βασική θεωρία στη διαχείριση κινδύνου, προϋποθέτει τη συμμετοχή όλων των μετοχών/ομολόγων σε ένα χαρτοφυλάκιο. Αναγνωρίζει τη διχοτόμηση του κινδύνου σε «μη-συστηματικό κίνδυνο», όπου ο κίνδυνος εξαφανίζεται μέσα από τη διαφοροποίηση των επενδύσεων και σε «συστηματικό κίνδυνο», ο οποίος προκύπτει από μη ελεγχόμενους, εξωγενείς παράγοντες, χωρίς να υπάρχουν μηχανισμοί εξουδετέρωσής του.

Ο Markowitz (1952), ιδρυτής της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίου, υποστήριζε ότι ένας τυπικός επενδυτής, παρ' ότι θέλει τη μέγιστη απόδοση, επιζητά παράλληλα και το μικρότερο δυνατό κίνδυνο. Η προσέγγιση του Markowitz είναι ότι ο επενδυτής θα πρέπει να επεξεργαστεί διάφορα εναλλακτικά χαρτοφυλάκια στη βάση της αναμενόμενης απόδοσης και της διακύμανσης χρησιμοποιώντας «καμπύλες αδιαφορίας». Η καμπύλη αδιαφορίας αντιπροσωπεύει τους διάφορους συνδυασμούς κινδύνου και αποδόσεων, τις οποίες ο επενδυτής βρίσκει ισομερώς επιθυμητές.

Οι προσπάθειες της τελευταίας δεκαετίας έχουν επικεντρωθεί στην ανάπτυξη προηγμένων εργαλείων/συστημάτων που συνδυάζουν διαφορετικές τεχνικές, όπως είναι η ανάλυση της αξίας σε κίνδυνο (VaR), η ανάλυση σεναρίου και η προσομοίωση διαταραχών όπως θα εξετάσουμε παρακάτω.

3.3 Μοντέλα διαχείρισης του επιτοκιακού κινδύνου

Το σύστημα μέτρησης του επιτοκιακού κινδύνου πρέπει να είναι επαρκές ώστε να μπορεί να κάνει εκτιμήσεις στα κέρδη αλλά και στην οικονομική αξία της επιχείρησης ή του χρηματοοικονομικού ιδρύματος όταν υπάρχουν μεταβολές στα επιτόκια.

3.3.1 Υπόδειγμα μέσης διάρκειας

Η έννοια της διάρκειας ανακαλύφθηκε ταυτόχρονα από τον Frederick Macaulay (1938) και τον Sir John Hicks (1939). Ωστόσο, και οι δύο ερευνητές είχαν διαφορετικούς στόχους. Ο Macaulay ήθελε να ορίσει ένα μέτρο σύμφωνα με το οποίο δύο ομόλογα με κοινή ημερομηνία λήξης αλλά διαφορετικούς τρόπους πληρωμής θα μπορούσαν να συγκριθούν. Έτσι, σύμφωνα με τον Macaulay, η μέση χρονική διάρκεια των ροών πληρωμής ενός χρεογράφου υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$M\Delta = \sum_{t=1}^N t \frac{[CP_x / (1+i)^x]}{[(CP_x / 1+i)]}$$

όπου t είναι ο χρόνος μέχρι την ολοκλήρωση της πληρωμής, CP είναι ο τόκος συν το αρχικό κεφάλαιο, i είναι το επιτόκιο και N η χρονική διάρκεια του χρεογράφου. Η διάρκεια αποτελεί πολύτιμη έννοια, αφού παρέχει μια καλή προσέγγιση της ευαισθησίας της αγοραίας αξίας ενός χρεογράφου στις μεταβολές του επιτοκίου:

$$dx = -(dr) * (M\Delta)$$

όπου dx συμβολίζει την ποσοστιαία μεταβολή της αγοραίας αξίας του χρεογράφου, dr συμβολίζει τη μεταβολή στο επιτόκιο και $M\Delta$ είναι η χρονική διάρκεια σε έτη.

Ο Hicks, από την άλλη πλευρά, προσπάθησε να μετρήσει την ευαισθησία των επιτοκίων για ένα συγκεκριμένο ομόλογο. Σύμφωνα με τον Hicks, η διάρκεια D παρέχει ένα μέτρο έκθεσης του ομολόγου στον κίνδυνο των επιτοκίων, όπως ορίζεται ακολούθως:

$D = -(\text{ποσοστό μεταβολής στην αξία}) / (\text{ποσοστό μεταβολής στο προεξοφλητικό επιτόκιο})$

$$D = -(\Delta V / V) / [\Delta r / (1+r)] = -(\Delta V / \Delta r) \times [(1+r) / V]$$

όπου D είναι η διάρκεια, $\Delta V / V$ το ποσοστό μεταβολής στην αξία V του ομολόγου, και $\Delta r / (1+r)$ το ποσοστό μεταβολής στο προεξοφλητικό επιτόκιο r . Το πρόβλημα της ανάλυσης της διάρκειας είναι ότι είναι γραμμικό μέτρο κινδύνου. Η διάρκεια, δηλαδή, είναι μια γραμμική προσέγγιση της τιμής των στοιχείων ενεργητικού και παθητικού. Εάν η πραγματική τιμή είναι μη γραμμική και η μεταβολή στα επιτόκια αρκετά μεγάλη, το λάθος προσέγγισης είναι μεγάλο. Για το λόγο αυτό τα περισσότερα χρηματοοικονομικά ιδρύματα μετρούν πέρα από τη διάρκεια και την κυρτότητα (convexity).

Όπως κάθε μοντέλο, έτσι και αυτό έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα του μοντέλου της διάρκειας είναι η απλότητά του, το γεγονός ότι αποτελεί έναν περιεκτικό τρόπο μέτρησης του κινδύνου επιτοκίων για ολόκληρο το χαρτοφυλάκιο. Επίσης οι διάφορες μετρήσεις της διάρκειας μπορούν να προστίθενται, έτσι ώστε η τράπεζα δύναται να ταιριάξει τη διάρκεια των περιουσιακών της στοιχείων με αυτή των υποχρεώσεών της.

Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει αυτό το μοντέλο είναι αρκετά καθώς δεν λαμβάνει υπ' όψη του πολλούς παράγοντες. Τα βασικά μειονεκτήματα είναι:

1. Είναι δύσκολο να υπολογιστεί σωστά η διάρκεια και αυτό γιατί στηρίζεται σε πολλές υποκειμενικές υποθέσεις, όπως :

- τα επιτόκια για στοιχεία κάθε είδους ληκτότητας είναι τα ίδια, επομένως η καμπύλη απόδοσης είναι επίπεδη.
- όταν τα επιτόκια μεταβάλλονται, η μεταβολή αυτή είναι η ίδια για όλα τα στοιχεία του κάθε είδους ληκτότητας, επομένως η κλίση της καμπύλης απόδοσης παραμένει αμετάβλητη.

2. Επίσης, για τις θέσεις σε δικαιώματα προαίρεσης, απαιτείται σωστή πληροφόρηση- πρόβλεψη, για το πότε αυτά θα ασκηθούν και πότε όχι και ποια η τιμή τους κάθε φορά, η οποία είναι εξαιρετικά δύσκολο να ληφθεί. Οπότε αναγκαστικά, το μοντέλο της διάρκειας λειτουργεί σωστά μόνο για μικρές μεταβολές των επιτοκίων και αυτό γιατί όταν οι μεταβολές των επιτοκίων είναι μικρές, οι τιμές των δικαιωμάτων προαίρεσης δεν αλλάζουν σημαντικά.

3. Η προεξόφληση των μελλοντικών ταμειακών ροών γίνεται με ένα και μόνο προεξοφλητικό ποσοστό απόδοσης για όλα τα στοιχεία του χαρτοφυλακίου, το οποίο μάλιστα λαμβάνεται συνήθως από την καμπύλη απόδοσης των κρατικών ομολόγων και το οποίο σαφώς και δεν μπορεί να προσεγγίσει σωστά τα μελλοντικά επιτόκια.

4. Είναι εξαιρετικά δύσκολο να υπολογιστεί η διάρκεια περιουσιακών στοιχείων ή υποχρεώσεων που δε λαμβάνουν ή που δεν πληρώνουν κάποιο επιτόκιο.

5. Η διάρκεια μεταβάλλεται κάθε φορά που μεταβάλλονται τα επιτόκια, αλλά ακόμα και εάν αυτά δε μεταβάλλονται, η διάρκεια και πάλι μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου, καθώς ο υπολειπόμενος χρόνος για τη λήξη ενός περιουσιακού

στοιχείου ή υποχρέωσης μειώνεται. Έτσι, μια τράπεζα, είναι υποχρεωμένη να εξετάζει και να προσαρμόζει συνεχώς τη διάρκεια του χαρτοφυλακίου της.

6. Τέλος, είναι εξαιρετικά δύσκολο, να βρεθούν περιουσιακά στοιχεία και υποχρεώσεις που να έχουν την ίδια διάρκεια μέσα στο χαρτοφυλάκιο μιας τράπεζας.

3.3.2 Άνοιγμα των επιτοκίων

Το σύστημα αυτό μετράει τη διαφορά ανάμεσα στη χρηματική αξία των τοκοφόρων στοιχείων του ενεργητικού τα οποία ενδέχεται να ανατιμολογηθούν εντός μιας συγκεκριμένης χρονικής ζώνης και στη χρηματική αξία των τοκοφόρων στοιχείων του παθητικού τα οποία ενδέχεται να ανατιμολογηθούν¹⁷ εντός της ίδιας ζώνης (Γαλιάτσος, 2006).

Ειδικότερα, η ανάλυση *gap* είναι μια ανάλυση η οποία έχει να κάνει με την επίπτωση της αλλαγής των επιτοκίων στα έσοδα ή στα έξοδα, δηλαδή συγκρίνει τη διαφορά με την οποία το ενεργητικό και το παθητικό ενός χρηματοοικονομικού ιδρύματος προχωράει στο χρόνο, όταν τα επιτόκια μεταβάλλονται.

Δεν θα έπρεπε να ξεχνιέται ότι η διάρκεια είναι μια χρήσιμη έννοια, επειδή παρέχει μια καλή προσέγγιση, ιδιαίτερα όταν οι αλλαγές επιτοκίου είναι μικρές, της ευαισθησίας της τιμής αγοράς μια σε μια αλλαγή στο επιτόκιο της χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο τύπο:

$$\% \Delta P \approx -DUR \times \frac{\Delta i}{1+i}$$

Όπου $\% \Delta P = (P_{t+1} - P_t) / P_t$ = ποσοστιαία μεταβολή της τιμής αγοράς

DUR = διάρκεια

i = επιτόκιο

¹⁷ Λέγοντας «ανατιμολογηθούν» εννοούμε τη δυνατότητα να μεταβληθεί το επιτόκιο τους

Τα χρηματοοικονομικά ιδρύματα χρησιμοποιούν αυτή την τεχνική ώστε να υπολογίσουν την επίπτωση των αλλαγών των επιτοκίων στα καθαρά κέρδη τους. Στόχος είναι να υπολογισθεί το προσδοκώμενο καθαρό εισόδημα από τόκους και στη συνέχεια να προταθούν στρατηγικές σταθεροποίησης ή μεταβολής του.

$$\text{Gap} = \Delta \text{NII} / \Delta r$$

όπου ΔNII είναι η μεταβολή των καθαρών κερδών μετά τόκων (net interest income) και Δr είναι η μεταβολή στις τιμές των επιτοκίων.

Πιο συγκεκριμένα κατά την διάρκεια ανάπτυξης του υποδείγματος ανοίγματος επιτοκίων (Toevs, 1983) επιλέγεται ένα χρονικό περιθώριο εντός του οποίου προσδιορίζεται ποια στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού είναι ευαίσθητα σε μικρές αλλαγές του επιτοκίου (rate-sensitive) ή είναι αμετάβλητα στις μικρές αλλαγές του επιτοκίου. Το gap υπολογίζεται ως η διαφορά των στοιχείων του ενεργητικού και των στοιχείων του παθητικού που έχουν χαρακτηριστεί ως rate sensitive στις μεταβολές του επιτοκίου

$$\text{Gap} = \text{RSAs} - \text{RSLs}$$

Το μοντέλο ανοίγματος επιτοκίων μπορεί να διακριθεί σε ακαθάριστο και καθαρό καθώς και σε στατικό και δυναμικό. Το ακαθάριστο άνοιγμα (gross gap), αφορά τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά προϊόντα σε ένα ισολογισμό τα οποία επηρεάζονται από μεταβολές των επιτοκίων, ενώ τα καθαρά άνοιγμα (net gap), αφορά και τα προϊόντα εκτός ισολογισμού, όπως τις ανταλλαγές, τα μελλοντικά συμβόλαια, κ.τ.λ. Το στατικό άνοιγμα¹⁸ (static gap), υποθέτει ότι τα επιτόκια όλων των

¹⁸ Αρχικά, το στατικό μοντέλο κατανέμει τις απαιτήσεις και τις υποχρεώσεις σε χρονικές ζώνες ωρίμανσης ή ανατιμολόγησης και μετρά το επιτοκιακό άνοιγμα σε κάθε τέτοια ζώνη. Έπειτα εστιάζει στις δυνητικές μεταβολές του καθαρού επιτοκιακού αποτελέσματος. Πράγματι, εάν μεταβληθούν τα επιτόκια, τότε θα μεταβληθούν τόσο τα έσοδα από τους τόκους όσο και τα έξοδα από αυτούς καθώς τα διάφορα επιτοκιακά ευαίσθητα στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού ανατιμολογούνται, δηλαδή λαμβάνονται τα νέα επιτόκια.

περιουσιακών στοιχείων και υποχρεώσεων που είναι ευαίσθητα στις μεταβολές των επιτοκίων, μεταβάλλονται ισόποσα με τις μεταβολές των επιτοκίων της αγοράς, ενώ στο δυναμικό άνοιγμα, (dynamic gap), αυτή η υπόθεση δεν ισχύει. Αντιθέτως, μερικά χρηματοοικονομικά προϊόντα παρουσιάζουν περιορισμένες προσαρμογές των επιτοκίων τους, στις μεταβολές των επιτοκίων της αγοράς.

Όπως προαναφέραμε, το άνοιγμα μιας τράπεζας είναι η διαφορά των στοιχείων του ενεργητικού της με κυμαινόμενο επιτόκιο (Ε.Κ.Ε.) και των στοιχείων του παθητικού της με κυμαινόμενο επιτόκιο (Π.Κ.Ε.). Τα κέρδη μιας τράπεζας (η καθαρή της θέση), θα αυξηθούν εάν το άνοιγμα είναι θετικό ($Ε.Κ.Ε. > Π.Κ.Ε.$) και τα επιτόκια αυξηθούν, καθώς το ενεργητικό θα αυξηθεί περισσότερο από το παθητικό, ή εάν το άνοιγμα είναι αρνητικό ($Ε.Κ.Ε. < Π.Κ.Ε.$) και τα επιτόκια μειωθούν, καθώς το παθητικό θα μειωθεί περισσότερο από το ενεργητικό. Εάν βέβαια το άνοιγμα είναι μηδέν, τότε οι μεταβολές των επιτοκίων δεν επηρεάζουν τα κέρδη της τράπεζας.

Αξίζει στο σημείο αυτό να τονιστεί, ότι βασική προϋπόθεση για να ισχύουν τα παραπάνω αποτελεί το γεγονός ότι οι μεταβολές των επιτοκίων κάθε φορά είναι ισόποσες. Δηλαδή τα επιτόκια των στοιχείων του ενεργητικού και αυτά των στοιχείων του παθητικού μεταβάλλονται το ίδιο. Σε διαφορετική περίπτωση, τα όσα προαναφέρθηκαν δεν ισχύουν πάντα.

Ένα μεγάλο μειονέκτημα είναι το γεγονός ότι τα επιτόκια μεταβάλλονται το ίδιο, εντός διαφορετικών χρονικών ορίων κάτι το οποίο στην πραγματικότητα είναι σχεδόν απίθανο να συμβεί. Επιπλέον, η μέθοδος του ανοίγματος υπολογίζει τις μεταβολές των χρηματικών ροών των στοιχείων, εντός ενός χρονικού ορίου που προκύπτουν από τις μεταβολές των επιτοκίων, με την υπόθεση ότι το μέγεθος και η δομή του κάθε στοιχείου είναι στατικά, δεν αλλάζουν δηλαδή με αυτές τις μεταβολές, κάτι το οποίο βέβαια δεν ισχύει στην πραγματικότητα.

3.3.3 Μέθοδος Μονάδας Βάσης (BPV Method)

Η μέθοδος της μονάδας βάσης¹⁹ έρχεται να λύσει το πρόβλημα της μη ορθής λειτουργίας του μοντέλου της διάρκειας για μεγάλες μεταβολές των επιτοκίων, για το οποίο έγινε αναφορά παραπάνω. Η συγκεκριμένη μέθοδος (της μονάδας βάσης) μετρά τη μεταβολή της τιμής ενός χρηματοοικονομικού προϊόντος (χρεογράφου), όταν το επιτόκιο μεταβάλλεται κατά μία μονάδα βάσης, δηλαδή κατά 0,01%. Η μέθοδος λειτουργεί ως εξής:

Αρχικά υπολογίζεται η παρούσα αξία του χρεογράφου για ένα δεδομένο επιτόκιο και στη συνέχεια η παρούσα αξία του ίδιου χρεογράφου για ένα άλλο όμως επιτόκιο, το οποίο διαφέρει από το πρώτο κατά 0,01%. Η διαφορά μεταξύ των δύο παρουσών αξιών του χρεογράφου για τα δύο αυτά διαφορετικά επιτόκια, αποτελεί τη μεταβολή στην αξία του χρεογράφου για τη συγκεκριμένη μεταβολή του επιτοκίου. Έτσι, μία τράπεζα, ανάλογα με το μέγεθος της μεταβολής των επιτοκίων που πιστεύει ότι μπορεί να υπάρξει, είναι σε θέση να προβλέψει τη μεταβολή της τιμής ενός χρεογράφου για οποιαδήποτε μεταβολή των επιτοκίων. Επομένως, εάν για παράδειγμα το επιτόκιο της αγοράς μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή είναι $x\%$ και μία τράπεζα επιθυμεί να υπολογίσει τη μεταβολή της τιμής ενός χρηματοοικονομικού προϊόντος (χρεογράφου), όταν το επιτόκιο της αγοράς αυξηθεί [ή μειωθεί] κατά $y\%$, τότε χρησιμοποιώντας τη συγκεκριμένη μέθοδο, υπολογίζει την παρούσα αξία του χρεογράφου για επιτόκιο $x\%$ και στη συνέχεια την παρούσα αξία του ίδιου χρεογράφου για επιτόκιο $(x+y)\%$ [ή $(x-y)\%$]. Η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών παρουσών αξιών του χρεογράφου για τα δύο αυτά διαφορετικά επιτόκια, αποτελεί τη μεταβολή στην αξία του χρεογράφου για τη συγκεκριμένη μεταβολή του επιτοκίου.

Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι λαμβάνει υπόψη της τη διαφορετική ευαισθησία των χρεογράφων στις μεταβολές των επιτοκίων, ανάλογα με το χρόνο που υπολείπεται για τη ληκτότητα των χρεογράφων και το μέγεθος των τοκομεριδίων τους, στοιχεία τα οποία εκφράζονται μέσω της παρούσας αξίας των χρεογράφων. Τα μειονεκτήματά της είναι σε μεγάλο βαθμό τα ίδια με αυτά του μοντέλου της διάρκειας.

¹⁹ <http://www.barbicanconsulting.co.uk/quickguides/bpv>

Οι απλοποιημένες αυτές μέθοδοι του ανοίγματος, της διάρκειας και της μονάδας βάσης, παρόλο που έχουν σημαντικά μειονεκτήματα, χρησιμοποιούνται και πρέπει να χρησιμοποιούνται συχνά από τις τράπεζες σαν ένα μέσο πρώτης προσέγγισης του κινδύνου αγοράς. Τα συστήματα που αναφέρονται παρακάτω είναι απαραίτητα για την μέτρηση του κινδύνου αφού είναι πιο επιστημονικά αποδεδειγμένα.

3.4 Σύστημα RiskMetrics – JP Morgan

Η JP Morgan το 1994, πρόσφερε το RiskMetrics ως μια δωρεάν υπηρεσία αναπτύσσοντας μια μέθοδο εκτίμησης του κινδύνου αγοράς βασισμένη στην προσέγγιση της «αξίας σε κίνδυνο». Την εποχή εκείνη η VaR δεν ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένο παρότι χρησιμοποιούνται από μερικές οικονομικές εταιρείες. Το RiskMetrics ήταν ένας από τους τρεις παράγοντες που οδήγησαν στην υιοθέτηση της χρήσης της VaR από οικονομικές και μη επιχειρήσεις κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 90. Οι άλλοι δύο σημαντικοί παράγοντες ήταν η ομάδα των 30 εκθέσεων (Group of 30 Report)²⁰ και η τροποποίησή του στο σύμφωνο της Βασιλείας.

Αναλυτική προσομοίωση(VCV-Variance/Covariance)

Στην αναλυτική μέθοδο υποθέτουμε ότι η απόδοση του ‘risk factor’ ακολουθεί την κανονική κατανομή και ότι η απόδοση της αξίας του χαρτοφυλακίου εξαρτάται γραμμικά από όλες τις αποδόσεις του ‘risk factor’. Το μοντέλο αυτό έγινε γνωστό από την JP Morgan (JP Morgan Chase) στις αρχές της δεκαετίας του ‘90 όταν δημοσιεύτηκε το ‘RiskMetrics Technical Document’ (Morgan J.P & Reuters,1996). Στη συνέχεια θα πάρουμε την απλή περίπτωση που ο μόνος παράγοντας κινδύνου για το χαρτοφυλάκιο μας είναι το ίδιο το κεφάλαιο. Οι επόμενες δύο υποθέσεις επιτρέπουν την εκτίμηση VaR να μετατραπεί σε ένα αλγεβρικό γραμμικό πρόβλημα:

²⁰ Το 1978 ιδρύθηκε αυτός ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός και τον αποτελούσαν ανώτατα στελέχη, ακαδημαϊκοί και ρυθμιστές. Μέσω των συνεδριάσεων και των δημοσιεύσεων, κατάφερε να εμβαθύνει στην κατανόηση των διεθνών οικονομικών και χρηματοοικονομικών ζητημάτων. Το 1993, δημοσίευσε μια μελέτη με όνομα «Παράγωγα: πρακτικές και αρχές». Η εργασία αυτή βοήθησε στο να διαμορφωθεί ο τομέας της οικονομικής διαχείρισης κινδύνου. Έτσι έγινε γνωστή ως G-30 report.

Το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από κεφάλαιο του οποίου το δέλτα²¹ είναι γραμμικό : η αλλαγή στην αξία του χαρτοφυλακίου είναι γραμμικά εξαρτημένη από όλες τις αλλαγές στην αξία του κεφαλαίου (1)

Η απόδοση του κεφαλαίου ακολουθεί την κανονική κατανομή (2)

Συνέπεια της (1) και (2) είναι ότι η απόδοση του χαρτοφυλακίου κατανέμεται κανονικά.

Θα χρησιμοποιήσουμε τους ακόλουθους συμβολισμούς:

Ο δείκτης i αναφέρεται στα χρεόγραφα

Ο δείκτης p αναφέρεται στο χαρτοφυλάκιο

Όλες οι αποδόσεις είναι της τρέχουσας περιόδου

Υπάρχουν Ω χρεόγραφα

μ = αναμενόμενη απόδοση

σ = τυπική απόκλιση

V = αρχική αξία

$w_i = V_i/V_p$

w = διάνυσμα του w_i

Σ = πίνακας διακύμανσης

$$\mu_p = \sum_{i=1}^n w_i \mu_i$$

$$\sigma_p = \sqrt{w^T \Sigma w}$$

$$VaR = -V_p (\mu_p - 1.645 \sigma_p)$$

²¹ Το δέλτα είναι ίσως το πιο βασικό σενάριο διαχείρισης κινδύνου. Δηλώνει θεωρητικές τιμές για ένα έγγραφο ή ένα χαρτοφυλάκιο που αλλάζει όταν η τιμή του βασικού του πόρου, εμπόρευμα ή νόμισμα συναλλάσσονται με ένα μικρό ποσό. Γι' αυτό είναι σχετικά πολύ κοντά με την ανάλυση ευαισθησίας (Linsmeier , Pearson , 1999).

Η αναλυτική προσομοίωση έχει τα ίδια πλεονεκτήματα με την ιστορική προσομοίωση απαλλάσσοντας παράλληλα τον αναλυτή να συλλέξει ένα μεγάλο πλήθος ιστορικών δεδομένων. Κύριο μειονέκτημα της αναλυτικής προσομοίωσης αποτελεί το γεγονός ότι οι αποδόσεις (κέρδη/ ζημίες) δεν εξαρτώνται από τον χρόνο. Ποιο συγκεκριμένα οι αποδόσεις μίας χρονικής περιόδου δεν επηρεάζουν την απόδοση των προηγούμενων περιόδων. Αυτός μάλιστα είναι και ο λόγος που η αναλυτική προσομοίωση δεν χρησιμοποιείται συνήθως στην πράξη.

Η JP Morgan τη δεκαετία του '80 ανέπτυξε ένα σταθερό, ευρύ VaR. Αυτό διαμόρφωσε αρκετούς παράγοντες- κλειδιά. Τα ιστορικά στοιχεία ενημερώνουν σε τριμηνιαία βάση μια μήτρα συνδιακύμανσης. Επί καθημερινής βάσης, τα δέλτα των θέσεων των μονάδων των οικονομικών συναλλαγών μεταφέρονται μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και αθροίζονται για να εκφράσουν την συνδυασμένη αξία του χαρτοφυλακίου ως γραμμική σχέση των παραγόντων. Από αυτή υπολογίζεται η τυπική απόκλιση της αξίας του χαρτοφυλακίου. Έτσι έγινε λοιπόν η υιοθέτηση των μετρήσεων της VaR.

3.5 Το υπόδειγμα της Value At Risk

Το υπόδειγμα VaR μετρά την ποσότητα του κεφαλαίου ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού που μπορεί να εξαφανιστεί εξαιτίας της διακύμανσης της αξίας του χαρτοφυλακίου(Linsmeier, Pearson , 1999).

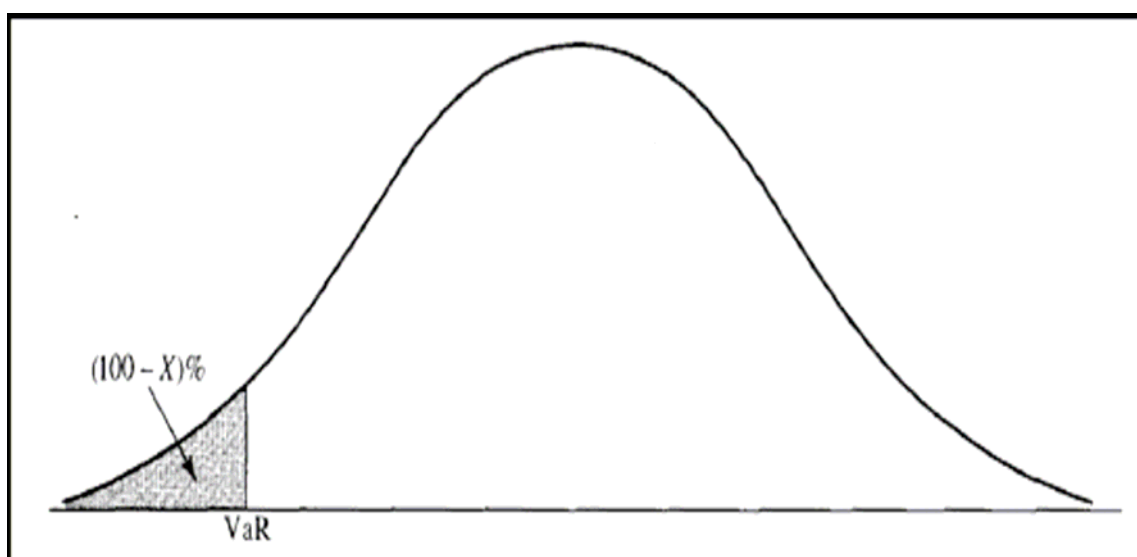
Η αξία σε κίνδυνο είναι μια μεθοδολογία η οποία παράγει έναν μόνο αριθμό ο οποίος συνοψίζει το συνολικό κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου. Αυτό που παράγει ουσιαστικά η VaR είναι η μέγιστη αξία που μπορεί να απολέσει από το χαρτοφυλάκιο του ο επενδυτής, με κάποιο ποσοστό βεβαιότητας, σε N μέρες (Λόλα, 2007). Χρησιμοποιούνται τρεις διαφορετικές μεταβλητές:

V: η VaR του χαρτοφυλακίου

N: ο χρονικός ορίζοντας, εκφρασμένος σε μέρες

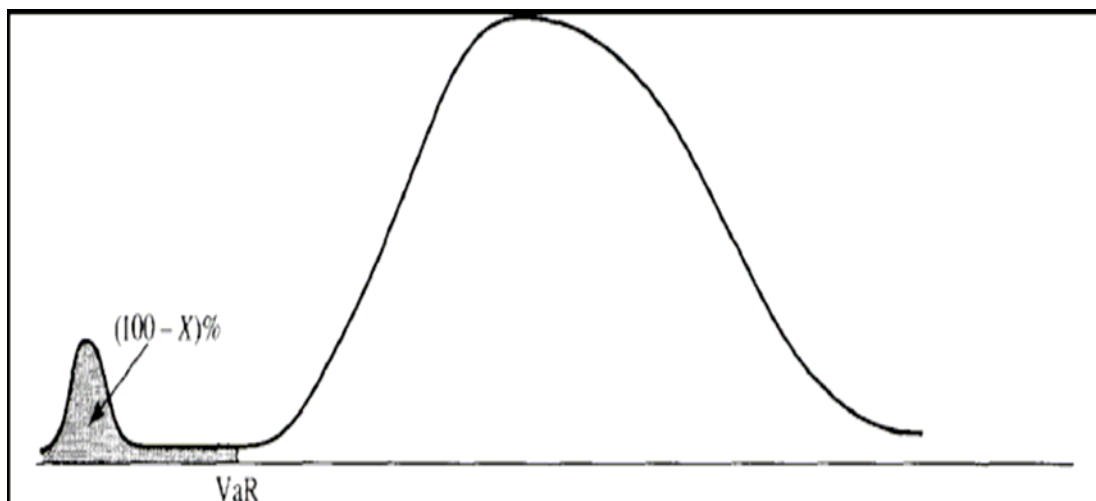
X: το ποσοστιαίο επίπεδο βεβαιότητας

Ουσιαστικά η VaR είναι η απώλεια στο χαρτοφυλάκιο που αντιστοιχεί στο $(100 - X)\%$ –οστό ποσοστό της κατανομής της μεταβολής του χαρτοφυλακίου σε N μέρες. Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η VaR για μια κατάσταση όπου η μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου ακολουθεί κατά προσέγγιση κανονική κατανομή.



Σχήμα 1.Υπολογισμός της VaR από την κατανομή πιθανότητας της μεταβολής της αξίας του χαρτοφυλακίου με ποσοστό βεβαιότητας X% (Πηγή: Λόλα, 2007)

Το μεγάλο πλεονέκτημα της VaR είναι ότι είναι εύκολα κατανοητή. Αυτό οφείλεται στο ότι ενσωματώνει σε έναν μόνο αριθμό τη συνολική έκθεση στον κίνδυνο αγοράς ενός χρηματοοικονομικού ιδρύματος. Υπάρχει όμως το ζήτημα κατά πόσο η VaR είναι η καλύτερη εναλλακτική μέθοδος για την εκτίμηση του κινδύνου. Πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι η VaR μπορεί να παρακινήσει τους επενδυτές να διαλέξουν κάποιο κατανομή απόδοσης όπως απεικονίζεται στη συνέχεια.



Σχήμα 2. Εναλλακτική κατάσταση για το Σχήμα 1. Η VaR είναι η ίδια αλλά η πιθανή απώλεια είναι πολύ μεγαλύτερη. (Πηγή: Λόλα, 2007)

Τα χαρτοφυλάκια των παραπάνω δύο σχημάτων μπορεί να παρουσιάζουν την ίδια VaR, αλλά το χαρτοφυλάκιο του σχήματος εμπεριέχει μεγαλύτερο κίνδυνο καθώς οι πιθανές απώλειες είναι πολύ μεγαλύτερες.

Ένα μέτρο το οποίο προσπαθεί να λύσει το πρόβλημα αυτό είναι γνωστό ως εξαρτημένη VaR (conditional VaR, C-VaR)(Szegö,2002). Η C-VaR είναι η αναμενόμενη απώλεια στη διάρκεια N ημερών υπό τη συνθήκη ότι βρισκόμαστε στο $(100-X)\%$ αριστερό μέρος της κατανομής. Μειονέκτημα του CVaR είναι ότι είναι δύσκολο στον υπολογισμό του και κατά τους Yamaï και Yoshihara (2001) χρειάζεται πολύ περισσότερα δεδομένα για επαλήθευση (backtesting) από ότι το VaR.

Ενώ η VaR και η CVaR είναι μέτρα ασφαλείας κινδύνου, δηλαδή σε αυτά προσδιορίζεται η ύπαρξη ή το επίπεδο καταστροφής των αποδόσεων με στόχο την μεγιστοποίηση της πιθανότητας να είναι οι αποδόσεις ψηλότερες από το επίπεδο καταστροφής, μόνο η CVaR είναι συνεπές μέτρο κινδύνου²².

²² Θεωρείται ένα σύνολο V πραγματικών τυχαίων μεταβλητών. Μια συνάρτηση $p: V \rightarrow R$ καλείται συνεπές μέτρο κινδύνου εάν είναι:

1. μονότονη: $X, Y \in V, Y \geq X \Rightarrow p(Y) \leq p(X)$
2. υποπροσθετική: $X, Y, X + Y \in V \Rightarrow p(X + Y) \leq p(X) + p(Y)$
3. θετικά ομογενής: $X \in V, h > 0, hX \in V \Rightarrow p(hX) = hp(X)$ και
4. μεταφραστικά αμετάβλητη: $X \in V, a \in R \Rightarrow p(X + a) = p(X) + a$

Ειδικότερα, οι Mulvey και Erkan (2006), γράφουν ότι η CVaR αποτελεί ένα πιο συνεπές μέτρο διαχείρισης κινδύνου από ότι η VaR. Πρώτον, η CVaR, συμπληρώνει τις πληροφορίες που παρέχονται από την VaR και υπολογίζει την ποσότητα της υπερβολικής ζημίας. Από την στιγμή που η CVaR είναι καλύτερη ή ίση με την VaR, τα χαρτοφυλάκια με χαμηλή CVaR έχουν και χαμηλή VaR. Δεύτερον, κάτω από περίπου γενικές υποθέσεις, η CVaR είναι μια κυρτή λειτουργία εκτίμησης σε θέσεις, επιτρέποντας την κατασκευή ικανών βέλτιστων αλγορίθμων. Ειδικότερα, οι Rockafellar and Uryasev (2000) απέδειξαν ότι η CVaR, μπορεί να ελαχιστοποιηθεί αποτελεσματικά, χρησιμοποιώντας τεχνικές γραμμικού προγραμματισμού²³.

Το πρόβλημα βελτιστοποίησης με περιορισμένο CVaR για την ασφάλεια της επιχείρησης είναι διατυπωμένο από τους Malvey and Erkan (2006). Αυτοί υποστηρίζουν ότι η CVaR σε αντίθεση με τη VaR είναι εύκολη στη χρήση για τα αποκεντρωτικά περιβάλλοντα (settings). Επιπλέον, το πρόβλημα βελτιστοποίησης με τη CVaR είναι εύκολο να λυθεί, έτσι ώστε αυτοί οι άμεσα ενδιαφερόμενοι (πολιτικοί, ρυθμιστές, αυτοί που στοιχηματίζουν) να μπορούν να ελέγχουν γρήγορα τα σενάρια-αρχές.

3.5.1 Παράμετροι του VaR

Το υπόδειγμα VaR έχει τρεις παραμέτρους. Πρώτον, ο χρονικός ορίζοντας (περίοδος) που αναλύεται μπορεί να αφορά το χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια του οποίου ένα χρηματοοικονομικό όργανο είναι δεσμευμένο στο να κρατήσει το χαρτοφυλάκιο του, ή στο χρόνο που απαιτείται για να εκκαθαρίσει το κεφάλαιο. Οι χαρακτηριστικές περίοδοι που χρησιμοποιείται η VaR είναι 1 ημέρα, 10 ημέρες, ή 1 έτος. Μια περίοδος 10 ημερών χρησιμοποιείται για να υπολογιστούν οι κύριες απαιτήσεις στο πλαίσιο της “European Capital Adequacy Directive” (CAD) και της Βασιλείας II η οποία χορηγείται για τον κίνδυνο αγοράς, ενώ μια περίοδος 1 έτους χρησιμοποιείται για τον πιστωτικό κίνδυνο. Δεύτερον, το επίπεδο εμπιστοσύνης είναι η εκτίμηση διαστήματος στην οποία η VaR δεν θα αναμενόταν για να υπερβεί τη

όπου X, Y, Z τυχαίες μεταβλητές αποδόσεων (απωλειών και κέρδους) αντίστοιχων χαρτοφυλακίων με συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα T , ενώ $\rho(\cdot)$ είναι ένα μέτρο κινδύνου του υποκείμενου χαρτοφυλακίου.

²³ Η περιγραφή της προσέγγισης ελαχιστοποίησης CVaR και τα προβλήματα βελτιστοποίησης με CVaR μπορούν να βρεθούν στο Uryasev, 2000

μέγιστη απώλεια. Τα συνήθως χρησιμοποιημένα επίπεδα εμπιστοσύνης είναι 99% και 95% και τρίτον η VaR υπολογίζεται στη μονάδα του χρήματος (Gregory, Reeves, 2008)

Για την περίοδο αυτή υπολογίζονται οι διακυμάνσεις και οι συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου.

Για να γίνουν οι μετατροπές των χρονικών περιόδων, συμβολίζουμε με N την χρονική περίοδο που είναι μετρημένη σε μέρες και με X το διάστημα εμπιστοσύνης. Πρακτικά το N τίθεται $N=1$. Αυτό συμβαίνει επειδή δεν υπάρχουν αρκετά δεδομένα ώστε να εκτιμηθεί άμεσα η συμπεριφορά μεταβλητών της αγοράς για περιόδους μεγαλύτερης της μιας μέρας όμως οι επενδύσεις τις περισσότερες φορές έχουν μακροπρόθεσμο χαρακτήρα και δεν μας ενδιαφέρει μόνο η ημερήσια ζημία. Έτσι είναι απαραίτητο οι χρήστες του VAR να γνωρίζουν πώς θα μετατρέψουν μια χρονική περίοδο σε μία άλλη. Αυτό μπορούμε να το πραγματοποιήσουμε βασιζόμενοι σε μία κλασική ιδέα στα χρηματοοικονομικά. Η συνήθης υπόθεση είναι:

$$N\text{-day VaR} = 1\text{-day VaR} \times \sqrt{N}^{24}$$

Η παραπάνω πρόταση είναι ακριβώς αληθής όταν οι μεταβολές στην αξία του χαρτοφυλακίου τις επιτυχείς μέρες ακολουθούν ανεξάρτητες πανομοιότυπες κανονικές κατανομές με μέση τιμή μηδέν. Διαφορετικά είναι απλώς μια προσέγγιση.

3.5.2 Εφαρμογές της VAR

Μια σημαντική εφαρμογή της VAR, είναι η ικανότητα που έχει να παρουσιάζει τον κίνδυνο αγοράς που αντιμετωπίζει ένα συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο ως ένα ύψος του κεφαλαίου που απαιτείται για την αντιμετώπισή του, αν και υπάρχει διαφωνία ως προς τον τρόπο που γίνεται η μέτρηση του απαιτούμενου κεφαλαίου.

²⁴ Δηλαδή για να μετατρέψουμε την ημερήσια τυπική απόκλιση, σε μηνιαία τυπική απόκλιση, πολλαπλασιάσαμε όχι με N αλλά με τη ρίζα του N .

Με την VAR μπορεί επίσης να αξιολογηθεί η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου σε σχέση με τον κίνδυνο. Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι οι διάφοροι θεσμικοί επενδυτές-χρηματιστές δεν αξιολογούνται και δεν ανταμείβονται με βάση πόσο κερδοφόρες είναι οι θέσεις που παίρνουν, ανεξαρτήτως του κινδύνου τον οποίο αναλαμβάνουν, αλλά αντιθέτως, για τις θέσεις οι οποίες είναι υψηλού κινδύνου και για τις οποίες απαιτούνται υψηλότερα κεφάλαια.

Επιπροσθέτως, η ύπαρξη ενός συστήματος μέτρησης της VAR σε επιχειρήσεις-τράπεζες, επιτρέπει στην ανώτερη διοίκηση, να έχει ένα κοινό μέτρο σύγκρισης του κινδύνου της αγοράς.

Τέλος, μέσω ενός συστήματος μέτρησης της VAR, δίνεται η δυνατότητα σε μια επιχείρηση-τράπεζα να γνωρίζει κάθε φορά που επιθυμεί να προσθέσει μια θέση στο χαρτοφυλάκιο της, όχι μόνο πόση θα είναι η αξία σε κίνδυνο της θέσης αυτής καθαυτής, αλλά και πόση θα είναι η συνεισφορά της στο συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.

Βέβαια, υπάρχουν και εναλλακτικές μέθοδοι της VAR, όπως είναι η Ανάλυση Ευαισθησίας και οι Χρηματοροές σε Κίνδυνο (cash flow at risk). Η πρώτη μπορεί να θεωρηθεί λιγότερο, ενώ η δεύτερη περισσότερο επιτηδευμένη από τη VAR (Linsmeier, Pearson , 1999).

3.5.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της VaR

Η προσέγγιση VAR χρησιμοποιείται ευρύτατα τα τελευταία χρόνια από εμπορικές τράπεζες, επενδυτικές τράπεζες, ασφαλιστικές εταιρείες και μη-χρηματοοικονομικές επιχειρήσεις, οι οποίες έχουν στην κατοχή τους χαρτοφυλάκια περιουσιακών στοιχείων που περιλαμβάνουν μετοχές, ομόλογα, νομίσματα και παράγωγα προϊόντα. Η VAR προσφέρει σε κάθε ένα από τα παραπάνω ιδρύματα μια ένδειξη σχετικά με τις μέγιστες ζημιές που αναμένει να λάβουν χώρα στο χαρτοφυλάκιο τους για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, βοηθώντας τα να κρίνουν τον τρόπο με τον οποίο θα ανακαταλείμουν τα ποσοστά συμμετοχής των περιουσιακών στοιχείων στα χαρτοφυλάκιά 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 μανάτζερ εταιρειών και ιδρυμάτων, καθώς και από εσωτερικούς και εξωτερικούς ελεγκτές. Η διοίκηση πλέον ενημερώνεται καλύτερα για τους κινδύνους που υφίστανται.
- 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 διαφορετικά προϊόντα σε καθημερινή, μηνιαία και ετήσια βάση αφού προσφέρει κοινή πλατφόρμα αντιμετώπισης των κινδύνων.
- 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 συγκεκριμένη προσέγγιση, οι επενδυτές και οι διαχειριστές κινδύνων είναι σε θέση να λάβουν καλύτερες αποφάσεις σχετικά με τη στρατηγική επένδυσης ή διαχείρισης που ακολουθούν, επιτυγχάνοντας τη βέλτιστη απόδοση για τα χαρτοφυλάκια τους.
- Εναρμόνιση με τις αποφάσεις των ρυθμιστικών αρχών. Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και οι επιχειρήσεις 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 ποσοτική πληροφόρηση που παρέχει σχετικά με τους κινδύνους αγοράς των χρηματοοικονομικών εργαλείων, αποτελεί βοήθημα προς αυτή την κατεύθυνση.

- Οι traders, διευθυντές και υπάλληλοι αμείβονται βάσει των κερδών που επιτυγχάνουν από τις επενδύσεις τους αλλά και από το ρίσκο²⁵ που αναλαμβάνουν κάνοντας τις επενδύσεις αυτές.
- Τέτοια συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση πολλών διαφορετικών κινδύνων (πιστωτικός, ρευστότητας, κτλ.)

Ωστόσο η μεθοδολογία VAR χαρακτηρίζεται και από κάποια μειονεκτήματα ή αδυναμίες και η ακατάλληλη χρήση του μπορεί να οδηγήσει ένα πιστωτικό ίδρυμα σε αναποτελεσματικές αποφάσεις διαχείρισης κίνδυνου. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε γιατί το VAR έχει υπολογιστεί κατά τρόπο λανθασμένο είτε γιατί, ενώ έχει υπολογιστεί σωστά, δεν σχετίζεται με τους πραγματικούς στόχους του πιστωτικού ιδρύματος για τη διαχείριση κινδύνου (Beder,1995 και Culp et al.,1998) . Ορισμένες από τις αδυναμίες του VAR είναι οι ακόλουθες:

- Ο Beder (1995) πιστεύει ότι η επικινδυνότητα της VaR είναι η ασυνέπειά της. Κατόπιν διαφόρων ερευνών ενδεικτικά αναφέρεται ότι εφαρμόστηκαν σε μια μελέτη με οκτώ παρόμοιες μεθοδολογίες VaR σε τρία υποθετικά χαρτοφυλάκια. Έκπληξη αποτελεί το γεγονός ότι τα αποτελέσματα²⁶ της VaR ποικίλουν περισσότερο από 14 φορές για το ίδιο χαρτοφυλάκιο. Οι παραπάνω επιπτώσεις που αφορούν τις αποκλίσεις για τα κύρια πρότυπα επάρκειας είναι σημαντικά, ειδικά λαμβάνοντας υπόψη μας το Σύμφωνο Βασιλείας.
- backward-looking: στηρίζεται στη χρήση ιστορικών στοιχείων. Υπάρχουν κάποια ερωτηματικά σχετικά με το ποια είναι η καταλληλότερη μέθοδος για την εκτίμηση της διακύμανσης της απόδοσης μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου περιουσιακών στοιχείων.

²⁵ Διακρίνουμε τρεις τύπους επιχειρηματιών:

- Risk Averse: είναι ο επιχειρηματίας ο οποίος «αποστρέφεται» τον κίνδυνο. Δεν αναλαμβάνει κανένα είδος κινδύνου και γενικά δεν ρισκάρει τίποτα.
- Risk Neutral: είναι ο επιχειρηματίας ο οποίος είναι ουδέτερος ως προς τον κίνδυνο. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι ορθολογικοί επιχειρηματίες οι οποίοι αναλαμβάνουν ένα επίπεδο κινδύνου αλλά όχι υπερβολικό.
- Risk Lover: είναι ο επιχειρηματίας ο οποίος δεν δρα ορθολογικά αλλά παρορμητικά με βάση το συναίσθημα. Γι' αυτόν μεγαλύτερη αξία έχει η έννοια του ρίσκου στη ζωή του παρά το αποτέλεσμα αν χάσει ή κερδίσει. Είναι ένα είδος τυχοδιώκτη.

²⁶ Τα αποτελέσματα αυτά εικονογραφούν την εξάρτηση των παραμέτρων, δεδομένων, υποθέσεων και μεθοδολογιών.

Μια πρώτη μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι αυτή της σταθερής μεταβλητότητας (constant volatility method) (Hsich,1993). Ωστόσο το πρόβλημα με τη μέθοδο αυτή είναι ότι οι εμπειρικές έρευνες έχουν δείξει μια αστάθεια της διακύμανσης από ημέρα σε ημέρα και μια μεταβολή της κατά τη διάρκεια του χρόνου. Η μεταβολή της διακύμανσης από ημέρα σε ημέρα (time-varying volatility) σημαίνει ότι και οι αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο επίσης μεταβάλλονται. Η λύση στο πρόβλημα αυτό δόθηκε, από την έρευνα του οικονομολόγου Tim Bollerslev (1986), ο οποίος γενίκευσε την έρευνα του συναδέλφου του Robert Engle (1982). Η τεχνική της μεταβαλλόμενης στο χρόνο διακύμανσης του Bollerslev, η οποία ονομάστηκε μέθοδος GARCH²⁷, επιτρέπει την εκτίμηση της διακύμανσης των σημερινών αποδόσεων, χρησιμοποιώντας την εκτίμηση της διακύμανσης της χθεσινής ημέρας και το τετράγωνο της αξίας των χθεσινών αποδόσεων²⁸.

- Γίνονται a priori υποθέσεις. Υπάρχει περίπτωση η μεθοδολογία VAR να προσφέρει υποεκτιμημένα αποτελέσματα, εάν οι αποδόσεις ενός περιουσιακού στοιχείου ή ενός χαρτοφυλακίου ξαφνικά μεταβληθούν κατά μη προβλέψιμο τρόπο, λόγω μιας δομικής αλλαγής της υποκείμενης οικονομίας μιας χώρας. Η VAR υπολογίζει τη μέγιστη ζημιά που μπορεί να αναμένει ένας οργανισμός μια δεδομένη χρονική περίοδο, κατά τη διάρκεια ενός συγκεκριμένου χρονικού ορίζοντα. Οι ζημιές υπολογίζονται υποθέτοντας ότι τα περιουσιακά στοιχεία μπορούν να πωληθούν στις τρέχουσες αγοραίες τιμές. Ωστόσο, αν η επιχείρηση έχει στην κατοχή της σε μεγάλο βαθμό μη ρευστοποιήσιμα στοιχεία - που σημαίνει ότι δεν μπορούν μεταπωληθούν γρήγορα –τη VAR μπορεί να υποεκτιμά τις πραγματικές ζημιές, αφού τα στοιχεία ίσως χρειάζεται να πωληθούν με έκπτωση,

²⁷ Για Garch Models, Brooks ,Persaud (2003)

²⁸ Μια εξελιγμένη τεχνική η οποία συνδέεται άμεσα με τη μέθοδο GARCH είναι η Risk Metrics TM της JP Morgan. Ωστόσο και οι δύο προαναφερθείσες μέθοδοι εμφανίζουν τρωτά σημεία όταν παρατηρούνται ασυμμετρικές κινήσεις της διακύμανσης σε σχέση με τις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων στο παρελθόν. Για το λόγο αυτό αναπτύχθηκαν μέθοδοι εκτίμησης των ασυμμετρικών διακυμάνσεων (asymmetric volatilities), όπως αυτή του Daniel Nelson (1991), η οποία ονομάστηκε EGARCH.

- Απαιτεί εξειδίκευση. Ένα ακόμα δυνητικό πρόβλημα για τη VAR είναι ότι οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο ίσως δεν μεταχειρίζονται με κατάλληλο τρόπο τον πιστωτικό κίνδυνο. Αυτό μπορεί να συμβεί σε ένα χαρτοφυλάκιο παραγώγων, όπου τόσο η μεθοδολογία των Black-Scholes (1973) για τον υπολογισμό των παραγόντων κινδύνου όσο και η προσομοίωση κατά Monte Carlo (Monte Carlo Simulation) υποθέτουν την ανυπαρξία πιστωτικού κινδύνου των παραγώγων. Για μερικές περιπτώσεις, ο πιστωτικός κίνδυνος ίσως είναι μικρός, έτσι ώστε να μπορεί να αγνοηθεί, ωστόσο σε γενικούς όρους οι χρήστες χρειάζεται να συμπεριλάβουν την ανάλυση του πιστωτικού κινδύνου στις μεθοδολογίες υπολογισμού της VAR.

Συνοψίζοντας, όλα βρίσκονται σε άμεση εξάρτηση με την επιλογή του χρονικού ορίζοντα, της βάσης δεδομένων και των υποθέσεων συσχετισμού. Το ίδιο πρότυπο μπορεί να παραγάγει ευρέως αποκλίνουσες απόψεις VaR για το ίδιο χαρτοφυλάκιο και επομένως διαφορετικές κύριες απαιτήσεις.

3.5.4 Υπολογισμός VaR

Για να υπολογίσουμε την VaR υπάρχουν τρεις διαφορετικοί μέθοδοι. Η μέθοδος ιστορικής προσομοίωσης, η μέθοδος διακύμανσης- συνδιακύμανσης και η προσομοίωση Monte Carlo. Η πρώτη είναι η πιο διαδεδομένη και βρίσκει εφαρμογή εύκολα από κάθε επενδυτή σε πραγματικά δεδομένα.

3.5.4.1 Μέθοδος ιστορικής προσομοίωσης

Στην μέθοδο της ιστορικής προσομοίωσης γίνεται χρήση παρελθοντικών δεδομένων που έχουν αντληθεί από διάφορες πηγές, και χρησιμοποιούνται ως οδηγό για μελλοντικές προβλέψεις. Στη μέθοδο αυτή τα δεδομένα πρέπει να είναι επαρκή

για μια σειρά $N+1$ χρονικών στιγμών (συνήθως χρησιμοποιούμε ημερήσιες αποδόσεις). Έχοντας δημιουργήσει μια χρονοσειρά με τα απαιτούμενα στοιχεία γίνεται ο υπολογισμός για την απόδοση για κάθε χρονική περίοδο. Δηλαδή έστω,

r_t = η απόδοση για κάθε χρονική περίοδο t

$t=1,2,\dots,N$

τότε, $r_t = (p_{t+1} - p_t) / p_t$

Κατόπιν, κατατάσσονται οι αποδόσεις αυτές από την χαμηλότερη προς την ψηλότερη και σχεδιάζεται ένα ιστόγραμμα συχνοτήτων των αποδόσεων (στο ιστόγραμμα οι αποδόσεις είναι ταξινομημένες από τα αριστερά προς τα δεξιά όπου πάντα αριστερά είναι η χειρότερη και δεξιά η καλύτερη). Για κάθε επίπεδο εμπιστοσύνης $1-X$ η VaR μπορεί να υπολογιστεί από την απόδοση r^* για την οποία το πλήθος n περιπτώσεων με $r < r^*$ είναι $n=aN$. Συγκεκριμένα η απόλυτη VaR είναι ίση με $-r^*P_0$.

Παρατηρείται ότι η VaR δεν εκφράζει απόλυτα ακριβείς προβλέψεις αλλά κάνει μια πιθανή εκτίμηση (Coronado,1996). Μπορούμε να είμαστε πιο ακριβείς στις προβλέψεις μας αν κινηθούμε στο διάστημα εμπιστοσύνης από το 95% προς το 99%.

Με την μέθοδο της ιστορική προσομοίωσης δεν είναι απαραίτητο να γίνει η υπόθεση ότι τα παράγωγα κινδύνου συμπεριφέρονται τυχαία με σταθερές αποδόσεις και μεταβλητές ή υποχρεώνονται να συμπεριφερθούν εντελώς τυχαία. Αυτή η ανεξαρτησία από τις υποθέσεις του μοντέλου είναι το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής (Deutsch,1999)

Τα οφέλη από τη χρήση αυτής της μεθόδου είναι:

1. Δεν υποθέτει καμία κατανομή για την απόδοση του κεφαλαίου.
2. Δεν απαιτεί τον υπολογισμό καμίας παραμέτρου αποφεύγοντας έτσι πολύπλοκους υπολογισμούς παραμέτρων.
3. Βοηθά στην κατανόηση στατιστικών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν τα κέρδη/ ζημιές και οι αποδόσεις του κεφαλαίου.
4. Εφαρμόζεται άμεσα σε χαρτοφυλάκια ή αξιόγραφα.

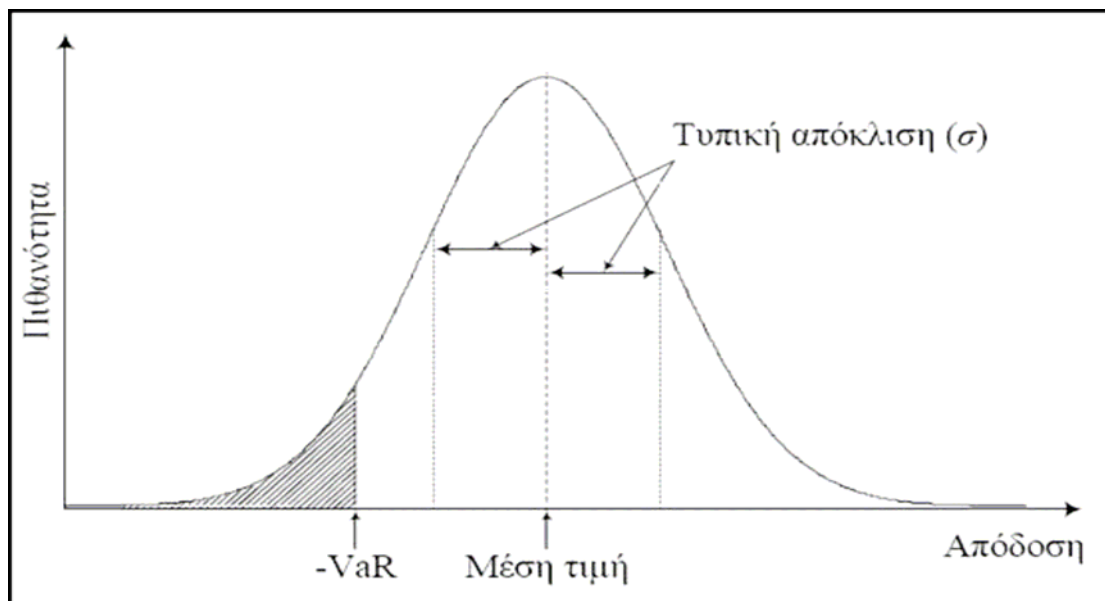
Παρόλα αυτά η ιστορική προσομοίωση παρουσιάζει κάποια προβλήματα τα οποία αφορούν κυρίως τα ιστορικά δεδομένα τα οποία χρησιμοποιούνται στην ανάλυση. Ποιο συγκεκριμένα:

1. Απαιτεί μια μεγάλη βάση δεδομένων αγοράς η οποία πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική μιας ρεαλιστικής κατάστασης και επιπλέον να εξετάζει τις περιόδους συστηματικής ‘‘ηρεμίας’’ και αυτές με σημαντικές διακυμάνσεις.
2. Παρουσιάζει δυσκολίες όσον αφορά τον όγκο των ιστορικών δεδομένων όταν πρόκειται για χρονικές περιόδους μεγαλύτερες της μιας ημέρας.
3. Όσο αυξάνεται ο όγκος των δεδομένων υπάρχει κίνδυνος τα παλαιότερα στοιχεία να κυριαρχήσουν στον υπολογισμό του VaR, εξουδετερώνοντας τις πληροφορίες που προέρχονται από πρόσφατες παρατηρήσεις. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το γεγονός ότι η αμερικάνικη τράπεζα Chase Manhattan στο σύστημά της Risk Dollars χρησιμοποιεί ιστορικά δεδομένα των πρόσφατων 100 ημερών για τον υπολογισμό του ημερήσιου VaR μέσω της ιστορικής προσομοίωσης.

Ο υπολογισμός του VaR μπορεί να επηρεασθεί εάν τα ιστορικά δεδομένα περιέχουν ένα αρνητικό γεγονός, όπως για παράδειγμα ένα χρηματοοικονομικό κρακ το οποίο μάλιστα είναι πιθανό να μην επαναληφθεί και στο μέλλον. Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι αν αφαιρέσουμε από τα ιστορικά δεδομένα ένα τέτοιο αρνητικό γεγονός τότε η εκτίμηση του χρηματοοικονομικού κινδύνου μειώνεται κατακόρυφα.

3.5.4.2 Μέθοδος διακύμανσης- συνδιακύμανσης

Στην δεύτερη μέθοδο, της διακύμανσης- συνδιακύμανσης, υποθέτουμε ότι τα δεδομένα μας κατανέμονται κανονικά δηλαδή ακολουθούν την κανονική κατανομή όπως απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 3.) Ο υπολογισμός του VaR, συνεπώς, απαιτεί μόνο δύο παράγοντες: τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση.



Σχήμα 3.σχηματική απεικόνιση της έννοιας VaR. (Πηγή: Λόλα,2007)

Γίνεται η υπόθεση λοιπόν, ότι υπάρχει ένας επενδυτής ο οποίος θέλει να υπολογίσει τη μέγιστη ζημία του χαρτοφυλακίου που κατέχει με αξία P_0 , δηλαδή $\Delta P^* = P_0 - P_t^* > 0$ για τη χρονική περίοδο t και με επίπεδο εμπιστοσύνης $1-X$. Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στον υπολογισμό του ΔP^* έτσι ώστε η πιθανότητα εμφάνισης της ζημίας $\Delta P > \Delta P^*$ να είναι X , δηλαδή $\Pr(\Delta P > \Delta P^*) = X$.

Η μεταβολή εκφράζεται ως ΔP σε σχέση με την οριακή απόδοση r και την αρχική αξία P_0 του χαρτοφυλακίου ακολούθως:

$$r = \frac{P - P_0}{P_0} = -\frac{\Delta P}{P_0} \rightarrow \Delta P = -rP_0$$

Υπολογίζεται η VaR αναγόμενη στον υπολογισμό της οριακής απόδοσης r^* ως εξής:

$$P_r(-rP_0 > -r^*P_0) = \Pr(r < r^*) = X$$

Και αφού έχει γίνει η υπόθεση ότι η απόδοση ακολουθεί την κανονική κατανομή πιθανότητας προκύπτει ότι η πιθανότητα $\Pr(r < r^*)$ μπορεί να προσδιοριστεί ως:

$$\Pr(r < r^*) = X \rightarrow \Pr(Z - Z^* = \frac{r^* - \mu}{\sigma}) = X$$

Έχοντας τους πίνακες της τυπικής κανονικής κατανομής είναι εύκολο να βρεθεί το Z^* για δεδομένο X . Άρα η VaR είναι ίση με:

$$VaR = P_0 - P^* = P_0 - (1 + r^*)P_0 = -r^* P_0 = -(\mu + Z^*)P_0$$

Η ιδέα πίσω από τη μέθοδο αυτή είναι σχεδόν ίδια με την ιδέα πίσω από την ιστορική μέθοδο προσομοίωσης, αν εξαιρέσουμε το ότι χρησιμοποιούμε τη γνώριμη σε όλους μας κανονική κατανομή αντί των πραγματικών δεδομένων. Το πλεονέκτημα της κανονικής κατανομής είναι ότι αυτόματα μάς δείχνει πού βρίσκεται στην καμπύλη το χειρότερο 5% ή 1%. Υπάρχει δηλαδή μια συνάρτηση που δίνει το επιθυμητό επίπεδο εμπιστοσύνης σε σχέση με την τυπική απόκλιση.

Αυτή η διαδικασία, δεν παρέχει καμία πληροφορία για τα σενάρια της αγοράς. Αντίθετα, διανέμει το τελικό αποτέλεσμα άμεσα, δηλαδή την αξία σε κίνδυνο του χαρτοφυλακίου (Deutsch, 1999).

3.5.4.3 Μέθοδος Monte Carlo

Η μέθοδος Monte Carlo, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1942²⁹ στο Los Alamos και αποτελεί μια λύση στο πρόβλημα της εύρεσης κατάλληλης κατανομής πιθανοτήτων για την αξία του χαρτοφυλακίου (ή τις μεταβολές στην αξία), ιδίως για μη γραμμικά χαρτοφυλάκια³⁰. Η βασική διαφορά της μεθόδου αυτής από τις δύο προηγούμενες είναι ότι η προσομοίωση Monte Carlo προσομοιώνει κατά τυχαίο τρόπο τα πιθανά μελλοντικά αποτελέσματα της επένδυσης μέσω ενός μεγάλου αριθμού σεναρίων (Linsmeier, Pearson, 1999).

Αρχικά γίνεται η επιλογή του μοντέλου που μπορεί να περιγράψει με τον πιο κατάλληλο τρόπο την μεταβολή στην αξία του εξεταζόμενου χρεογράφου. Έπειτα λαμβάνονται διάφορα τυχαία σενάρια για κάθε αβέβαιη παράμετρο του μοντέλου. Τα σενάρια που μπορεί να προκύψουν μπορεί να είναι πάρα πολλά και έτσι να υπάρξει ελαχιστοποίηση του στατιστικού σφάλματος στον υπολογισμό της VaR. Έτσι αφού έχουμε στην κατοχή μας τον απαραίτητο αριθμό σεναρίων μπορούμε να υπολογίσουμε την VaR μέσω της ιστορικής προσομοίωσης λαμβάνοντας ως ιστορικά

²⁹ Εφευρέτης του ήταν ο μαθηματικός Stanislaw Ulam

³⁰ Γραμμικά χαρτοφυλάκια: η μεταβολή της αξίας του X είναι γραμμική συνάρτηση των μεταβολών στην τιμή των μεταβλητών της αγοράς οι οποίες είναι και οι παράγοντες κινδύνου.

δεδομένα τα δεδομένα που προέκυψαν από την προσομοίωση Monte Carlo (Boyle, Broadie, Glasserman, 1997).

Ειδικότερα: αρχικά γίνεται υπολογισμός των αποδόσεων, έπειτα γίνεται μια αποτίμηση του χαρτοφυλακίου³¹ σε τρέχουσες τιμές. Κατόπιν, επιλέγονται τυχαία μια τιμή για όλες τις μεταβλητές (αποδόσεις) από την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή και χρησιμοποιούνται για να υπολογιστεί η αξία του χαρτοφυλακίου την επόμενη μέρα (υπολογισμός μήτρας ΔS). Εν συνεχεία, από τις δύο διαδοχικές τιμές της αξίας του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται η μεταβολή στην αξία του (ΔX) και επαναλαμβάνεται η διαδικασία αυτή πολλές φορές. Τέλος, υπολογίζουμε την VaR.

Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι σε σχέση με τη μέθοδο διακύμανσης- συνδιακύμανσης δεν χρησιμοποιείται κανένα είδος γραμμικής διαδικασίας. Τα οικονομικά εργαλεία είναι απολύτως ανατιμημένα για κάθε πλαστό σενάριο χωρίς να χρησιμοποιηθούν οι πρώτες μερικές παράγωγοι στη διαδικασία προσέγγισης (Deutsch, 1999).

3.6 Κριτική της VaR

Η εναλλαγή των φάσεων της οικονομίας (ανόδου, κρίσης, καθόδου, ύφεσης), έχει σαν συνέπεια την προσπάθεια των επενδυτών να μετριάσουν το αίσθημα του κινδύνου, ώστε τελικά να υπάρξει κέρδος. Η επιθυμία τους για τον «έλεγχο» του κινδύνου επέφερε την ανάπτυξη των συστημάτων μέτρησης κινδύνου, τα οποία έχουν αναφερθεί στα προηγούμενα κεφάλαια. Παρόλα τα θετικά αυτών των συστημάτων έχουν εντοπιστεί και πολλά προβλήματα, τα οποία αφορούν κυρίως στην αστοχία τους, παρότι πολλοί είχαν επενδύσει πάνω τους για τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Πολλοί ερευνητές έχουν κρίνει αρνητικά τη VaR, αλλά όλοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι αποτελεί ένα πλέον διαδεδομένο και κοινά αποδεκτό μέτρο για την διαχείριση κινδύνου.

³¹ Το μοναδικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει κανείς όταν κάνει εξέταση σε χαρτοφυλάκια είναι ο μεγάλος αριθμός σεναρίων επειδή εξετάζεται το κάθε χρεόγραφο ξεχωριστά.

Οι Mausser και Rosen (1998) αναφέρουν ότι τα οικονομικά ιδρύματα παγκοσμίως έχουν κάνει πολλές προσπάθειες για να αναπτύξουν συστήματα διεύρυνσης της επιχείρησης, τα οποία μπορούν να ολοκληρώνουν οικονομικές πληροφορίες διαμέσου των οργανισμών τους και να μετρούν τους καθιερωμένους κινδύνους. Από τότε που οι προσπάθειες για ανάπτυξη οδηγήθηκαν από τις ρυθμιστικές και εσωτερικές απαιτήσεις για την αναφορά αριθμού κινδύνων, χρειάστηκαν εργαλεία για να διαχειριστούν τον κίνδυνο των επιχειρήσεων. Στη σημερινή εποχή, τα μέτρα πιθανοτήτων, όπως η VaR, είναι αποδεκτή τόσο από τα οικονομικά ιδρύματα, όσο και από τους ρυθμιστές για τον προσδιορισμό του κινδύνου του κεφαλαίου.

Επιπλέον, γράφουν ότι η μέτρηση του κινδύνου είναι μία παθητική εργασία, γνωρίζοντας ότι μια VaR δεν εξασφαλίζει πολύ την καθοδήγηση για την διαχείριση κινδύνου. Σε αντίθεση, η διαχείριση κινδύνου είναι μια δυναμική προσπάθεια και απαιτούνται εργαλεία τα οποία βοηθούν στο να καθοριστούν και να ελαττωθούν οι πηγές κινδύνου. Αυτά τα εργαλεία μπορεί να οδηγήσουν στην αποτελεσματική εκμετάλλευση της ευημερίας των οικονομικών διαθέσιμων προϊόντων στις αγορές ώστε να αποκτήσουν το επιθυμητό προφίλ κινδύνου.

Για να επιτευχθεί αυτό, τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση του κινδύνου πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα να:

- απεικονιστεί η πολυπλοκότητα του χαρτοφυλακίου απλά
- γίνει η ανάλυση κινδύνου με στοιχεία του ενεργητικού και/ή των παραγόντων κινδύνου
- κατανοηθούν πώς τα νέα εμπορεύματα επηρεάζουν τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου
- κατανοηθούν οι επιδράσεις των οργάνων μη γραμμικοτήτων και μη κανονικών παραγόντων ρίσκου στο κίνδυνο χαρτοφυλακίου
- παράγονται δυναμικά όρια και να βελτιστοποιούνται τα χαρτοφυλάκια

Οι Gregory και Reeves (2008) πιστεύουν ότι η ανάπτυξη της VaR σαν στατιστικό μέτρο της έκθεσης στο κίνδυνο αγοράς έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη πληθώρα νέων

μεθόδων χρονικών σειρών (time-series) για να υπολογιστούν οι στατιστικές VaR. Τα νέα στατιστικά μοντέλα ενσωματώνονται στη νέα κατηγορία–μειωμένης μορφής (reduced-form) και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο ομάδες:

1. νέες στατιστικές αντιπροσώπευσης για την ελλοχεύουσα πιθανολογική δομή χαρτοφυλακίου
2. νέες μέθοδοι στη κατά προσέγγιση πιθανότητα ουρών για ένα δεδομένο στατιστικό πρότυπο

Οι προβλέψεις VaR έχουν γίνει αποδεκτές παγκοσμίως τόσο από τους διαχειριστές κινδύνου όσο και από τους ρυθμιστές σαν ένα εργαλείο προσδιορισμού και ελέγχου της έκθεσης των οικονομικών αγορών σε κίνδυνο. Παρ' όλα αυτά, τα σύγχρονα χαρτοφυλάκια χαρακτηρίζονται από μια συνεχή μεταβαλλόμενη σύνθεση ασφαλείας των μετοχών που απεικονίζουν τις στρατηγικές των διαχειριστών, τις αναμενόμενες τιμές και τις καθαρές ταμειακές ροές στο χαρτοφυλάκιο. Σαν αποτέλεσμα αυτών των παραγόντων οι επιστροφές των χαρτοφυλακίων είναι μείγματα χρονικών αξιών που είναι απίθανο να προσεγγιστούν με μεγάλη ακρίβεια από τις συμβατικές μεθόδους.

Δυστυχώς από την άποψη των πραγματικών εφαρμογών, αυτές οι πιο περίπλοκες στατιστικές προσεγγίσεις εφαρμόζονται συνήθως στα πιο μικρά και λιγότερο δομημένα χαρτοφυλάκια, τα οποία αντιπαραβάλλονται με τα μεγάλα ετερογενή χαρτοφυλάκια των σύγχρονων οικονομικών οργανισμών.

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες στην αγορά ήδη εκτιμούν αυτούς τους περιορισμούς και ερμηνεύουν τις αναφερόμενες VaR στατιστικές των οικονομικών οργανισμών αναλόγως. Παρά τους περιορισμούς της, η μεθοδολογία της μειωμένης μορφής (reduced form) της VaR μεταβιβάζει τις πολύτιμες πληροφορίες και επιβάλλει πειθαρχία στις επενδύσεις για τους ιδιωτικούς επενδυτές, τους ρυθμιστές και τη διαχείριση του χαρτοφυλακίου. Η στατιστική VaR αντιπροσωπεύει μια κατάλληλη συνοπτική στρατηγική που σε γενικές γραμμές μπορεί να συγκριθεί με τα χαρτοφυλάκια και το χρόνο, ακόμα και αν η ερμηνεία του διαστήματος πιθανότητας είναι αμφίβολη.

Η αξία του κινδύνου έχει γίνει το τυποποιημένο μέτρο του οικονομικού κινδύνου που υιοθετείται παγκοσμίως. Εντούτοις, έχει δείχτεί ότι η στατιστική εκτίμηση της VaR είναι συχνά ραγισμένη, δεδομένου ότι οι αβεβαιότητες οι οποίες προσπαθούν να προσεγγιστούν μέσω της προσέγγισης VaR είναι πολύ σύνθετες για τις τυποποιημένες τεχνικές χρονικών σειρών (time-series).

Θεωρείται λοιπόν, ότι οι τρέχουσες τεχνικές εκτίμησης VaR παρέχουν αναξιόπιστες προβλέψεις, οι οποίες οδηγούν στην περαιτέρω έρευνα για την ανάπτυξη πιο αξιόπιστων μέτρων.

Σύμφωνα με τον Tinguely (2001), η εταιρική διαχείριση κινδύνου είναι μια φυσική απάντηση στο αβέβαιο μέλλον και αποτελεί ένα θέμα ανησυχίας για όλους τους συμμετέχοντες της αγοράς. Συγκεκριμένα οι ακαδημαϊκοί ενδιαφέρονται για την ορθολογική ικανότητα του περιορισμού του οικονομικού ρίσκου, οι διοικητές – επενδυτές ανησυχούν για την ευαισθησία των αποθεμάτων των δεδομένων παραγόντων κινδύνου, οι διευθυντές στρέφονται σε αποδοτικούς τρόπους προστασίας και οι ρυθμιστές είναι ανήσυχοι με το αντίκτυπο του συστηματικού κινδύνου και την ύπαρξη ικανοποιητικών κεφαλαίων για την απορρόφηση των απωλειών

Προσθέτει ότι η αυξανόμενη γνώση και η κατανόηση της έκθεσης σε κίνδυνο οδηγούν σε μια συστηματική, καλά πληροφορημένη και λεπτομερή μέθοδο παραγωγής απόφασης, η οποία αποτελεί ένα βασικό βήμα για τον αποτελεσματικότερο στρατηγικό προγραμματισμό, τον καλύτερο έλεγχο δαπανών και τη χρήση πόρων και τις ελαχιστοποιημένες διασπάσεις. Επομένως, μια πλήρη διαχειριστική διαδικασία κινδύνου πρέπει να καθορίσει και να ακολουθήσει μια σειρά απλών βημάτων, τα οποία περιλαμβάνονται στην εταιρεία και τα οποία είναι:

- 1) η ενημέρωση για τους κινδύνους
- 2) η μέτρηση των κινδύνων, χρησιμοποιώντας τις πληροφορίες λογιστικής, τις μελλοντικές προβολές ταμειακών ροών, και τα επίπεδα ενδεχομένων ή οικονομικών εκθέσεων και τέλος,
- 3) η ρύθμιση των κινδύνων, εάν είναι απαραίτητο, μέσω των λειτουργικών ή οικονομικών ενεργειών, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης των παραγώγων.

Το επίπεδο εκλέπτυνσης με το οποίο εκτελείται η λειτουργία διαχείρισης κινδύνου έχει προωθηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Τα μαθηματικά και όχι τα μοντέλα παίζουν ένα αναλογικά μεγάλο ρόλο, αλλά δεν είναι επαρκή για να ελέγξουν τον κίνδυνο. Η ποιοτική εισαγωγή είναι εξίσου σημαντική με την ποσοτική ανάλυση. Στην πραγματικότητα, και τα δύο πρέπει να χρησιμοποιηθούν διαδοχικά για την καλύτερη επίδραση. Οποιαδήποτε στρατηγική διαχείρισης κινδύνου επιλεγεί, είναι σημαντικό να καθιερωθούν οι ορθές πρακτικές κινδύνου και τα σαφή πρότυπα και να διατηρηθεί η ανεξαρτησία της μονάδας διαχείρισης κινδύνου.

Τέλος, πιστεύεται ότι, εάν οι εταιρείες θέλουν αληθινά να αυξήσουν την αξία των μετοχών τους, θα πρέπει να αποκαλύψουν τις πρακτικές διαχείρισης κινδύνου τους πέρα από μια υποσημείωση στην ετήσια έκθεσή τους και να σιγουρευτούν ότι αυτή η λειτουργία απεικονίζεται στην τιμή του μεριδίου τους.

Οι Giamouridis και Ntoula (2009), έκαναν μια έρευνα για τα αμοιβαία κεφάλαια και τον καθορισμό της VaR σε αυτά. Αναφέρουν ότι το αμοιβαίο κεφάλαιο ή ο εναλλακτικός τομέας επενδύσεων είναι ο πιο γοργά ανεπτυγμένος τομέας των οικονομικών υπηρεσιών τα τελευταία χρόνια. Πολλοί προστατεύουν τα αμοιβαία κεφάλαια επιστρέφονται στους επενδυτές τους, ακόμα και σε περιόδους που δεν αποδίδουν καλά. Παρόλα αυτά, η βιομηχανία έχει επίσης καταστροφικές εμπειρίες. Ειδικότερα, η πτώση του Long Term Capital Management είχε κατηγορηθεί ότι είχε «τραβήξει» προς τα πάνω το παγκόσμιο οικονομικό σύστημα (Jorion, 2000). Σαν αποτέλεσμα ο έλεγχος του κινδύνου είχε αναπόφευκτα δεχτεί ειδική προσοχή και μια τεράστια προσπάθεια να αφιερωθεί στις διοικητικές αρχές του ελέγχου κινδύνου για τον τομέα των αμοιβαίων κεφαλαίων. Η αυξημένη ζήτηση στην έκθεση αμοιβαίων κεφαλαίων από ένα υψηλό καθορισμό αξίας ατομικών και θεσμικών επενδυτών αλλά ακόμα και από ένα μικρό σε μεγάλο μέγεθος επενδυτών διαμέσου των δεικτών των αμοιβαίων κεφαλαίων ή διαμέσου των καταχωρημένων προϊόντων (Walker & Butcher, 2004), δίνοντας μια επιπλέον ώθηση στο ενδιαφέρον για τον καθορισμό σωστών εργαλείων για τη διαχείριση κινδύνου. Αυτό το υψηλό ενδιαφέρον καταδεικνύει μια απέραντη ανάγκη για τις ακαδημαϊκές και πρακτικές μελέτες στον τομέα διαχείρισης κινδύνου και ελέγχου αμοιβαίων κεφαλαίων.

Ένα συνολικό μέτρο του κινδύνου για τις παραδοσιακές επενδύσεις χαρτοφυλακίου είναι η VaR. Η αύξηση αποδοτικότητας κεφαλαίου, τα παράγωγα, η οικονομική πρόκριση συναλλαγής γεγονότος (arbitrage) και άλλες σύνθετες στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τους διευθυντές, εκθέτουν εναλλακτικές επενδύσεις σε ένα μεγάλο αριθμό κινδύνων, και μπορεί σε μερικές περιπτώσεις να κάνουν τη VaR ένα ακατάλληλο μέτρο της ολοκληρωμένης έκθεσης κινδύνου ενός αμοιβαίου κεφαλαίου κινδύνου. Παρόλα αυτά η VaR είναι μια καθορισμένη μέτρηση κινδύνου και ένα εργαλείο αναφοράς για τον τραπεζικό και οικονομικό τομέα εδώ και χρόνια. Είναι ένα εργαλείο επιλογής ώστε να γίνει κατανοητός ο κίνδυνος των αμοιβαίων κεφαλαίων στους επενδυτές με ένα σχετικά πειθαρχημένο τρόπο.

Επιπλέον η VaR είναι απαραίτητο να εμφανίζεται στα ερωτηματολόγια διαμέσου της διάρκειας της δέουσας επιμέλειας των κεφαλαίων και αναφέρεται επίσης στις μηνιαίες δηλώσεις διανομής κινδύνου· στους επενδυτές κεφαλαίων. Τέλος η VaR έχει λάβει ιδιαίτερη προσοχή από τη μεγαλύτερη πλειοψηφία των ομάδων που εργάζονται για την καθιέρωση των αρχών διαχείρισης κινδύνου στη βιομηχανία των αμοιβαίων κεφαλαίων.

Από τις προηγούμενες απόψεις μπορεί κανείς να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι οι περισσότεροι ερευνητές θεωρούν την VaR σαν ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται στην διαχείριση κινδύνου αλλά που δεν είναι το πλέον συνεπές. Γι αυτό το λόγο, η VaR έχει παραχωρήσει την θέση της στην CVaR, η οποία είναι αναμφίβολα πιο αξιόπιστη.

Οι Alexander και Baptista (2004) στην έρευνά τους ανέλυσαν τις επιπτώσεις που προκύπτουν από την επιβολή της VaR, σαν ένα εργαλείο διαχείρισης κινδύνου, σε ένα χαρτοφυλάκιο ενός πράκτορα και τα σύγκριναν με τις επιπτώσεις που προέκυψαν και από την επιβολή της CVaR. Διαπίστωσαν ότι υπό ορισμένους όρους, η παρουσία ενός περιορισμού VaR θα προκαλέσει ελαφρώς ένα πράκτορα αντίθετο του κινδύνου να επιλέξει ένα χαρτοφυλάκιο που έχει μια μικρότερη σταθερή απόκλιση από αυτή που θα είχε επιλεχτεί στην απουσία της. Εντούτοις, υπάρχουν επίσης όροι κάτω από τους οποίους ο περιορισμός αναγκάζει έναν ιδιαίτερα αντίθετο του κινδύνου πράκτορα να επιλέξει ένα χαρτοφυλάκιο που έχει μια μεγαλύτερη σταθερή απόκλιση.

Για ένα δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης, ένας περιορισμός CVaR είναι «σφιχτότερος» από έναν περιορισμό VaR εάν τα όρια CVaR και VaR συμπίπτουν. Από τη στιγμή που ο περιορισμός της CVaR είναι πιο αποτελεσματικός από έναν περιορισμό VaR ως εργαλείο διαχείρισης κινδύνων για να ελέγξει τους ελαφρώς αντίθετους στον κίνδυνο πράκτορες, αλλά υπό ορισμένους όρους, έχει μια διεστραμμένη επίδραση δεδομένου ότι αναγκάζει τους ιδιαίτερα αντίθετους σε κίνδυνο πράκτορες να επιλέξουν τα χαρτοφυλάκια με τις μεγαλύτερες σταθερές αποκλίσεις.

Επομένως, τα οφέλη της CVaR έναντι της VaR έρχονται σε μια τιμή όταν τα όρια συμπίπτουν. Εντούτοις, αυτό το μη φυσιολογικό αποτέλεσμα αποδυναμώνεται ή ακόμα εξαφανίζεται είτε όταν μια ασφάλεια είναι ελεύθερη από τον κίνδυνο και είναι διαθέσιμη είτε όταν τα όρια της CVaR είναι μεγαλύτερα από τα όρια της VaR. Επιπλέον, στην τελευταία περίπτωση, εάν τα όρια της CVaR είναι σε επίπεδο συνόλου έτσι ώστε ο περιορισμός CVaR να έχει την ίδια μη φυσιολογική επίδραση στους ιδιαίτερα αντίθετους πράκτορες του κινδύνου, όπως ο περιορισμός της VaR, τότε ο περιορισμός CVaR έχει σαν αποτέλεσμα οι ελαφρώς αντίθετοι πράκτορες του κινδύνου να επιλέγουν τα χαρτοφυλάκια με τις μικρότερες σταθερές αποκλίσεις από εκείνα εάν επιβαλλόταν ένας περιορισμός VaR. Εάν τα όρια της CVaR τίθενται σε ακόμα μεγαλύτερο επίπεδο τότε ο περιορισμός CVaR μειώνει τις σταθερές αποκλίσεις των βέλτιστων χαρτοφυλακίων των ελαφρώς αντίθετων πρακτόρων του κινδύνου. Έπειτα ο περιορισμός CVaR οδηγεί τους πράκτορες αυτούς να επιλέγουν τα χαρτοφυλάκια με τις μικρότερες σταθερές αποκλίσεις από εκείνους όταν ένας VaR περιορισμός επιβάλλεται. Ως εκ τούτου, όταν τα όρια της CVaR τίθενται μεταξύ αυτών των δύο επιπέδων, ένας περιορισμός CVaR «εξουσιάζει» έναν περιορισμό VaR ως εργαλείο διαχείρισης κινδύνων.

Υπάρχουν όμως και ερευνητές³² που αμφισβητούν σθεναρά τα συστήματα μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων. Ένας από αυτούς είναι ο Γεωργούτσος (2008) που αναφέρει στη δημοσίευσή ότι ένα από τα προβλήματα είναι η χρήση ιστορικών δεδομένων για την εκτίμηση μοντέλων μέτρησης του κινδύνου, από περιόδους που χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη αισιοδοξίας και ηρεμίας στις

³² Artzner et al.(1999), Basak and Shapiro (2001)

κεφαλαιαγορές. Αυτό οδηγεί σε υποεκτίμηση των αναλαμβανόμενων κινδύνων. Το πρόβλημα υφίσταται κυρίως διότι τα συστήματα εκτίμησης κινδύνων δεν μπορούν να έχουν πρόσφατες πολλές ιστορικές παρατηρήσεις που να αναφέρονται σε κρίσεις, έτσι ώστε τα συμπεράσματά τους να είναι πιο ακριβή. Κατά συνέπεια περιορίζονται σε δεδομένα 1 έως 4 ετών, που όμως έχει αποδειχτεί ότι δεν είναι αρκετά. Από την άλλη πλευρά, η χρήση δεδομένων περασμένων δεκαετιών δεν εγγυάται τη λύση στο πρόβλημα, δεδομένων των δραματικών διαθρωτικών αλλαγών που έχουν συντελεστεί στον τρόπο λειτουργίας των κεφαλαιαγορών τα τελευταία χρόνια. Όπως είναι όμως γνωστό, αρκετές επιχειρήσεις αναλύουν και σενάρια κρίσεων. Σε αυτό όμως το τομέα το πρόβλημα μπορεί να είναι ο παράγοντας της υποκειμενικότητας στην ανάπτυξη του σεναρίου και είναι δύσκολο να γίνει η σωστή πρόβλεψη του σεναρίου εκείνου που θα προσομοιάζει στην επερχόμενη κρίση.

Πιστεύει ότι ένα ακόμα πρόβλημα που χαρακτηρίζει την αδυναμία των συστημάτων μέτρησης του κινδύνου είναι η υπόθεση ότι τόσο ο πιστωτικός κίνδυνος όσο και ο κίνδυνος αγοράς είναι μια εξωγενής διαδικασία³³, η οποία μπορεί να μετρηθεί. Αυτό μπορεί να έχει σχέση με την πραγματικότητα όσον αφορά τις ήρεμες περιόδους (ανόδου) για τις κεφαλαιαγορές αλλά μάλλον δεν έχει να κάνει με τις περιόδους κρίσεων. Όταν η περίοδος που διανύεται είναι ήρεμη, οι επενδυτές διαμορφώνουν ετερογενείς προβλέψεις ενώ όταν η περίοδος είναι κρίσιμη οι διαμορφούμενες προβλέψεις είναι πολύ περισσότερο ομοιογενείς, όπως και οι αντιδράσεις των επενδυτών³⁴. Συνεπώς, η διαδικασία εκτίμησης κινδύνου χαρακτηρίζεται ως ενδογενής και δέχεται επιρροή από εκείνον που κάνει τις εκτιμήσεις.

Σαν αποτέλεσμα όλων των παραπάνω, εξάγεται ότι τα συστήματα διαχείρισης κινδύνων (VaR) είναι εργαλεία, τα οποία δημιουργήθηκαν για να βοηθήσουν στη λειτουργία αυτή. Η κάθε επιχείρηση ή ο κάθε ενδιαφερόμενος χρησιμοποιεί το κάθε εργαλείο που αυτός νομίζει ότι καλύπτει τις ανάγκες του για να βοηθηθεί. Τα

³³ Δηλαδή η πρόβλεψη για την εξέλιξη του κινδύνου και η αντίδραση εκείνου που κάνει την πρόβλεψη δεν μπορούν να επηρεάσουν τη διαδικασία διαμόρφωσης κινδύνου.

³⁴ Οι προβλέψεις των επενδυτών σε περιόδους κρίσης μπορεί να συγκλίνουν εξαιτίας μάλλον της ψυχολογίας που τους διακατέχει ή στην κοινή επενδυτική στρατηγική ή και στις τεχνικές διαχείρισης κινδύνου.

εργαλεία αυτά δεν λειτουργούν από μόνα τους αλλά σε συνεργασία και με άλλους τομείς της επιστήμης όπως, για παράδειγμα, τα μαθηματικά.

Μια άποψη λοιπόν, είναι ότι η λύση αυτών των προβλημάτων θα επέλθει αν οι διοικητές των πιστωτικών ιδρυμάτων έχουν ορθή κρίση και δρουν ορθολογικά και αν γίνεται πιο άμεση παρακολούθηση της ανάληψης κινδύνων. Επίσης μια άλλη άποψη είναι ότι η χρήση ποσοτικοποιημένων μοντέλων μέτρησης του κινδύνου είναι απαραίτητη για τον έλεγχό του. Η άποψη που υπερέχει είναι ο συνδυασμός των δυο, δηλαδή ότι τα συστήματα μέτρησης είναι εργαλεία και τα χρησιμοποιεί ο κάθε επενδυτής προς όφελός του και τηρώντας και τις οδηγίες που υπάρχουν μπορεί να εκτιμήσει τον κίνδυνο, να τον αποφύγει και να στοχεύσει προς το κέρδος.

3.7 Σύγκριση των τριών μεθόδων

Σύμφωνα με ό,τι αναφέρουν οι Thomas J. Linsmeier και Neil D. Pearson (2002), σε ένα άρθρο τους, η επιλογή για μια επιχείρηση ή ένα χρηματοπιστωτικό ίδρυμα, της κατάλληλης προσέγγισης υπολογισμού της αξίας σε κίνδυνο για ένα χαρτοφυλάκιο, εξαρτάται από την κρίση του εκάστοτε διοικητή (manager), ο οποίος και λαμβάνει την απόφαση, ανάλογα με ποια ή ποιες από τις παρακάτω διαστάσεις των τριών προσεγγίσεων θεωρεί περισσότερο σημαντικές. Έτσι λοιπόν μπορούν να προκύψουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

- Σε αντίθεση με την προσέγγιση διακύμανσης- συνδιακύμανσης και την προσομοίωση Monte Carlo, η ιστορική προσομοίωση μπορεί να γίνει πιο εύκολα κατανοητή στους ανώτερους διοικητές.
- Όσον αφορά την ευκολία στην εφαρμογή, η ιστορική προσομοίωση μπορεί να εφαρμοσθεί σε χαρτοφυλάκια για τα χρεόγραφα των οποίων, υπάρχουν ιστορικά δεδομένα των τιμών των παραγόντων κινδύνου. Για την προσέγγιση διακύμανσης- συνδιακύμανσης, υπάρχει μια πληθώρα λογισμικών πακέτων που είναι κατάλληλα για τον υπολογισμό της VAR. Επομένως και η προσέγγιση διακύμανσης- συνδιακύμανσης μπορεί

εύκολα να εφαρμοσθεί, για τα χαρτοφυλάκια εκείνα μόνο, των οποίων τα χρεόγραφα «καλύπτονται» από τα διαθέσιμα συστήματα. Υπάρχει, τέλος, λογισμικό και για την προσομοίωση Monte Carlo, με τη μόνη διαφορά ότι οι χρόνοι που απαιτούνται με αυτό το λογισμικό είναι μεγαλύτεροι και μάλιστα γίνονται περισσότερο μεγαλύτεροι, εάν τα χαρτοφυλάκια στα οποία εφαρμόζεται το συγκεκριμένο λογισμικό, περιλαμβάνουν αρκετές και πολύπλοκες θέσεις. Ένα ακόμη αρνητικό στοιχείο για την προσομοίωση Monte Carlo, είναι το γεγονός ότι ο χρήστης υποχρεούται να επιλέξει την κατανομή από την οποία θα προκύψουν οι ψευδομεταβλητές, καθώς και τις παραμέτρους αυτής. Το θετικό ωστόσο, είναι ότι δε θεωρείται απαραίτητη η ανάλυση των χρεογράφων σε τυποποιημένες θέσεις, όπως συμβαίνει στην προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης.

- Η ιστορική προσομοίωση και η προσομοίωση Monte Carlo μπορούν και υπολογίζουν τους κινδύνους που προκύπτουν από τα δικαιώματα προαίρεσης. Δε συμβαίνει ωστόσο το ίδιο και με την προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης, αφού υποθέτει κανονική κατανομή, την οποία, όμως δεν ακολουθούν τα δικαιώματα προαίρεσης. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να αντεπεξέλθει, στο συγκεκριμένο πρόβλημα, όχι βέβαια τόσο καλά όσο οι άλλες δύο μέθοδοι, μονάχα όταν το χαρτοφυλάκιο δεν έχει σημαντικές θέσεις σε δικαιώματα και ο χρονικός ορίζοντας που χρησιμοποιείται είναι μικρός. Αυτό το τελευταίο συμβαίνει, γιατί μεγάλες μεταβολές τιμών, επιτοκίων και άλλων παραγόντων που επηρεάζουν την αξία ενός δικαιώματος, είναι δύσκολο να υπάρξουν σε μικρά χρονικά διαστήματα, όπως για παράδειγμα σε μία ημέρα.
- Μια άλλη σημαντική διάσταση, είναι αυτή της ευκολίας εφαρμογής της "what-if" ανάλυσης. Η "what-if" ανάλυση εξετάζει τα αποτελέσματα από την εφαρμογή εναλλακτικών υποθέσεων. Ενώ για την ιστορική προσομοίωση δεν είναι εφικτή η εφαρμογή της "what-if" ανάλυσης, δεν ισχύει το ίδιο και για την προσομοίωση Monte Carlo. Όσον αφορά την προσέγγιση διακύμανσης-συνδιακύμανσης, είναι εύκολο να εξετασθούν εναλλακτικές υποθέσεις σχετικά με τις συσχετίσεις και τις τυπικές

αποκλίσεις, αλλά δύσκολο να εξετασθούν εναλλακτικές υποθέσεις σχετικά με την κατανομή των τιμών των παραγόντων κινδύνου.

- Μια τελευταία σημαντική διάσταση είναι η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Είναι γεγονός ότι όλες οι μέθοδοι βασίζονται σε ιστορικά δεδομένα. Ωστόσο η μέθοδος η οποία στηρίζεται περισσότερο από κάθε άλλη τόσο άμεσα στα ιστορικά δεδομένα είναι η ιστορική προσομοίωση. Υπάρχει έτσι ο κίνδυνος της υποεκτίμησης ή υπερεκτίμησης του κινδύνου αγοράς για ένα χαρτοφυλάκιο, εάν οι μεταβολές των τιμών των παραγόντων που το επηρεάζουν, είναι κατά τη διάρκεια της περιόδου που εξετάζεται ιδιαίτερα χαμηλές ή υψηλές αντιστοίχως, από ότι είναι συνήθως. Επομένως, είναι αρκετά πιθανόν, το αποτέλεσμα της VAR σύμφωνα με την ιστορική προσομοίωση να είναι παραπλανητικό, εφόσον οι μεταβολές των τιμών των παραγόντων κινδύνου δεν είναι τυπικές, αλλά ακραίες, είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω, για τη χρονική περίοδο που αφορά το δείγμα. Παραπλανητικό αποτέλεσμα για την VAR μπορεί να δώσει και η προσέγγιση διακύμανσης- συνδιακύμανσης, εκτός και αν χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές συσχετίσεις και τυπικές αποκλίσεις. Τέλος, το ίδιο μπορεί να συμβεί και με την προσομοίωση Monte Carlo εκτός και αν χρησιμοποιηθούν εναλλακτικές παράμετροι (κυρίως εναλλακτικές κατανομές).

3.8 Stress Testing

Η διαδικασία της προσομοίωσης διαταραχών (stress testing) είναι μια ειδική περίπτωση της ανάλυσης σεναρίου στην οποία εξετάζονται οι πιθανές ζημιές ή κέρδη κάτω από διαφορετικά σενάρια, και μπορεί να εφαρμοστεί για την μέτρηση των περισσότερων ειδών κινδύνου (Basu,2009). Στην περίπτωση αυτής της διαδικασίας εξετάζεται ο συνδυασμός των ακραίων εξελίξεων που παρουσιάζουν μικρή

πιθανότητα να συμβούν. Είναι ένας τρόπος για την συμπλήρωση της πληροφόρησης που δίδεται από την προσέγγιση VaR, που αφορά σε κανονικές συνθήκες αγοράς.

Η διαδικασία της προσομοίωσης διαταραχών έχει ως εξής: αρχικά γίνεται επιλογή ενός σεναρίου, δηλαδή ενός πιθανού τρόπου εξέλιξης των μεταβλητών που ενδιαφέρουν τον ερευνητή για συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα (πληθωρισμός, επιτόκια, συναλλαγματικές ισοτιμίες, κτλ), έπειτα υπολογίζονται οι χρηματοροές ή/και διάφοροι αριθμοδείκτες για το συγκεκριμένο σενάριο και γίνεται επανάληψη των δύο προηγούμενων σταδίων για ικανό αριθμό σεναρίων. Τέλος, γίνεται η χρήση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών σεναρίων για την διαμόρφωση της συνολικής εικόνας της έκθεσης του χαρτοφυλακίου σε διάφορα είδη κινδύνων.

3.9 Ανάλυση σεναρίου

Η ανάλυση σεναρίου και η προσομοίωση διαταραχών εξετάζουν μια υποθετική μεταβολή της παρούσας κατάστασης υπολογίζοντας τις συνέπειές της για την τράπεζα ή την επιχείρηση. Υπάρχουν, όμως, σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην ανάλυση σεναρίου και την προσομοίωση διαταραχών. Η προσομοίωση διαταραχών παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση του χαρτοφυλακίου τίτλων, αν μια ή περισσότερες μεταβλητές κινηθούν προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση και κατά ένα συγκεκριμένο βαθμό. Από την άλλη πλευρά, η ανάλυση σεναρίου ξεκινά με ένα λεπτομερέστερο αναλυτικό πλαίσιο σχετικά με την επικράτηση στο μέλλον εναλλακτικών καταστάσεων και διερευνά την πορεία του χαρτοφυλακίου τίτλων και των υπόλοιπων χρηματοοικονομικών μεγεθών σε κάθε περίπτωση. Χρησιμοποιεί πολυδιάστατες προβλέψεις και βοηθά το χρηματοοικονομικό ίδρυμα να προσδιορίσει τις μακροπρόθεσμες στρατηγικές αδυναμίες του.

Αντίθετα, η προσομοίωση διαταραχών είναι μια μονοδιάστατη μέθοδος προβλέψεων, αφού μελετά την επίπτωση της μεταβολής του οικονομικού περιβάλλοντος του επενδυτή. Αν και οι δύο μέθοδοι παρέχουν στον επενδυτή τη δυνατότητα να μπορεί να καθορίσει και να αντιμετωπίσει προβλήματα που

ενδεχομένως να προκύψουν στο μέλλον, η προσομοίωση διαταραχών ερευνά τις βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις από τη μεταβολή ενός παράγοντα, ενώ η ανάλυση σεναρίου μελετά σε μακρύτερο χρονικό ορίζοντα τις συνέπειες περισσότερο πολύπλοκων εξελίξεων στο οικονομικό περιβάλλον. Είναι, λοιπόν, προφανές ότι η προσομοίωση διαταραχών αποσκοπεί περισσότερο στην επίλυση προβλημάτων τακτικής, ενώ η ανάλυση σεναρίου στην αντιμετώπιση ζητημάτων στρατηγικής ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού.

Τα στάδια της ανάλυσης σεναρίου είναι τέσσερα. Το πρώτο στάδιο αφορά στον καθορισμό του «εύλογου σεναρίου». Επίσης, είναι συχνά πολύτιμη η παράλληλη διερεύνηση άλλων σεναρίων, ώστε να αξιοποιήσει ο αναλυτής τις συγκρίσεις μεταξύ τους. Οι δύο αρχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή των κατάλληλων σεναρίων είναι η πλήρης γνώση όλων των χαρακτηριστικών του χαρτοφυλακίου, και η κατανόηση των εξελίξεων στις χρηματοοικονομικές αγορές.

Το δεύτερο στάδιο, γνωστό ως «ανάλυση πεδίων», αποσκοπεί στον προσδιορισμό όλων των ειδών χρηματοοικονομικών κινδύνων που επηρεάζονται από το «εύλογο σενάριο». Το στάδιο αυτό, εκτός της ποσοτικής ανάλυσης, απαιτεί και μια διαδικασία συνεντεύξεων με όλες τις εμπλεκόμενες διευθύνσεις και τμήματα της τράπεζας, ώστε να γίνει εκλέπτυνση του σεναρίου και να αντληθούν τα απαραίτητα στατιστικά στοιχεία.

Το τρίτο στάδιο αποτελεί τον πυρήνα της ανάλυσης σεναρίου, αφού διενεργούνται προγνώσεις σε κάθε «πεδίο» χωριστά και ελέγχεται η προβλεπτική ικανότητα.

Τέλος, στο τέταρτο στάδιο ενοποιούνται οι επί μέρους προγνώσεις για κάθε πεδίο σε ένα συνεπές ολοκληρωμένο σενάριο. Το σενάριο ελέγχεται για προβλήματα εσωτερικής συνέπειας, διπλών υπολογισμών ή αντιφατικών υποθέσεων.

Τελειώνοντας, αναφέρεται ότι σύμφωνα με τους Mulvey et al., (1997), η επιλογή των σεναρίων για τη διαχείριση ενεργητικού – παθητικού θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε να αντιπροσωπεύει μια σειρά αποτελεσμάτων ως προς τις τιμές της αντικειμενικής συνάρτησης. Θα πρέπει να συμπεριληφθούν, μαζί με τα πιθανά σενάρια, τα γεγονότα εκείνα που συμβάλλουν στη βέλτιστη αξία της αναμενόμενης

συνάρτησης χρησιμότητας. Εάν ο αποφασίζων εκφράζει αποστροφή προς τον κίνδυνο, θα επιλεγεί ένας αριθμός σεναρίων που οδηγεί στην ελάχιστη απόδοση. Το μοντέλο, βέβαια, προσπαθεί να αποφύγει ή τουλάχιστον να ελαχιστοποιήσει την επίπτωση των σεναρίων μέσω των στρατηγικών κατανομής στοιχείων ενεργητικού.

3.10 Προσεγγίσεις εκτίμησης λειτουργικού κινδύνου

Η Επιτροπή της Βασιλείας προτείνει τρεις μεθόδους υπολογισμού της κεφαλαιακής απαίτησης από τον λειτουργικό κίνδυνο³⁵. Από αυτές κάθε πιστωτικό ίδρυμα επιλέγει αυτή που κρίνει ότι ευνοεί την κεφαλαιακή του επάρκεια, χωρίς να επιτρέπεται στη συνέχεια η μετακίνηση από μέθοδο σε μέθοδο.

3.10.1 Προσέγγιση βασικού δείκτη

Η κεφαλαιακή απαίτηση έναντι του λειτουργικού κινδύνου (Τράπεζα της Ελλάδος, 2005) προσδιορίζεται ως προκαθορισμένο ποσοστό των μικτών εσόδων (γνωστό ως alpha factor=15%). Δηλαδή σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, επιλέγεται ένας βασικός δείκτης, ο οποίος χαρακτηρίζει την ολική έκθεση του πιστωτικού ιδρύματος στο λειτουργικό κίνδυνο. Η επιτροπή προτείνει ως βασικό δείκτη τα μικτά έσοδα³⁶ του ιδρύματος. Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις κάθε πιστωτικού ιδρύματος καθορίζονται από το γινόμενο του βασικού δείκτη με ένα απλό αριθμό συντελεστή α. Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις προσδιορίζονται ως:

$$K=\alpha*GI$$

Όπου GI το ακαθάριστο εισόδημα (Gross Income)

³⁵ Basel Committee on Banking Supervision, June 2004, International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards.

³⁶ gross income= net interest income+ net non-interest income δηλαδή
1) Προμήθειες από έσοδα εισπρακτέα μείον προμήθειες και έξοδα πληρωτέα
2) Καθαρές πρόσοδοι από οικονομικές δραστηριότητες
3) λοιπά μικτά έσοδα

3.10.2 Τυποποιημένη προσέγγιση

Η μέθοδος αυτή θεωρείται σαν ένα βελτιωμένο εξελικτικό στάδιο στο φάσμα των προσεγγίσεων και κεφαλαίων που απαιτούνται για τη διαχείριση των λειτουργικών κινδύνων. Η διαφορά του από τη προσέγγιση του βασικού δείκτη είναι η κατηγοριοποίηση των δραστηριοτήτων των πιστωτικών ιδρυμάτων σε τυποποιημένους κλάδους και σε τυποποιημένες εργασίες και δραστηριότητες.

Η μέθοδος τυποποιημένης προσέγγισης πλεονεκτεί της προσέγγισης του βασικού δείκτη στο ότι αποκαλύπτει με μεγαλύτερη ακρίβεια την επικινδυνότητα συγκεκριμένων υπηρεσιακών μονάδων και συγκεκριμένων εργασιών.

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, ο κάθε τραπεζικός οργανισμός διαχωρίζει τις δραστηριότητές του σε οκτώ προκαθορισμένες κατηγορίες. Για κάθε τομέα εξειδικεύεται ένας γενικός δείκτης ο οποίος αντανακλά τον όγκο των δραστηριοτήτων του. Ο δείκτης αυτός είναι μια συνολική προσέγγιση της κλίμακας λειτουργίας του τομέα δραστηριότητας και υπό την έννοια αυτή αντικατοπτρίζει την έκθεση σε λειτουργικούς κινδύνους του συγκεκριμένου τομέα. Η κεφαλαιακή απαίτηση έναντι του λειτουργικού κινδύνου κάθε κατηγορίας υπολογίζεται ως προκαθορισμένο ποσοστό (γνωστό ως beta factor) των μεικτών εσόδων που προέρχονται από την κατηγορία αυτή.

3.10.3 Προσέγγιση εξελιγμένων μετρήσεων

Η κεφαλαιακή απαίτηση έναντι του λειτουργικού κινδύνου ισούται με το μέγεθος του κινδύνου όπως υπολογίζεται από το εσωτερικό σύστημα ποσοτικοποίησης του λειτουργικού κινδύνου της Τράπεζας. Για να χρησιμοποιηθεί απαιτείται προηγούμενη έγκριση από την εποπτική αρχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Συμπεράσματα

Στις μέρες μας, εξαιτίας της αβεβαιότητας και του κινδύνου που υπάρχει λόγω της ενοποιημένης χρηματοοικονομικής αγοράς και των τεχνολογικών βελτιώσεων, οι επενδυτές συχνά αναρωτιούνται με ποιον τρόπο να επενδύσουν τα περιουσιακά τους στοιχεία προκειμένου να πετύχουν ικανοποιητικές αποδόσεις υποκείμενες σε αβεβαιότητες, διάφορους περιορισμούς και υποχρεώσεις. Επίσης, προβληματίζονται με ποιον τρόπο να αναπτύξουν μακροπρόθεσμες στρατηγικές που αντισταθμίζουν τις αβεβαιότητες και τέλος πώς να συνδυάσουν αποφάσεις επενδύσεων ενεργητικού και επιλογές παθητικού, ώστε να μεγιστοποιήσουν την περιουσία τους.

Είναι εύλογη η ανησυχία των επενδυτών ή ακόμα και των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων για την τύχη των χρημάτων που επενδύουν. Ο κίνδυνος είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι των οικονομικών συναλλαγών και μπορεί να εμφανιστεί με ποικίλους τρόπους σε οποιαδήποτε οικονομική δραστηριότητα. Η προσπάθεια που γίνεται από τους επιχειρηματίες είναι να ελαχιστοποιήσουν όσο το δυνατόν περισσότερο το ποσοστό του κινδύνου και να εξασφαλίσουν μια υγιή επένδυση η οποία αν δεν αποφέρει τα αναμενόμενα κέρδη, να μην επιφέρει τουλάχιστον ζημία. Είναι γνωστό ότι όσο μεγαλύτερο ρίσκο λαμβάνεται για μια επιχειρηματική δραστηριότητα τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση που μπορεί να προκύψει αλλά και το ποσοστό του κινδύνου караδοκεί με την ίδια ανάλογη σχέση.

Η ανάπτυξη των συστημάτων μέτρησης των χρηματοοικονομικών κινδύνων ήταν μια ανακούφιση για τους επενδυτές καθώς θα ήταν πλέον σε θέση να υπολογίσουν έστω και κατά προσέγγιση το ποσοστό του κινδύνου που είχαν οι επενδυτικές τους δραστηριότητες. Οι μέθοδοι μέτρησης κινδύνου μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στους δείκτες ευαισθησίας, οι οποίοι μετρούν την ευαισθησία μιας μεταβλητής ως προς κάποιο παράγοντα κινδύνου, στη μεταβλητότητα, η οποία μετράει τις αποκλίσεις μιας μεταβλητής γύρω από τη μέση τιμή της και τέλος στον κίνδυνο προς τα κάτω ή καθοδική απόκλιση, η οποία εστιάζει στην αρνητική απόκλιση της μεταβλητής και εκφράζεται ως η χειρότερη τιμή που μπορεί να λάβει η μεταβλητή στόχος με κάποια συγκεκριμένη πιθανότητα. Ο κάθε επενδυτής είναι σε θέση να διαλέξει και να χρησιμοποιήσει όποιο από τα συστήματα μέτρησης του χρειάζεται για να μπορέσει να διαχειριστεί τον κίνδυνο που ενδεχομένως να συναντήσει.

Η διπλωματική αυτή εργασία είχε σαν βάση την ανάπτυξη και την ανάλυση των κινδύνων που παραμονεύουν σε μια οικονομική δραστηριότητα η οποία γίνεται είτε από καταναλωτές (επενδυτές), είτε από επιχειρήσεις είτε ακόμα και από τραπεζικά ιδρύματα καθώς και των συστημάτων μέτρησης αυτών. Επίσης, εκτός από την ανάλυση των συστημάτων μέτρησης κινδύνου έγινε μια κριτική που επικεντρώθηκε στα μειονεκτήματα που μπορεί να αναπτυχθούν από τη χρήσης τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1^ο

Διωνυμικό Μοντέλο

Πρόκειται για το μοντέλο που αναπτύχθηκε από τους Cox, Ross και Rubinstein (1979). Στηρίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

1. η κατανομή των τιμών του αξιογράφου στο οποίο είναι γραμμένο το option είναι πολυδιάστατη διωνυμική.
2. οι πολλαπλασιαστές u και d που ορίζονται παρακάτω είναι σταθεροί σε όλες τις περιόδους.
3. δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών
4. το βραχυπρόθεσμο και άνευ ρίσκου επιτόκιο r της αγοράς είναι σταθερό σε όλες τις περιόδους.

Η φιλοσοφία του διωνυμικού μοντέλου είναι απλή. Χωρίζεται ο χρόνος ως την λήξη του option σε διακριτές τιμές και σε κάθε τέτοια στιγμή θεωρείται ότι η αξία, το αγαθό, το νόμισμα ή γενικά ο τίτλος μπορεί να πάρει δυο πιθανές τιμές. Αφού φτιαχτεί ένα δέντρο με πιθανά σενάρια μετακίνησης της μετοχής, για παράδειγμα, και υπολογιστούν και οι τιμές της κατά την ημερομηνία λήξης του option, υπολογίζεται βάσει αυτών τις τιμές του option εκείνη τη χρονική στιγμή και μετακινούμενοι προς τα πίσω βρίσκεται η αξία του option σήμερα.

Έστω ένα διωνυμικό μοντέλο μιας μόνο περιόδου. Η τιμή της μετοχής σήμερα είναι S και κατά την επόμενη χρονική περίοδο είναι uS , αν κινηθεί ανοδικά ή dS , αν

κινηθεί καθοδικά. Έστω ένα call option³⁷ με τιμή άσκησης X που λήγει την περίοδο 1. Αν η τιμή της μετοχής είναι uS τότε η απόδοση του option είναι $\max[0, uS-X]$ και αν είναι dS τότε το option αποδίδει $\max[0, dS-X]$. Θεωρείται ακόμα ένα έντοκο γραμμάτιο του Δημοσίου το οποίο λήγει μαζί με το option και αποφέρει στον κάτοχό του R ευρώ για κάθε ευρώ που έχει επενδυθεί σε αυτό.

Με αυτά τα δεδομένα πρέπει να δημιουργηθεί ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο θα αποτελείται από κάποια ποσότητα μετοχών και ομολόγων που όταν συνδυαστούν θα έχουν την ίδια ακριβώς απόδοση με το call option.

Έστω ότι το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από ομόλογα αξίας B και μετοχές μ και έχει αξία ίση με αυτή του call. Η απόδοσή του λοιπόν είναι

$$\mu uS + RB, \text{ ανοδική τροχιά}$$

$$\mu dS + RB, \text{ καθοδική τροχιά}$$

και είναι ίση με την αξία του option, δηλαδή:

$$\mu uS + RB = uS - X$$

$$\mu dS + RB = 0$$

Λύνοντας το σύστημα δύο εξισώσεων με δύο αγνώστους προέρχονται οι παρακάτω λύσεις:

$$\mu = \frac{uS - X}{S(u - d)} \text{ και } B = \frac{-d(uS - X)}{R(u - d)}$$

Αφού το χαρτοφυλάκιο αποδίδει την επόμενη χρονική περίοδο όσο και το call option αυτό σημαίνει ότι και η αξία του σήμερα θα είναι επίσης ίση. Άρα σε σημερινές αξίες ισχύει:

$$C = \mu S + B$$

Και αντικαθιστώντας όπου μ και B τις παραπάνω σχέσεις:

$$C = \frac{(R - d)(uS - X)}{R(u - d)}$$

³⁷ Call option: δικαιώματα αγοράς.

Από τον τύπο αυτό λαμβάνεται η ακριβής αξία του call option σήμερα για τις περιπτώσεις που το δικαίωμα λήγει σε μια περίοδο από σήμερα.

Αν υπάρχουν δύο χρονικές περιόδους, η μετοχή μπορεί να πάρει τιμές που προέρχονται από τα δέντρα, έστω C_u ανοδική και C_d καθοδική αντίστοιχα επαναλαμβάνεται η παραπάνω διαδικασία και έτσι υπάρχει:

$$\mu uS + RB = C_u \text{ και } \mu dS + RB = C_d$$

λύνοντας τις δυο εξισώσεις ο τύπος μετασχηματίζεται ως:

$$C = \frac{C_u - C_d}{(u - d)} + \frac{uC_d - dC_u}{R(u - d)}$$

Η σχέση αυτή είναι ο γενικός τύπος υπολογισμού ενός option όταν είναι γνωστές οι τιμές του την αμέσως επόμενη χρονική στιγμή. Θέτοντας $\rho = (R - d)/(u - d)$ η παραπάνω σχέση γράφεται (Συρράκος, 2000).

$$C = \frac{\rho C_u + (1 - \rho)C_d}{R}$$

Ο γενικός τύπος υπολογισμού ενός ευρωπαϊκού τύπου call option, σύμφωνα με το διωνυμικό μοντέλο και υποθέτοντας ότι υπάρχουν n χρονικές περιόδους ως τη λήξη του και η αξιολόγησή του γίνεται τη στιγμή k , είναι:

$$C = \frac{1}{(1 + r)^n} \sum_{k=0}^n \left[\binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k} \max \{ (Su^k d^{n-k} - X), 0 \} \right]$$

Αν οριστεί σαν « a » τον ελάχιστο αριθμό των ανοδικών τάσεων που απαιτείται ώστε με το πέρας των n περιόδων το call να λήξει in the money, τότε ο « a » είναι ο μικρότερος μη αρνητικός ακέραιος που ικανοποιεί τη σχέση $u^a * d^{n-a} * S > X$, ή λογαριθμώντας και τα δύο μέλη της ανίσωσης ο « a » είναι ο μικρότερος μη αρνητικός ακέραιος που είναι μεγαλύτερος από $\ln(X / S * d^n) / \ln(u / d)$. Για όλα τα $k < a$, $\max[u^k * d^{n-k} * S - X, 0] = 0$ και για $k \geq a$, $\max[u^k * d^{n-k} * S - X, 0] = u^k * d^{n-k} * S$. Έτσι η παραπάνω σχέση γράφεται:

$$C = \frac{1}{(1 + r)^n} \sum_{k=a}^n \left[\binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k} (Su^k d^{n-k} - X) \right]$$

Και αν αυτή σπαστεί σε δύο όρους, τότε γράφεται σαν:

$$C = S * \left[a \sum_{k=a}^n \left[\binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \left(\frac{u^k * d^{n-k}}{(1+r)^n} \right) \right] \right] - \frac{X}{(1+r)^n} \left[\sum_{k=a}^n \left[\binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \right] \right]$$

Τώρα η δεύτερη σχέση στην αγκύλη γράφεται και σαν τη συμπληρωματική συνάρτηση της διωνυμικής κατανομής $\Phi[a;n,p]$ ³⁸ και η πρώτη σαν τη συμπληρωματική $\Phi[a;n,q]$ με $q = [u/(1+r)] * p$ και $1-q = [d/(1+r)] * (1-p)$, οπότε η παραπάνω συμπύσσεται στην:

$$C = S * \Phi[a;n,q] - X * (1+r)^{-n} * \Phi[a;n,p]$$

Με a το μικρότερο μη αρνητικό ακέραιο που είναι μεγαλύτερος από το $\ln(X/S * d^n) / \ln(u/d)$

Μοντέλο Black& Scholes³⁹

Όπως είναι γνωστό, η διωνυμική κατανομή προσεγγίζει την κανονική κατανομή όταν το n είναι μεγάλο και το p δεν είναι πολύ μικρό (κοντά στο μηδέν) ή πολύ μεγάλο (κοντά στη μονάδα). Όταν ο αριθμός των περιόδων μέχρι τη λήξη του δικαιώματος αγοράς είναι πολύ μεγάλος, τότε μπορεί να εξαλειφθεί η υπόθεση του διακριτού χρόνου, και αντίθετα να αναπτυχθεί ένα μοντέλο αποτίμησης των δικαιωμάτων αγοράς σε συνεχές χρόνο. Το μοντέλο αυτό είναι γνωστό ως μοντέλο των Black και Scholes από τα ονόματα των δύο ερευνητών που το ανέπτυξαν το 1973. Το μοντέλο αυτό είναι το κύριο εργαλείο που χρησιμοποιείται σήμερα για την αποτίμηση.

Η ανάπτυξη του μοντέλου Black και Scholes βασίζεται στην ίδια λογική με αυτήν του διωνυμικού μοντέλου (Δούμπος, 2008). Υποθέτει δηλαδή ότι είναι δυνατή η κατασκευή ενός χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από ένα δικαίωμα αγοράς και τη μετοχή που αυτό αφορά, έτσι ώστε το χαρτοφυλάκιο να αντισταθμίζει τον κίνδυνο, δηλαδή να αποφέρει βέβαιο αποτέλεσμα με τη λήξη του δικαιώματος αγοράς. Ένα

³⁸ Η συμπληρωματική της διωνυμικής δίνεται από τον τύπο: $\Phi[a;n,q] = \sum_{k=a}^n \left[\binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \right]$

³⁹ Δούμπος, 2008

τέτοιο χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να έχει την ίδια παρούσα αξία με τον δανεισμό κατάλληλου ποσού το οποίο τοκίζεται με ένα βέβαιο επιτόκιο i κατά τη λήξη του δικαιώματος αγοράς θα έχει αξία ίση με την αξία του χαρτοφυλακίου.

Έστω λοιπόν ότι ένα χαρτοφυλάκιο συνίσταται στην αγορά q_S τεμαχίων της μετοχής και στην έκδοση q_C συμβολαίων ΔA ⁴⁰. Τότε εάν η τρέχουσα αξία της μετοχής είναι S και του ΔA είναι C , η αξία V του χαρτοφυλακίου είναι $V = q_S S + q_C C$. Συνεπώς, η μεταβολή στην αξία του χαρτοφυλακίου για μεταβολές στις αξίες της μετοχής και του ΔA (οι μεταβολές συμβολίζονται ως dS και dC αντίστοιχα) είναι $dV = q_S dS + q_C dC$. Εφόσον το χαρτοφυλάκιο υποτίθεται ότι κατασκευάζεται έτσι ώστε να αντισταθμίζει τον κίνδυνο (hedged portfolio), θα πρέπει η μεταβολή της αξίας σε οποιαδήποτε χρονική περίοδο dt να αντιστοιχεί στην απόδοση ενός ακίνδυνου χρεογράφου την ίδια χρονική περίοδο. Συγκεκριμένα, εάν η αξία του χαρτοφυλακίου V επενδυόταν για μια χρονική περίοδο dt με βέβαιη απόδοση i , τότε στο τέλος της περιόδου dt θα απέφερε κέρδος ίσο με $iVdt$. Συνεπώς, για να θεωρηθεί ότι το χαρτοφυλάκιο αντισταθμίζει τον κίνδυνο, θα πρέπει να ικανοποιείται η σχέση:

$$i V dt = q_S dS + q_C dC \Rightarrow i(q_S S + q_C C)dt = q_S dS + q_C dC$$

Εάν ο επενδυτής αγοράσει ένα τεμάχιο της μετοχής ($q_S=1$), και ταυτόχρονα εκδώσει q_C τεμάχια από το ΔA , για να θεωρηθεί ότι το χαρτοφυλάκιο αντισταθμίζει τον κίνδυνο, θα πρέπει η αξία του χαρτοφυλακίου να παραμένει σταθερή και ανεξάρτητη από μεταβολές στην τιμή της μετοχής. Δηλαδή θα πρέπει:

$$\frac{\partial V}{\partial S} = 0 \Leftrightarrow 1 + q_C \frac{\partial C}{\partial S} = 0 \Leftrightarrow q_C = -\frac{1}{\partial C / \partial S}$$

Αν χρησιμοποιήσουμε και τις δύο παραπάνω σχέσεις και λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη ότι $q_C=1$ προκύπτει ότι:

$$i\left(S - \frac{C}{\partial C / \partial S}\right)dt = dS - \frac{1}{\partial C / \partial S} dC \Rightarrow dC = \frac{\partial C}{\partial S} dS - iS \frac{\partial C}{\partial S} dt + iCdt$$

Δεδομένης αυτής της σχέσης απαιτείται τώρα ο προσδιορισμός μιας διαδικασίας η οποία θα μπορεί να μοντελοποιήσει επαρκώς τη μεταβολή στην τιμή της μετοχής dS . Για την αντιμετώπιση αυτού του σοβαρού θέματος, οι Black και Scholes

⁴⁰ ΔA : Δικαίωμα Αγοράς, call options, calls

θεώρησαν ότι η τιμή της μετοχής ακολουθεί μια στοχαστική διαδικασία , γνωστή και ως διαδικασία Wiener (Wiener process) ή κίνηση Brown. Η τιμή της μετοχής αποδίδεται από την εξής στοχαστική εξίσωση:

$$\frac{dS}{S} = \mu dt + \sigma dW \Rightarrow dS = \mu S dt + \sigma S dW$$

Όπου μ : η μέση απόδοση της μετοχής

σ : μεταβλητότητα

μ, σ σταθερά

W : διαδικασία Brown (dW είναι ένας τυχαίος παράγοντας ο οποίος έχει τις ιδιότητες της διαδικασίας Brown και ακολουθεί την κανονική κατανομή $(0, \sqrt{dt})$ με μέση τιμή 0 και τυπική απόκλιση $\sqrt{dt}$.

μ, σ σταθερά

Αν $\sigma=0$, τότε η λύση της διαφορικής εξίσωσης είναι $S = S_0 e^{\mu t}$, όπου S_0 είναι η αξία της μετοχής τη στιγμή $t=0$.

Δεδομένου ότι η τιμή του δικαιώματος είναι συνάρτηση δύο μεταβλητών, της αξίας της μετοχής S και του χρόνου t , μπορεί να γίνει χρήση ενός γνωστού θεωρήματος στο χώρο των στοχαστικών διαδικασιών, του θεωρήματος του Itô. Έστω μια συνεχής και διπλά διαφορήσιμη συνάρτηση $f(x, t)$ όπου x είναι μια τυχαία μεταβλητή που ακολουθεί μια στοχαστική διαδικασία της μορφής $dx = \alpha dt + \beta dW$. Τότε, σύμφωνα με το θεώρημα του Itô ισχύει ότι:

$$df = \beta \frac{\partial f}{\partial x} dW + \left(\alpha \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{\partial f}{\partial t} + \frac{1}{2} \beta^2 \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \right) dt$$

Χρησιμοποιώντας το αποτέλεσμα αυτό και αντικαθιστώντας τα f, x, α, β , με τα $C, S, \mu S$, και σS , αντίστοιχα, προκύπτει ότι:

$$\begin{aligned}
 dC &= \sigma S \frac{\partial C}{\partial S} dW + \left(\mu S \frac{\partial C}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} \right) dt \\
 &= \frac{\partial C}{\partial S} (\mu S dt + \sigma S dW) + \frac{\partial C}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} dt \quad 1.3 \\
 &= \frac{\partial C}{\partial S} dS + \frac{\partial C}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} dt
 \end{aligned}$$

Αντικαθιστώντας στη σχέση 1.2 προκύπτει ότι:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + iS \frac{\partial C}{\partial S} + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} \sigma^2 S^2 - iC = 0 \quad 1.4$$

Αυτή είναι μια στοχαστική διαφορική εξίσωση η οποία είναι γνωστή ως η στοχαστική διαφορική εξίσωση του μοντέλου των Black και Scholes. Σημειώνεται ότι η ανάπτυξη της εξίσωσης αυτής δεν βασίστηκε σε κάποια υπόθεση σχετικά με τα χαρακτηριστικά του εξεταζόμενου παράγωγου προϊόντος (στην προκειμένη περίπτωση του ΔΑ). Το στοιχείο αυτό δείχνει ότι η εξίσωση 1.4 έχει γενική ισχύ, δηλαδή κάθε παράγωγο προϊόν η αξία του οποίου προσδιορίζεται συναρτήσει της αξίας S του υποκείμενου προϊόντος και του χρόνου t , ικανοποιεί την εξίσωση 1.4. Επιπλέον, σημειώνεται ότι στην εξίσωση 1.4 δεν εμφανίζεται η αναμενόμενη απόδοση μ του υποκείμενου προϊόντος, αλλά μόνο η μεταβλητότητα σ . Αυτό υποδεικνύει, ότι η αξία του δικαιώματος είναι ανεξάρτητη της αναμενόμενης απόδοσης και προσδιορίζεται μόνο από τη μεταβλητότητα και την αξία S του υποκείμενου προϊόντος, καθώς και από το επιτόκιο i . Άλλα σημαντικά στοιχεία που επιδρούν στην αξία του δικαιώματος σύμφωνα με την εξίσωση των Black και Scholes είναι η ευαισθησία του δικαιώματος σε σχέση με το χρόνο ($\partial C / \partial t$), η ευαισθησία του δικαιώματος σε σχέση με τις μεταβολές στην αξία του υποκείμενου προϊόντος ($\partial C / \partial S$) καθώς και η ευαισθησία αυτών των μεταβολών σε σχέση με την αξία του υποκείμενου προϊόντος ($\partial^2 C / \partial S^2$). Τα στοιχεία αυτά θα αναλυθούν περαιτέρω στη συνέχεια.

Η λύση της στοχαστικής διαφορικής εξίσωσης 1.4 απαιτεί τον καθορισμό κάποιων οριακών συνθηκών οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το παράγωγο προϊόν που εξετάζεται. Στην περίπτωση της αποτίμησης ενός ΔΑ ευρωπαϊκού τύπου, αυτές οι οριακές συνθήκες προκύπτουν από την αξία του ΔΑ κατά τη λήξη του

$$C(S,T) = \begin{cases} S - E & \text{εάν } S > E \\ 0 & \text{εάν } S \leq E \end{cases}$$

Επομένως, εάν σε κάποια χρονική στιγμή t πριν τη λήξη του ΔΑ, η αξία του υποκείμενου προϊόντος είναι $S = 0$, τότε από τη σχέση 1.3 είναι εμφανές ότι δεν μπορεί να υπάρξει καμία μεταβολή στην αξία του υποκείμενου προϊόντος, και συνεπώς είναι βέβαιο ότι το δικαίωμα δεν θα εξασκηθεί στη λήξη του. Επομένως $C(0, t) = 0$. Τέλος, εάν σε κάποια στιγμή t πριν τη λήξη του ΔΑ, η αξία του υποκείμενου προϊόντος είναι $S \gg E$, τότε είναι σχεδόν βέβαιο ότι $ST \gg E$ και επομένως το ΔΑ θα εξασκηθεί και θα αποφέρει έσοδα $S_T - E \approx S_T$. Άρα, η αξία του ΔΑ είναι $C(S, t) = S$ όταν $S \rightarrow \infty$.

Υπό αυτές τις οριακές συνθήκες η λύση της στοχαστικής διαφορικής εξίσωσης της σχέσης 1.4 δίνει την αξία του ΔΑ:

$$C = SN(d_1) - Ee^{-it}N(d_2) \quad 1.5$$

Όπου:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(i + \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(i - \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} = d_1 - \sigma\sqrt{\tau}$$

- $N(d_1)$, $N(d_2)$ είναι το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη της τυπικής κανονικής κατανομής έως τα σημεία d_1 και d_2 , αντίστοιχα,

- σ είναι η ετησιοποιημένη τυπική απόκλιση των αποδόσεων του υποκείμενου προϊόντος,

- τ είναι ο χρόνος που απομένει μέχρι τη λήξη του ΔΑ εκφρασμένος σε έτη.

Αναλυτικά η διαδικασία λύσης της στοχαστικής διαφορικής εξίσωσης των Black και Scholes παρουσιάζεται στο βιβλίο του Hull (2000) μαζί με εναλλακτικές αποδείξεις του μοντέλου. Η σχέση 1.5 αποτελεί τη μαθηματική έκφραση του μοντέλου των Black και Scholes για την αποτίμηση ΔΑ Ευρωπαϊκού τύπου. Η

μαθηματική αυτή έκφραση ουσιαστικά προσδιορίζει την αξία του ΔΑ ως τη διαφορά μεταξύ της αξίας $N(d_1)$ τεμαχίων του υποκείμενου προϊόντος και της αξίας ενός δανείου ποσού $Ee^{-it}N(d_2)$, για χρονικό διάστημα t με δεδομένο επιτόκιο i , όπου ο όρος $N(d_2)$ αναπαριστά την πιθανότητα το δικαίωμα να έχει αξία κατά τη λήξη του: $N(d_2) = \Pr(ST > E)$.

Σημειώνεται η πλήρης αντιστοιχία μεταξύ του μοντέλου των Black και Scholes και του διωνυμικού μοντέλου. Ειδικότερα, αντικαθιστώντας στο μοντέλο των Black και Scholes τα $N(d_1)$, $N(d_2)$ και e^{-it} με $B[k, n, p']$, $B[k, n, p]$ και r^{-n} , αντίστοιχα, προκύπτει το διωνυμικό μοντέλο. Ουσιαστικά, θεωρώντας το διωνυμικό μοντέλο όταν $n \rightarrow \infty$ προκύπτει το μοντέλο των Black και Scholes.

Επιπλέον, χρησιμοποιώντας τη σχέση $C = S + P - \frac{E}{1+i}$ η οποία προσδιορίζει την αξία ενός ΔΠ σε σχέση με την αξία ενός αντίστοιχου ΔΑ, το μοντέλο των Black και Scholes μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της αξίας ενός ΔΠ. Δεδομένου ότι το μοντέλο των Black και Scholes είναι ένα μοντέλο συνεχούς χρόνου, η σχέση αυτή πρέπει να τροποποιηθεί χρησιμοποιώντας συνεχή ανατοκισμό ως εξής:

$$C = S + P - Ee^{-it}$$

Αντικαθιστώντας όπου C την αξία του ΔΑ σύμφωνα με το μοντέλο των Black και Scholes, προκύπτει ότι:

$$P = S[N(d_1) - 1] - Ee^{-it}[N(d_2) - 1]$$

Παράρτημα 2^ο

Σύμφωνο Βασιλείας I

Η πρακτική της διαχείρισης κινδύνων στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα εξελίχθηκε ταχύτητα από το τέλος της δεκαετίας του 1970 ως σήμερα. Οι σημαντικοί λόγοι που έγινε κάτι τέτοιο ήταν κυρίως η απελευθέρωση των αγορών, η αύξηση της ταχύτητας κυκλοφορίας των κεφαλαίων, η αυξανόμενη πολυπλοκότητα των χρηματοοικονομικών εργαλείων με την εισαγωγή των παραγώγων, καθώς επίσης και τη χρήση της τεχνολογίας σε επίπεδο συναλλαγών αλλά και σε επίπεδο διαχείρισης κεφαλαίων. Ο βασικός παράγοντας για την προώθηση και την ανάπτυξη της πρακτικής της διαχείρισης κινδύνων ήταν οι ανάγκες που δημιουργήθηκαν από το συνεχώς εξελισσόμενο χρηματοοικονομικό περιβάλλον καθώς επίσης και από τις πιέσεις που ασκήθηκαν σε εποπτικό επίπεδο από τις εθνικές αρχές λόγω των προβλημάτων και της αστάθειας εκείνης της εποχής.

Η διαχείριση κινδύνων στα χρηματοοικονομικά ιδρύματα ακολούθησε με καθυστέρηση αυτές τις εξελίξεις παγκοσμίως. Η αύξηση των πτωχεύσεων στα τραπεζικά ιδρύματα κυρίως την δεκαετία του 1970 οδήγησε τις αρχές να εισάγουν θεσμούς και κανόνες σχετικά με την κεφαλαιακή επάρκεια. Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις έναντι του πιστωτικού κινδύνου προήρθαν κυρίως από την έλλειψη σωστής διαχείρισης του δανειακού χαρτοφυλακίου των ιδρυμάτων.

Ο σημαντικότερος παράγοντας για την διαχείριση κινδύνων που τέθηκε από τις εποπτικές αρχές είναι η κεφαλαιακή επάρκεια, που στοχεύει να θέσει ελάχιστο επίπεδο ιδίων κεφαλαίων που πρέπει να έχει κάθε πιστωτικό ίδρυμα σε σχέση με τον αναλαμβανόμενο πιστωτικό κίνδυνο. Είναι πρώτη φορά που συνδέεται το ύψος των ιδίων κεφαλαίων με το πιστωτικό κίνδυνο και καθιερώνεται ο συντελεστής φερεγγυότητας για την αντιμετώπιση του πιστωτικού κινδύνου. Ο συντελεστής φερεγγυότητας ορίζεται ως ο λόγος των ιδίων κεφαλαίων του πιστωτικού ιδρύματος προς τα στοιχεία του ενεργητικού και τα εκτός ισολογισμού στοιχεία σταθμισμένα με τον κίνδυνο τους. Η ελάχιστη τιμή του συντελεστή καθιερώθηκε στο 8% και είναι σχεδιασμένος να καλύπτει τον κίνδυνο μη εκπλήρωσης της υποχρέωσης του αντισυμβαλλόμενου σε όλες τις μορφές.

Έτσι το Σύμφωνο της Βασιλείας επέβαλλε ένα ελάχιστο ενιαίο δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας, 8%, και εναρμόνισε για πρώτη φορά το διεθνές εποπτικό σύστημα. Ο υπολογισμός του προκύπτει με τον ίδιο τρόπο όπως και ο συντελεστής φερεγγυότητας μόνο που σε αυτή την αναθεώρηση προστέθηκαν στο σταθμισμένο ενεργητικό στοιχεία από το χαρτοφυλάκιο συναλλαγών, ώστε να αντιπροσωπεύεται και ο κίνδυνος αγοράς επιπλέον του πιστωτικού κινδύνου⁴¹. Τα στοιχεία αυτά σταθμίζονται ανάλογα με τον κίνδυνο που προέρχεται από τη μεταβολή τιμών συναλλάγματος, μετοχών, επιτοκίων και άλλων παραμέτρων της αγοράς.

Η δεκαετία του 1980 χαρακτηρίστηκε από μεγάλη μεταβλητότητα στις παραμέτρους της αγοράς και του συναλλάγματος και ιδιαίτερα στα επιτόκια, με αποτέλεσμα αρνητικές επιπτώσεις στην κερδοφορία των πιστωτικών ιδρυμάτων. Με αφορμή τη νέα χρηματοοικονομική κατάσταση, οι εποπτικές αρχές επέκτειναν τους ήδη υπάρχοντες κανόνες και θέσπισαν νέους δίνοντας περισσότερο έμφαση στην εφαρμογή των κεφαλαιακών απαιτήσεων και στον κίνδυνο αγοράς με την επιβολή του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας.

Είναι σημαντικό να επισημάνουμε ότι η εποπτεία του κινδύνου αγοράς είναι πιο περίπλοκη από αυτή του πιστωτικού κινδύνου επειδή υπάρχει πιθανότητα σφάλματος με τη διπλή μέτρηση κινδύνου, αφού δεν πρόκειται για αθροιστική. Είναι γνωστό ότι ο βασικός τρόπος αντιμετώπισης κινδύνου σε χαρτοφυλάκιο είναι η διαφοροποίηση του. Για παράδειγμα, ο κίνδυνος αγοράς σε ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από 2 μετοχές δεν ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των κινδύνων αγοράς 2 χαρτοφυλακίων που το καθένα αποτελείται από μία από τις δύο μετοχές. Οι εποπτικές αρχές πρέπει επομένως να επιτρέψουν το συμψηφισμό θέσεων σε αξιόγραφα με υψηλή αρνητική συσχέτιση ώστε να αναγνωρίζουν τη βασική τεχνική αντιστάθμισης κινδύνου. Σε αυτή την κατεύθυνση κινήθηκε το Σύμφωνο της Επιτροπής της Βασιλείας το 1996 επιτρέποντας στα πιστωτικά ιδρύματα να χρησιμοποιούν εσωτερικά μοντέλα βασισμένα στη μεθοδολογία της μέγιστης δυνητικής ζημίας. Η μέθοδος αυτή μας δίνει αποτελέσματα που αφορούν τον υπολογισμό του κινδύνου αγοράς ενός χαρτοφυλακίου και των συνεπαγόμενων κεφαλαιακών απαιτήσεων. Η

⁴¹ Κωνσταντίνου, 2009

συνθήκη αυτή έγινε νόμος στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες τον Ιούνιο του 1998, ενώ στην Ελλάδα ψηφίσθηκε αργότερα.

Στη δεκαετία του 1990 εμφανίστηκαν περιπτώσεις καταστροφικών ζημιών σε πιστωτικά ιδρύματα εξαιτίας κινδύνων που δεν προέρχονταν ούτε από αθέτηση εκπλήρωσης υποχρέωσης από αντισυμβαλλόμενο ούτε από μεγάλη μεταβλητότητα παραγόντων αγοράς, αλλά από ατέλειες του πλαισίου λειτουργίας. Με αφορμή κάποιες χρηματοοικονομικές δυσλειτουργίες και πτωχεύσεις σε πιστωτικά ιδρύματα γεννήθηκε η ανάγκη διαχείρισης ενός πρωτοεμφανιζόμενου τύπου κινδύνου, του λεγόμενου λειτουργικού κινδύνου.

Τα αποτελέσματα από την επιβολή των κανόνων του Συμφώνου ήταν σημαντικά και δεν άργησαν να φανούν στο τραπεζικό σύστημα με την αύξηση των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων καθώς επίσης και με τη δημιουργία εποπτικών συνθηκών ισότιμου ανταγωνισμού. Παρ' όλα αυτά όμως, με τις νέες εξελίξεις ήταν απαραίτητη η αναθεώρησή του. Σημαντικές χρηματοοικονομικές εξελίξεις περιόρισαν την αποτελεσματικότητά του, καθώς ουσιαστικά βασιζόταν σε μια όχι και τόσο ευέλικτη μεθοδολογία σταθμίσεων πιστωτικού κινδύνου.

Η απουσία σημαντικών διαφοροποιήσεων των κεφαλαιακών απαιτήσεων, ανάλογα με το ύψος του κινδύνου, οδήγησε πολλές τράπεζες στη χρήση του «εποπτικού arbitrage». Σε αυτή την περίπτωση επιτυγχάνεται η αύξηση των περιθωρίων κέρδους των επιχειρηματικών δανείων χαμηλής διαβάθμισης, χωρίς την ταυτόχρονη αύξηση των απαιτούμενων κεφαλαίων. Έτσι, η ποιότητα του χαρτοφυλακίου δανείων μιας τράπεζας υποβαθμίζεται, χωρίς την παράλληλη αύξηση των κεφαλαιακών απαιτήσεων και των προβλέψεων.

Το 1999 η Επιτροπή της Βασιλείας έδωσε στη δημοσιότητα το αναθεωρημένο έγγραφο του 1988 προς σχολιασμό σε θέματα πιστωτικού κινδύνου. Το νέο κείμενο οδήγησε σε συνεχείς διαβουλεύσεις μεταξύ των κεντρικών φορέων. Η βασική μεθοδολογία του πρώτου αναθεωρημένου Συμφώνου της Βασιλείας αφορά άμεσα τα εποπτικά ίδια κεφάλαια. Οι σταθμίσεις πιστωτικού κινδύνου ορίζονται ανά κατηγορία οφειλέτου, δηλαδή μικρότερου πιστωτικού κινδύνου είναι οι κεντρικές κυβερνήσεις και κεντρικές τράπεζες, και στη συνέχεια ακολουθούν τα πιστωτικά ιδρύματα και οι επιχειρήσεις. Επίσης, οι σταθμίσεις πιστωτικού κινδύνου για έκθεση έναντι

κεντρικών κυβερνήσεων και τραπεζών θα βασίζονται σε διαχωρισμό των κρατών ανάλογα με τα στοιχεία του ΟΟΣΑ. Αυτό σημαίνει ότι τα κράτη μέλη του ΟΟΣΑ θα ανήκουν σε Α' Ζώνη πιστωτικού κινδύνου, ενώ τα λοιπά κράτη θα είναι σε Β' Ζώνη υψηλότερου κινδύνου. Επίσης, οι βραχυπρόθεσμες διατραπεζικές τοποθετήσεις ορίζονται σε 12 μήνες.

Σύμφωνο Βασιλείας II

Το πρώτο Σύμφωνο της Βασιλείας το 1988, που οδήγησε σε συνεχείς διαβουλεύσεις μεταξύ των κεντρικών φορέων, είχε ως αποτέλεσμα νέες αναθεωρήσεις και επιβολή νέων κανόνων εποπτείας. Το 2001, η Επιτροπή εξέδωσε και νέο έγγραφο, στο οποίο παρουσιάζονται με λεπτομερέστερο τρόπο οι αναθεωρημένες προτάσεις, με προβλεπόμενο χρόνο εφαρμογής το 2004. Η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη σειρά της εξέδωσε κείμενο προς σχολιασμό, το οποίο ουσιαστικά στήριζε το έγγραφο της Βασιλείας αλλά εστίαζε περισσότερο σε θέματα που αφορούσαν αποκλειστικά τη Νομισματική Ένωση και αποτέλεσε βάση για την εναρμόνιση της Βασιλείας στα πλαίσια της Ευρωζώνης.

Το νέο πλαίσιο επεκτείνεται όσο αφορά την κεφαλαιακή εποπτεία, σε θέματα εποπτικού ελέγχου, πειθαρχίας της αγοράς και στις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις. Η τελευταία αναθεώρηση περιέχει μερικές σημαντικές και πρωτοποριακές ιδέες, που πρέπει να υιοθετήσουν οι εθνικές εποπτικές αρχές. Η αναθεώρηση του εποπτικού πλαισίου το 2001 περιλαμβάνει και επιπλέον κεφαλαιακές απαιτήσεις για την κάλυψη ζημιών που ενδέχεται να προέλθουν από λειτουργικό κίνδυνο, όπως προβλήματα σε τεχνικά συστήματα υποστήριξης, ανθρώπινα λάθη, φυσικές καταστροφές ή παράνομες πράξεις.

Ο λειτουργικός κίνδυνος υφίσταται σε όλο το εύρος των δραστηριοτήτων των πιστωτικών ιδρυμάτων από ίδρυσης και είναι δύσκολος και δυσχερής στον εντοπισμό του. Σε αυτό το είδος κινδύνου ανήκουν κοινωνικά γεγονότα και καταστροφές όπως το τρομοκρατικό περιστατικό της 11ης Σεπτεμβρίου, το οποίο προκάλεσε μεγάλο ύψος οικονομικών ζημιών. Αν και η προσπάθεια που γίνεται για την ποσοτική του μέτρηση σχετικά με τις κεφαλαιακές απαιτήσεις είναι σημαντική, είναι δύσκολο να είμαστε βέβαιοι για την πραγματική έκθεση της τράπεζας στο λειτουργικό κίνδυνο.

Και επιπλέον, παρόλο που παρουσιάζονται προβληματισμοί και δυσκολίες στην τεχνική ανάλυση των στοιχείων, οι εποπτικές αρχές θεωρούν ως δεδομένη τη συμμόρφωση των πιστωτικών ιδρυμάτων στη συγκεκριμένη πρόταση.

Οι προτάσεις για εποπτικό έλεγχο (Πυλώνας 1) αποβλέπουν στην ευθυγράμμιση των εποπτικών αρχών των κρατών της ομάδας των 10 με τις εποπτικές πρακτικές οι οποίες εφαρμόζονται από την Κεντρική Ομοσπονδιακή Τράπεζα των Η.Π.Α. Έτσι, οι εποπτικές αρχές οφείλουν να παρακολουθούν την επάρκεια των συστημάτων διαχείρισης κινδύνου, την ποιότητα της εταιρικής διακυβέρνησης, την έκθεση κινδύνων, την κεφαλαιακή επάρκεια, τη ρευστότητα, τις λογιστικές αρχές και την ποιότητα κερδοφορίας μιας τράπεζας. Με αυτό τον τρόπο, θα έχουν τη δυνατότητα να επιβάλλουν σε κάθε χρηματοοικονομικό ίδρυμα τις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις, οι οποίες θα μπορούν να είναι και υψηλότερες από το ελάχιστο όριο των 8%, ανάλογα με την εκτιμώμενη έκθεση κινδύνου της τράπεζας.

Πρώτος πυλώνας ⁴²: Ελάχιστα όρια κεφαλαιακής επάρκειας (minimum capital requirements). Ο ορισμός των ιδίων κεφαλαίων, οι ελάχιστες απαιτήσεις του 8% των ιδίων κεφαλαίων σε σχέση με το σταθμισμένο ενεργητικό και οι διατάξεις αναφορικά με την εποπτική μεταχείριση των κινδύνων αγοράς παραμένουν αμετάβλητες. Η κύρια διαφοροποίηση έγκειται στην μέτρηση του πιστωτικού κινδύνου περιλαμβανομένης και της εποπτικής αντιμετώπισης των μέσων και τεχνικών μείωσης του εν λόγω κινδύνου, καθώς και στην καθιέρωση επιπρόσθετων κεφαλαιακών απαιτήσεων για τον λειτουργικό κίνδυνο. Για την μέτρηση του πιστωτικού κινδύνου παρέχονται δύο κύριες εναλλακτικές μέθοδοι: α) η τυποποιημένη μέθοδος (standardised), όπου οι συντελεστές στάθμισης προσδιορίζονται με βάση τις διαβαθμίσεις οργανισμών αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας και β) η μέθοδος των εσωτερικών διαβαθμίσεων (IRB), όπου τα Π.Ι. μπορούν με βάση εσωτερικές εκτιμήσεις της πιστοληπτικής ικανότητας των πιστούχων να εκτιμήσουν τον πιστωτικό κίνδυνο. Για κάποιες κατηγορίες ανοιγμάτων παρέχονται δύο εναλλακτικές, η βασική προσέγγιση (Foundation) και η εξελιγμένη προσέγγιση (Advanced).

⁴² Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision

Δεύτερος πυλώνας⁴³: Εποπτική επιθεώρηση της κεφαλαιακής επάρκειας ενός χρηματοοικονομικού οργανισμού από τις εποπτικές αρχές (supervisory review process). Ο Πυλώνας 2 του Συμφώνου της Βασιλείας στοχεύει να ενθαρρύνει την τήρηση υψηλών προδιαγραφών στη διαφάνεια και παρουσίαση των αναλαμβανόμενων κινδύνων. Όσες τράπεζες εκτιμάται στην αγορά ότι ανήκουν σε υψηλού κινδύνου ιδρύματα ή έχουν ανεπαρκές σύστημα διαχείρισης κινδύνων, θα τους επιβάλλονται κυρώσεις μέσω υψηλότερων περιθωρίων επιτοκίου στο διατραπεζικό δανεισμό και στο εκδιδόμενο χρέος. Η διαφάνεια των στοιχείων είναι υποχρεωτική, και επικεντρώνεται σε συγκεκριμένους τομείς. Αυτοί αφορούν κυρίως στοιχεία για την κεφαλαιακή επάρκεια και τη σύνθεση των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων, την αναλυτική παρουσίαση των εκθέσεων σε κίνδυνο ανά προϊόν και την διαφάνειες των διαδικασιών διαχείρισης κινδύνων.

Το μέρος αυτό του πλαισίου εισάγει γενικές αρχές τέτοιες ώστε να διασφαλίζεται η κεφαλαιακή επάρκεια των Π.Ι. πέραν των μηχανισμών του πρώτου πυλώνα. Τα πιστωτικά ιδρύματα θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα εκτίμησης κεφαλαιακής επάρκειας και να καθορίζουν τα κεφάλαια που απαιτούνται για την κάλυψη των κινδύνων που αναλαμβάνουν. Οι εποπτικές αρχές αξιολογούν τους κινδύνους καθώς και τις διαδικασίες παρακολούθησης και μέτρησης αυτών και δύνανται να απαιτούν πρόσθετες κεφαλαιακές απαιτήσεις στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει πλήρης συμμόρφωση με τις διατάξεις του πρώτου πυλώνα ή κάποιοι κίνδυνοι που δεν αντιμετωπίζονται από τον πρώτο πυλώνα, δεν έχουν καλυφθεί επαρκώς με κεφάλαια από τα Π.Ι. Οι γενικές αρχές που διέπουν το μέρος αυτό του πλαισίου είναι: α) τα Π.Ι. θα πρέπει να έχουν διαδικασία εκτίμησης της συνολικής κεφαλαιακής τους επάρκειας σε σχέση με τους κινδύνους που αναλαμβάνουν ανάλογα με την στρατηγική τους και β) οι εποπτικές αρχές πρέπει να αξιολογούν τις εσωτερικές εκτιμήσεις των Π.Ι. αναφορικά με την κεφαλαιακή επάρκεια και την στρατηγική τους καθώς επίσης και την ικανότητα τους να παρακολουθούν και να συμμορφώνονται με τις διατάξεις που αφορούν τον δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας καθώς και να λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα εφόσον δεν είναι ικανοποιημένες με το αποτέλεσμα της σχετικής διαδικασίας.

⁴³ Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision

Στην αναθεωρημένη έκδοση του Συμφώνου της Βασιλείας γίνεται η αναφορά των 2 πυλώνων γιατί η προσέγγιση της κεφαλαιακής επάρκειας μέσω των απλών σταθμίσεων κινδύνων δεν ήταν αρκετή για να ικανοποιήσει τους βασικούς στόχους της επιτροπής, οι οποίοι είναι η προώθηση της ασφάλειας και της σταθερότητας του χρηματοοικονομικού συστήματος. Μία βασική αδυναμία του πρώτου Συμφώνου της Βασιλείας ήταν ότι οι σταθμίσεις πιστωτικού κινδύνου ήταν απλές, με συνέπεια να υπάρχει ευκαιρία για «arbitrage» επί των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων από μέρους τραπεζών.

Οι ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις αποτελούν την βασική μεθοδολογία όπως καταγράφεται στο πρώτο Σύμφωνο, με επιπλέον ένα σύνολο προσθηκών και νέων επιλογών. Οι τράπεζες θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν και να ακολουθήσουν τους νέους κανόνες δημιουργώντας ένα εσωτερικό σύστημα μετρήσεως του πιστωτικού κινδύνου, το οποίο θα αναγνωριστεί από τις εποπτικές αρχές. Ο ορισμός των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων δεν υφίσταται καμία αλλαγή, όπως επίσης και οι σταθμίσεις του πιστωτικού κινδύνου ορίζονται ανά κατηγορία οφειλέτη. Όσον αφορά στις σταθμίσεις έναντι κεντρικών κυβερνήσεων και τραπεζών, πλέον βασίζονται στις διαβαθμίσεις εξωτερικών εταιρειών πιστοληπτικής αξιολογήσεως. Επίσης, οι διαβαθμίσεις των εξωτερικών εταιριών πιστοληπτικής αξιολόγησης μπορούν να εφαρμοστούν με ανάλογο τρόπο και στη στάθμιση πιστωτικών κινδύνων που προέρχονται από τον τραπεζικό και επιχειρηματικό χώρο. Επιπλέον, εισάγονται νέοι κανόνες που στο προηγούμενο έγγραφο δεν υπήρχαν και αφορούν την κάλυψη σταθμίσεων επί των τιτλοποιήσεων στοιχείων ενεργητικού καθώς επίσης και βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις που υπόκεινται σε κεφαλαιακή απαίτηση. Ο ορισμός των βραχυπρόθεσμων διατραπεζικών τοποθετήσεων είναι πλέον 3 μήνες.

Πέρα από τις αλλαγές στη βασική μεθοδολογία έγιναν και νέες ρυθμίσεις, που αφορούν κυρίως την πρόληψη και τη μέτρηση των πιστωτικών κινδύνων. Μέσα από το αναθεωρημένο Σύμφωνο δίνεται η δυνατότητα στα τραπεζικά ιδρύματα να αναπτύξουν εσωτερικά συστήματα αξιολόγησης του πιστωτικού κινδύνου σε διάφορα επίπεδα πολυπλοκότητας, ώστε να επιτευχθεί ακριβέστερη στάθμιση κινδύνου με την έγκριση των εποπτικών αρχών.

Τρίτος πυλώνας ⁴⁴: Πειθαρχία της Αγοράς (market discipline). Ο τρίτος πυλώνας εισάγει διατάξεις αναφορικά με την παρεχόμενη από τα Π.Ι. προς το εξωτερικό πληροφόρηση για το ύψος των αναλαμβανομένων κινδύνων , τις κεφαλαιακές απαιτήσεις έναντι των κινδύνων αυτών και την ακολουθούμενη στρατηγική προκειμένου μέσω της διαφάνειας (disclosure) να ενισχυθεί η πειθαρχία της αγοράς.

Οι τεχνικές μεταβιβάσεως και οι πρακτικές μετρήσεως των πιστωτικών κινδύνων που προέρχονται από σύνθετα χρηματοοικονομικά εργαλεία, όπως είναι τα credit derivatives, swap options, καθώς επίσης και από τιτλοποιήσεις ενεργητικού, απεικονίζονται πληρέστερα με μεγαλύτερη προσοχή. Παράλληλα αυξάνεται το φάσμα των εξασφαλίσεων έναντι κινδύνων και οι εγγυήσεις έναντι απαιτήσεων.

Οι εποπτικές αρχές μπορεί πλέον να μην επιβάλλουν ειδική κεφαλαιακή απαίτηση για τον επιτοκιακό κίνδυνο του επενδυτικού χαρτοφυλακίου για τις τράπεζες που παρουσιάζουν σημαντικό κίνδυνο λόγω ανοιγμάτων ρευστότητας μεταξύ παθητικού/ενεργητικού, αλλά παρακολουθούν με προσοχή την οικονομική κατάσταση της κάθε τράπεζας.

Το σημαντικότερο γεγονός σχετικά με το νέο πλαίσιο υπολογισμού κεφαλαιακών απαιτήσεων που προτείνει η επιτροπή έχει να κάνει με ειδική κεφαλαιακή απαίτηση έναντι του λειτουργικού κινδύνου, το οποίο θέτει τους νέους κανόνες σε συνεργασία με τους εθνικούς φορείς και τις κεντρικές τράπεζες. Μέσα από το νέο πλαίσιο προβλέπονται ξεχωριστές κεφαλαιακές απαιτήσεις βάσει αντίστοιχων μεθοδολογιών μέτρησης. Η δυσκολία που παρουσιάζεται σχετικά με τον λειτουργικό κίνδυνο είναι ότι δεν είναι εύκολα μετρήσιμος και αναφέρεται σε όλα τα είδη κινδύνων που δεν μπορούν να χαρακτηρισθούν είτε ως κίνδυνοι αγοράς, είτε ως πιστωτικοί κίνδυνοι.

Σύμφωνα με το προηγούμενο πλαίσιο του 1988, τα ποσοστά στάθμισης των κεφαλαιακών απαιτήσεων είχαν καθοριστεί και σχετίζονταν περισσότερο με τον πιστωτικό κίνδυνο και ήταν ακόμα υψηλότερα για να καλύπτουν άλλες μορφές κινδύνου εκτός από τον πιστωτικό. Καθώς όμως στο νέο εποπτικό πλαίσιο προτείνονται συγκεκριμένες μεθοδολογίες αποκλειστικά για τον πιστωτικό κίνδυνο, μένουν ακάλυπτοι κίνδυνοι άλλων μορφών. Έτσι, η επιτροπή αναφέρει επιπρόσθετους κανόνες για τον λειτουργικό κίνδυνο, που κυρίως αναφέρονται στην

⁴⁴ Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision

αυξημένη πολυπλοκότητα και στο μεγάλο εύρος των τραπεζικών εργασιών καθώς επίσης και στη χρήση των υπολογιστικών συστημάτων.

Ο υπολογισμός και η μέτρηση του λειτουργικού κινδύνου όπως έχει αναφερθεί είναι μια δύσκολη εργασία, η οποία ακόμα βρίσκεται σε αρχικό στάδιο ανάπτυξης και για αυτό η επιτροπή ενθαρρύνει τις αρχές και τις κεντρικές τράπεζες να προτείνουν λύσεις.

Υπάρχουν τρεις εναλλακτικές μεθόδους αποτίμησης του λειτουργικού κινδύνου⁴⁵.

Η πρώτη μέθοδος αφορά τη μέτρηση του Βασικού Δείκτη (Basic Indicator Approach).

Οι τράπεζες που εφαρμόζουν αυτή την μέθοδο θα πρέπει να υπολογίζουν εποπτικά κεφάλαια ως ποσοστό του μικτού κέρδους (gross income) με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$KBIA = GI * a$$

όπου KBIA είναι οι κεφαλαιακές απαιτήσεις στην Basic Indicator Approach για τον λειτουργικό κίνδυνο

$a = 15\%$ (η Επιτροπή μελετά την τελική τιμή αυτού του συντελεστή)

GI ο μέσος όρος του gross income των τριών τελευταίων χρόνων. Για τον ορισμό του gross income έχει δοθεί ο παρακάτω τύπος :

Δεν υπάρχουν κριτήρια για την εφαρμογή της μεθόδου, ωστόσο όλες οι τράπεζες αναμένεται να εφαρμόσουν τις προδιαγραφές για “Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk” που εξέδωσε η επιτροπή τον Φεβρουάριο του 2003. Ο οικονομικός δείκτης είναι αντιπροσωπευτικός της δραστηριότητας του τραπεζικού ιδρύματος και συνεπώς και της αντίστοιχης έκθεσης στο λειτουργικό κίνδυνο.

⁴⁵ Basel Committee on Banking Supervision

Η δεύτερη μέθοδος ονομάζεται τυποποιημένη (Standardized Approach) και σε αυτήν προτείνεται εξειδίκευση των συντελεστών κατά τραπεζική δραστηριότητα και χρήση διαφορετικών οικονομικών δεικτών κατά περίπτωση.

Οι τράπεζες σύμφωνα με αυτή την εναλλακτική λύση, χωρίζουν τις δραστηριότητες τους σε οκτώ βασικές κατηγορίες (business lines). Τα εποπτικά κεφάλαια για τον λειτουργικό κίνδυνο υπολογίζονται ως ποσοστό του gross income για κάθε business line με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$KTSA = \Sigma(GI1-8 * b1-8)$$

όπου KTSA οι κεφαλαιακές απαιτήσεις στην Standardized Approach

b1-8 = ποσοστό για κάθε business line,

GI1-8 = ο μέσος όρος του gross income των τριών τελευταίων χρόνων για κάθε business line.

Προβλέπονται τα παρακάτω business lines και συντελεστές b1-8 :

Corporate Finance (18%)

Trading & Sales (18%)

Retail Banking (12%)

Commercial banking (15%)

Payment and Settlement (18%)

Agency Services (15%)

Asset Management (12%)

Retail Brokerage (12%)

Η τρίτη μέθοδος είναι η εσωτερική μέτρηση (Advanced Measurement Approach). Οι τράπεζες σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, υπολογίζουν τις κεφαλαιακές

απαιτήσεις με βάση την δική τους μεθοδολογία αποτίμησης λειτουργικών κινδύνων. Για να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία θα πρέπει να εκπληρώνονται μια σειρά από ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια. Οι τράπεζες που θα ακολουθήσουν αυτή την εναλλακτική λύση θα πρέπει να υπολογίζουν τις κεφαλαιακές τους απαιτήσεις λαμβάνοντας υπ' όψιν τον τρόπο κατανομής των τραπεζικών δραστηριοτήτων σύμφωνα με την προηγούμενη μέθοδο, υπολογίζει από ιστορικά δεδομένα και για συγκεκριμένες παραμέτρους την πιθανότητα να συμβούν ανάλογες περιπτώσεις σε κάποιο βάθος χρόνου και τη μέση απώλεια ανά περίπτωση. Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις των τραπεζών που εφαρμόζουν αυτή τη λύση δεν μπορούν να είναι μικρότερες από το 75% των κεφαλαιακών απαιτήσεων που θα υπολογίζονταν σύμφωνα με την τυποποιημένη (Standardized) μέθοδο.

Όσο αφορά τις τράπεζες, αυτές επιλέγουν μέθοδο αξιολόγησης του λειτουργικού κινδύνου ανάλογα με τις εσωτερικές τους διαδικασίες και τα τεχνολογικά μέσα που διαθέτουν. Όμως, ενθαρρύνονται να κινηθούν προς την υιοθέτηση των πιο περισσότερο εξελιγμένων μεθόδων όσο περισσότερο αναβαθμίζουν τις εσωτερικές τους διαδικασίες και τα συστήματα αποτίμησης λειτουργικού κινδύνου. Η μέθοδος που θα επιλέγεται θα πρέπει να αντιστοιχεί στη συνθετότητα των δραστηριοτήτων τους. Και τέλος επιτρέπεται η χρησιμοποίηση διαφορετικών μεθόδων για διαφορετικές μονάδες δραστηριότητας.

Η Επιτροπή προτείνει την πρώτη μέθοδο μόνο για τις τράπεζες με μικρό εύρος δραστηριοτήτων και περιορισμένη τοπική παρουσία, ενώ ενθαρρύνει τις υπόλοιπες να προχωρήσουν στην τρίτη εναλλακτική μέθοδο. Αυτό γίνεται έμμεσα, αφού στην Τρίτη μέθοδο οι κεφαλαιακές απαιτήσεις είναι σημαντικά μικρότερες από αυτές της πρώτης. Επειδή όμως στην εφαρμογή της τρίτης μεθόδου απαιτείται σημαντικό χρονικό διάστημα, προτείνεται η δεύτερη μέθοδος. Η Επιτροπή τον Ιανουάριο του 2001 εισηγήθηκε οι κεφαλαιακές απαιτήσεις να αποτελούν περίπου το 20% των συνολικών κεφαλαιακών απαιτήσεων, ωστόσο μετά από αντιρρήσεις ορισμένων τραπεζικών ιδρυμάτων αναθεώρησε την εισήγησή της και μείωσε κατά ένα σημαντικό ποσοστό τις κεφαλαιακές απαιτήσεις. Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημάνουμε ότι η Επιτροπή θεωρεί ότι οι παραπάνω μεθοδολογίες βρίσκονται σε πρώιμο στάδιο και δεν αποκλείεται οι τελικές προδιαγραφές να διαφέρουν σημαντικά από τις αρχικές προτάσεις.

Ο δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας ενός πιστωτικού ιδρύματος , βάσει και της BASEL II, συμπεριλαμβάνει πλέον και ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις έναντι του λειτουργικού κινδύνου (operational risk) που αναλαμβάνει ένα πιστωτικό ίδρυμα.

Εποπτικά ίδια κεφάλαια / credit risk + market risk + operational risk = δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας.

Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις έναντι του λειτουργικού κινδύνου θα είναι περίπου το 12% των συνολικών κεφαλαιακών απαιτήσεων.

Οι διαχειριστικές μονάδες που ορίζονται στο νέο πλαίσιο κεφαλαιακών απαιτήσεων για την κατάταξη των περιστατικών λειτουργικού κινδύνου είναι τα παρακάτω:

Corporate Finance

Trading and Sales

Retail Banking

Commercial Banking

Payment and Settlement

Agency Services & Custody

Asset Management

Retail brokerage

Εννοείται ότι κάθε μία από αυτές τις διαχειριστικές μονάδες αναλύεται σε περισσότερα επίπεδα και ομάδες δραστηριοτήτων.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Αγγελόπουλος Π.(2008), *«Τράπεζες και χρηματοπιστωτικό σύστημα»*, Εκδόσεις Σταμούλη
- Αρτίκης Γ. (1999), *«Χρηματοοικονομική Διοίκηση»*, Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε
- Γαλιάτσος Κ. (2006), *«Διαχείριση του κινδύνου επιτοκίων»*, Εκδόσεις Ελληνική Ένωση Τραπεζών, Ελληνικό Τραπεζικό Ινστιτούτο
- Γεωργούτσος Δ. (2008), *«Η αμφισβήτηση των συστημάτων μέτρησης χρηματοοικονομικών κινδύνων»*, Περιοδικό EnThesis, τεύχος Μαΐου
- Δούμπος Μ.(2006), *«Διαχείριση Χρηματοοικονομικών Κινδύνων & Value at Risk»*, Περιοδικό «Επιστημονικό Marketing», τεύχος Σεπτεμβρίου.
- Δούμπος Μ.(2008), *«Μαθηματικός Χρηματοοικονομικός Λογισμός»*, σημειώσεις μαθήματος, Πολυτεχνείο Κρήτης.
- Ζοπουνίδης Κ. (1998), *«Ανάλυση και διαχείριση χρηματοοικονομικών κινδύνων»*, εκδόσεις Κλειδάριθμος
- Ζοπουνίδης Κ., Λεμονάκης Χ.(2009), *«Διαχείριση πιστωτικού κινδύνου»*, εκδόσεις Κλειδάριθμος
- Κόντος Γ.(2007), *«Λογιστική Τραπεζών»*, Εκδόσεις ΔιπλοΓραφία, Αθήνα
- Κοσμίδου Κ., Ζοπουνίδης Κ. (2003), *«Συστήματα διαχείρισης τραπεζικών κινδύνων: η περίπτωση του Asset Liability Management»*, εκδόσεις Κλειδάριθμος.

- Κοτζαμάνης Σ., «Ο κόσμος των επενδύσεων (μετοχές-ομόλογα-λοιπές επενδύσεις)», τόμος Β', εκδόσεις Finance Invest
- Κωνσταντίνου Ε.(2009), «Βασιλεία II και Τραπεζικά Συστήματα (Μελέτη Περίπτωσης)», διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας
- Λελεδάκης Γ.(2007), «Ανάλυση και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου», Εκδόσεις Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα.
- Λόλα Ε. (2007), «Σχεδίαση και Υλοποίηση διαδικτυακής εφαρμογής & μέτρησης κινδύνου χρηματοοικονομικών δικαιωμάτων προαίρεσης», διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μαλανδράκης Ι. (2007), «Βασιλεία II και πιστωτικός κίνδυνος: το θεωρητικό υπόβαθρο και ένα υπόδειγμα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου», διπλωματική εργασία, Χανιά
- Μελάς Κ. (2002), «Εισαγωγή στην τραπεζική χρηματοοικονομική διοικητική», Τόμος Α', Εκδόσεις Εξάντας
- Παπούλιας Γ.(2003), «Τραπεζική Διοίκηση», Εκδόσεις Παπαζήση
- Προβόπουλος Γ., Καπόπουλος Π.(2001), «Η Δυναμική του Χρηματοοικονομικού Συστήματος», Εκδόσεις Κριτική
- Συρράκος Ε.(2000), «Χρηματιστηριακά & επιτοκιακά Παράγωγα», εκδόσεις Αδάμ Δαμιανάκης Α.Ε
- Τράπεζα της Ελλάδος, (Μάιος 2005). «Λειτουργικός Κίνδυνος: Μέθοδοι του Βασικού Δείκτη Και Τυποποιημένη». Έγγραφο Διαβούλευσης VI

Ξενόγλωσση

- Alexander G.,Baptista A.(2004), «A Comparison of VaR and CVaR Constraints on Portfolio Selection with the Mean-Variance Model», Management Science, Vol.50,No.9, pp.1261-1273
- Basel Committee on Banking Supervision, January 2001, Consultative Document, The New Basel Capital Accord.

- Basel Committee on Banking Supervision, June 2004, International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards.
- Basu S. (2009), «*Stress Testing for Market Risk: A Comparison of VAR Methods*», Social Science Research Network
- Beder T.(1995), «*VAR: Seductive but Dangerous*», Financial Analysis Journal, Vol. 51, No.5 (Sep.-Oct.,1995),pp.12-24, CFA Institute Publish
- Bessis J.(2002), «*Risk management in Banking*», Second Edition, Wiley
- Black F., Scholes M.(1973), «*The pricing of options and corporate liabilities*», The Journal of Political Economy, Vol.81, No 3,pp 637-654
- Bollerslev T(1986), «*Generalized autogressive conditional heteroscedasticity*», Journal of Econometrics, 31 307-327
- Boyle, P., Broadie M., Glasserman P.(1997), «*Monte Carlo Methods for Security Pricing*»,Journal of Economic Dynamics and Control 21, pp.1267-1321.
- Brooks C, Persaud G.(2003), «*Volatility Forecasting for Risk Management*», John Wiley and Sons,Uk
- Cihak M.(2003), «*Stress Testing: a review of key concepts*», International Monetary Fund
- Cohen J. Kaiman and Hammer S. Frederick (1967), «*Linear Programming and. Optimal Bank Asset Management Decisions*», Journal of Finance, Vol. 22, No. 2, 147-165.
- Coronado M. (1996), «*A Comparison of Different Methods for Estimating Value-at-Risk (VaR) for Actual Non-Linear Portfolios: Empirical Evidence*», Department of Finance Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.ICADE. Universidad P. Comillas de Madrid.
- Cox J.,Ross S.,Rubinstein M. (1979), «*Option pricing: a simplified approach*», Journal of Financial Economics, Vol.7, pp.229-263

- Culp et al.(1998), «*Value at Risk: uses and abuses*», [*Journal of Applied Corporate Finance*](#), vol. 10, issue 4, pp. 26-38
- Cuoco Domenico and Hong Liu (2006) «*An analysis of VaR-based capital requirements*», *Journal of Financial Intermediation* 15, 362 – 394
- Deutsch H.P.(1999), «*Computational methods in pricing and risk management of modern financial derivatives*», *Computer Physics Communications* 121-122, pp.157-160
- Engle R.(1982), «*Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of the United Kingdom inflation*», *Econometrica* 50, pp.987-1008
- Garrity Ed. & Sanders L.(1998), «*Information systems success measurement*», Idea Group Publishing, U.S.A
- Giamouridis D.Ntola I. (2009), «*A Comparison of Alternative Approaches for Determining the Downside Risk of Hedge Fund Strategies*», *The Journal of Futures Markets*, vol.29, No.3, pp.244-269
- Gregory A, Reeves A.(2008), «*Interpreting Value at Risk (VaR) forecasts*», *Economic Systems* 32, p.p 167-176
- Hefferman S.(1996), «*Modern Banking in Theory and Practice*», John Wiley and Sons
- Hicks, J.R.(1939), «*Value and Capital*», Oxford University Press, Cambridge
- Holton Gl.(2003), «*Value at Risk, theory and practice*», Academic Press
- Jorion P.(1996), «*Value at Risk, the new Benchmark for Measuring Derivatives Risk*», Irwin Professional Pub
- Jorion P.(2000), «*Risk management lessons from long-term capital management*», *European Financial Management* 6, pp. 277-300
- Jorion P.(2001), «*Value at Risk, the new Benchmark for Managing Financial Risk*», Second Edition, Irwin Professional Pub

- Koch T.(1995), «*Bank Management*», Third Edition, The Dryden Press
- Linsmeier T, Pearson N.(1999), «*Risk Metrics: An introduction to Value At Risk*», University of Illinois an Urbana-Champaign
- Macaulay, F., R., (1938), «*Some Theoretical Problems Suggested by the Movement of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices Since 1856*», National Bureau of Research, New York
- Mausser H.,Rosen D. (1998), «*Beyond VaR: from measuring risk to managing risk*», Algo Research Quarterly, vol.1,No.2, pp.5-20
- Mulvey, J., Rosenbaum, D., Shetty, B., (1997), «*Strategic Financial risk management and operations research*», European Journal of Operations Research 97, p. 1–16.
- Mulvey J, Erkan H. (2006), «*Applying CVaR for decentralized risk management of financial companies*», Journal of Banking & Finance 30, pp.627-644
- Markowitz H.(1952), «*Portofolio Selection*», the Journal of Political Economy,vol.7, No.1, p.77-91
- Minnich M. (1998), «A primer on Value at Risk», Capital Market Risk Advisors, New York
- Morgan J.P & Reuters (1996), «*RiskMetrics- Technical Document*», 4th edition, New York
- Mulvey M., Rosenbaum D., Shetty B.(1997), «*Strategic financial risk management and operations research*», European Journal of Operational Research 97, pp.1-16
- Nelson D.(1991), «*Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns, a new approach*», Econometrica 59, pp.347-370
- Nordal K.(2001), «*Country risk, country risk indicesand valuation of FDI: a real option approach*», Elsevier Science BV.

- Pallota M., Zenti R. (2000), *«Risk Analysis for Asset Managers: Historical Simulation. The Bootstrap Approach and Value At Risk Calculation»*, RAS Asset Management
- Pearson N. (2002), *«Risk Budgeting: Portfolio Problem Solving with Value At Risk»*, New York, Wiley.
- Rockafellar R.T, Uryasev S. (2000), *«Optimization of conditional value-at-risk: »*, J.Risk, 2, pp.21-41
- Rose P. (2002), *«Commercial bank management»*, Fifth Edition, McGraw-Hill
- Saunders A. (2002), *«Financial Institutions Management-A modern perspective»*, McGraw Hill Editions
- Saunders A., Cornett M. (2006), *«Financial Institutions Management»*, 5th Ed., McGraw Hill, New York
- Saunders A., Cornett M., (2003), *«Financial Markets and Institutions»*, Irwin Professional Pub.
- Secretariat of the Basel Committee on Banking Supervision, January 2001, The New Basel Capital Accord: an explanatory note.
- Sinkey J.F. (2002), *«Commercial bank financial management»*, sixth edition, Pearson Education
- Szegö G. (2002), *«Measures of risk»*, Journal of Banking & Finance 26, 1253-1272.
- Tinguely O. (2001), *«Financial Risk Management: An introduction»*, Thunderbird International Business Review, vol.43(3), pp. 343-363
- Toevs A. (1983), *«Gap Management: Managing Interest Rate Risk in Banks and Thrifts»*
- Tsomocos P. Dimitrios (2003), *«Equilibrium Analysis, Banking and Financial Instability»*, Journal of Mathematical Economics, Elsevier, vol. 39(5-6), pages 619-655

■ Uryasev S. (2000), «*Conditional value-at-risk: optimization algorithm and applications*», *Financ.Eng. News* 14,pp.1-5

■ Walker D., Butcher J.(2004), «Passive investing gets active»,*Risk*, pp.22-29

Web-sites

■ BPV Method : <http://www.barbicanconsulting.co.uk/quickguides/bpv>

■ Monte Carlo Method:

<http://www.vertex42.com/ExcelArticles/mc/MonteCarloSimulation.html>