



ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

**Διαχείριση Κινδύνου Τραπεζών. Μια συγκριτική ανάλυση μοντέλων
υπολογισμού του κινδύνου**

Risk Management. A comparative analysis of risk evaluation models

ΔΡΑΓΑΤΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

ΚΥΠΡΟΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	5
ACKNOWLEDGEMENTS.....	6
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	7
Κεφάλαιο 2: Ανάλυση Γενικών Κινδύνων Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων.....	9
2.1 Κίνδυνοι Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων.....	9
2.2 Κίνδυνος Αντισυμβαλλομένου (Counterparty Risk).....	11
2.3 Κίνδυνος Συγκέντρωσης (Concentration Risk).....	12
2.4 Κίνδυνος Χώρας (Country Risk).....	13
2.5 Κίνδυνος Φήμης.....	13
Κεφάλαιο 3: Ανάλυση Ειδικών Κινδύνων Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων.....	15
3.1 Πιστωτικός Κίνδυνος.....	15
3.1.1 Ορισμός Πιστωτικού Κινδύνου.....	15
3.1.2 Υποδείγματα Πιστωτικού Κινδύνου.....	17
3.1.3 Ποσοτικά Υποδείγματα.....	19
3.2 Κίνδυνος Επιτοκίων.....	22
3.3 Κίνδυνος Ρευστότητας.....	28
3.4 Λειτουργικός Κίνδυνος.....	33
3.5 Κίνδυνος Αγοράς.....	36
3.6 VaR (Value at Risk).....	39
3.6.1 Εμφάνιση του VaR.....	39
3.6.2 Ορισμός του VaR.....	40
3.6.3 Εφαρμογές του VaR.....	42

3.6.4 Μέθοδοι υπολογισμού του VaR.....	44
3.6.4.1 Παραμετρικές Μέθοδοι.....	46
3.6.4.2 Μη Παραμετρικές Μέθοδοι.....	51
Συμπεράσματα.....	59
Βιβλιογραφία.....	61

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε κάθε επιχείρηση το ζητούμενο είναι η αντιμετώπιση καταστάσεων, οι οποίες θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως προβληματικές και να αναγνωρισθούν οι κίνδυνοι δημιουργίας αυτών των καταστάσεων, προκειμένου να διαχειρισθούν (οι κίνδυνοι) όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά. Στο τραπεζικό σύστημα οι κίνδυνοι μπορούν να διακριθούν σε Γενικούς (Μη Χρηματοοικονομικούς) Κινδύνους και σε Ειδικούς (Χρηματοοικονομικούς). Στόχος της Διαχείρισης Κινδύνων (Risk Management) είναι όχι η αποφυγή ενός κινδύνου αλλά η ποσοτικοποίηση του, προκειμένου αυτός ο κίνδυνος να ελαχιστοποιηθεί.

Στην παρούσα εργασία, γίνεται μία εκτενής αναφορά στους κυριότερους Γενικούς (Μη Χρηματοοικονομικούς) Κινδύνους και στους Ειδικούς (Χρηματοοικονομικούς) Κινδύνους. Επίσης, προσεγγίζουμε το μέτρο του VaR (Value at Risk), το οποίο αποτελεί μέτρο συνολικού κινδύνου και πλέον χρησιμοποιείται ευρέως από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα για να αποτυπώσουν τη χειρότερη δυνητική ζημία με δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η περιγραφή των κυριότερων κινδύνων και η ποσοτικοποίησή τους. Επίσης, παρουσιάζονται διάφορα μοντέλα (παραμετρικά ή μη) για τον υπολογισμό του VaR, καθώς και τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους.

ABSTRACT

In each enterprise asked is the confrontation of situations, that could be characterized as problematic and be recognized the dangers of creation of these situations, so that the enterprises manage (the dangers) as possible as more effectively. In the banking system the dangers can be distinguished in General (Non-Financial) Dangers and in Specific (Financial). Objective of Risk Management is not the reject of a danger but his quantification, in order that this danger is minimized.

In the present work, becomes an extensive report in main General (Non-Financial) Dangers and in Specific (Financial) Dangers. Also, we approach the metre of VaR (Value at Risk), which constitutes metre of total danger and henceforth is used widely by the Financial Institutions in order to impress the bad potential damage with given level of confidence. Aim of the present work is the description of main dangers and their quantification. Also, are presented various models (parametric or not) for the calculation of VaR, as well as their main advantages and disadvantages.

ACKNOWLEDGEMENTS

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υποστήριξή της καθώς και τους συναδέλφους μου από την Εθνική Τράπεζα για τις συμβουλές τους.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Βασιλείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην σημερινή εποχή της οικονομικής κρίσης όλοι οι οικονομικοί οργανισμοί και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον τους στην ανάλυση και διαχείριση των κινδύνων που απορρέουν από τις εργασίες τους. Η ραγδαία εξάπλωση της τεχνολογίας των τηλεπικοινωνιών και η παγκοσμιοποίηση των αγορών έχουν αλλάξει ριζικά το τοπίο στον χρηματοπιστωτικό τομέα. Οι τράπεζες σήμερα δραστηριοποιούνται σε πλήθος επενδυτικών εργασιών οι οποίες παρουσιάζουν μία πρωτοφανή ποικιλία και πολυπλοκότητα. ***Τράπεζα είναι ένας οργανισμός του οποίου η τρέχουσα δραστηριότητα συνίσταται στην αποδοχή καταθέσεων του κοινού και στη χορήγηση δανείων.*** Σύμφωνα με τον Schumpeter (1934) οι τράπεζες αποτελούν τον πιο σημαντικό κρίκο μεταφοράς ρευστότητας από τους έχοντες στους μη έχοντες και στους επενδυτές¹. Η σημαντικότητα του ρόλου αυτού των τραπεζών έγινε εμφανής με τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008. Μετά την πτώχευση των τραπεζών άρχισαν τα προβλήματα στην οικονομία, η έλλειψη ρευστότητας, η ανεργία, ο αποπληθωρισμός, η μείωση της παγκόσμιας ανάπτυξης κλπ. Η δημιουργία νέου χρήματος είναι αυτό που επιτρέπει στις επιχειρήσεις να επενδύουν, με αποτέλεσμα η επένδυση να οδηγεί στην ανάπτυξη και στην ευημερία. Τα σύγχρονα τραπεζικά προϊόντα όμως είναι τόσα πολλά που οι ίδιες οι κεντρικές τράπεζες δεν προλαβαίνουν να καθορίσουν κανόνες για τον έλεγχο και την εποπτεία τους, γιατί μεταβάλλονται συνεχώς. Οπότε ο πλέον κατάλληλος ορισμός είναι ο εξής: ***Banking is the art of risk management.***

Από τις αρχές τις δεκαετία του '70 τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ήλθαν αντιμέτωπα με νέους κινδύνους οι οποίοι δεν ήταν αποτέλεσμα τόσο της μεσολαβητικής διαδικασίας αυτής καθεαυτής, αλλά των νέων συνθηκών που διαμορφώνονταν στην αγορά χρήματος. Προκειμένου να διαχειριστούν αυτούς τους κινδύνους τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα ανέπτυξαν νέες τεχνικές και μεθόδους που στο σύνολό τους ονομάστηκαν διαχείριση χρηματοοικονομικών κινδύνων. Στόχος της διαχείρισης κινδύνου είναι η βελτιστοποίηση της σχέσης απόδοσης-κινδύνου των συναλλαγών, ο σχεδιασμός και η χρηματοδότηση νέων επενδυτικών σχεδίων. Ως σύνολο η διαχείριση κινδύνων είναι ένα σύνολο εργαλείων και τεχνικών, απαραίτητων για τον σχεδιασμό της στρατηγικής ενός τραπεζικού οργανισμού. Η ανάλυση, η παρακολούθηση, ο έλεγχος και η ποσοτική αποτίμηση της έκθεσης των

¹ Schumpeter, Joseph A. (1934), *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press

τραπεζικών οργανισμών στον κίνδυνο είναι σημαντικά τόσο στην τραπεζική διοικητική όσο και στις εποπτικές αρχές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΕΝΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ

2.1 Κίνδυνοι χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων

Ανάλογα με το είδος και τις δραστηριότητες μιας τράπεζας αλλάζει η ιεράρχηση των κινδύνων. Για παράδειγμα, οι τράπεζες που ασχολούνται με τις παραδοσιακές τραπεζικές εργασίες, όπως χορηγήσεις και καταθέσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη έκθεση σε Πιστωτικό Κίνδυνο, Κίνδυνο Ρευστότητας, Λειτουργικό κίνδυνο και όλες οι τράπεζες ανεξάρτητα από την φύση των δραστηριοτήτων τους, Επιτοκιακό Κίνδυνο, Κίνδυνο φήμης κλπ. Μια τράπεζα που ασχολείται περισσότερο με επενδύσεις, παράγωγα κλπ, όπως για παράδειγμα οι Επενδυτικές τράπεζες στο εξωτερικό έχουν μεγαλύτερη έκθεση στον κίνδυνο αγοράς και μετά σε όλους τους υπόλοιπους. Μια τράπεζα που δραστηριοποιείται τοπικά εμφανίζει μεγαλύτερη έκθεση στον κίνδυνο συγκέντρωσης στον Πιστωτικό, στο Ρευστότητας και μετά στους υπόλοιπους. Κοινό παρανομαστή όλων αποτελεί ο κίνδυνος φήμης που συνεπάγεται κάθε καταστροφικού γεγονότος που γίνεται γνωστό στο ευρύ κοινό.

Ο κίνδυνος φήμης είναι αποτέλεσμα της λαθεμένης διαχείρισης όλων των υπολοίπων και μπορεί να επιδεινώσει τόσο τα προβλήματα της τράπεζας, σε σημείο, ώστε η τράπεζα να κηρύξει πτώχευση. Στην Ελλάδα οι περισσότερες τράπεζες αντιμετωπίζουν Πιστωτικό Κίνδυνο, Κίνδυνο αγοράς εν μέρει, όσες ασχολούνται με σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα, Κίνδυνο ρευστότητας, Κίνδυνο επιτοκίου (διακύμανση των επιτοκίων) κλπ.

Γενικότερα οι πιο σημαντικοί κίνδυνοι στην τραπεζική αγορά θεωρούνται ο Πιστωτικός Κίνδυνος, ο Κίνδυνος Ρευστότητας, ο Λειτουργικός κίνδυνος, ο Κίνδυνος Επιτοκίου και ο Κίνδυνος Αγοράς. Από τους ποιοτικούς κινδύνους ο Κίνδυνος Φήμης και ο Κίνδυνος Συγκέντρωσης.

Για να μπορέσει μια τράπεζα να οργανώσει ένα αποτελεσματικό σύστημα Διαχείρισης Κινδύνων, πρέπει να προσδιορίσει τους κινδύνους που αντιμετωπίζει ανά επιχειρηματική μονάδα, δηλαδή να προχωρήσει σε μια χαρτογράφηση Κινδύνων. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω ερωτηματολογίων στις επιχειρηματικές μονάδες. Οι επιχειρηματικές μονάδες μπορεί να είναι είτε καταστήματα είτε υπηρεσίες της τράπεζας.

Μετά την ολοκλήρωση χαρτογράφησης των Κινδύνων συστήνονται ειδικές ομάδες και με την συνεργασία των υπεύθυνων των επιχειρηματικών μονάδων, καθορίζονται οι τρόποι αντιμετώπισης και ποσοτικοποίησης. Αφού υπολογιστούν τα συνολικά κεφάλαια για την αντιμετώπιση κάθε κινδύνου, υπολογίζεται το ποσό για το σύνολο της τράπεζας. Βασικό στοιχείο της ανάλυσης αποτελεί η περίοδος ανάλυσης. Αυτό εξαρτάται από το χρόνο που χρειάζεται να αντιδράσει η τράπεζα σε ένα πρόβλημα. Γενικότερα όμως ακολουθείται η περίοδος του ενός έτους. Άλλο στοιχείο της ανάλυσης αποτελεί το risk profile της τράπεζας. Τι επίπεδο κινδύνου είναι διατεθειμένη η τράπεζα να αναλάβει; Αυτό αποτελεί και τον κεφαλαιακό στόχο της. Ως μέθοδοι για την μέτρηση κινδύνων μπορεί να χρησιμοποιηθούν ο βαθμός ευαισθησίας των θέσεων σε μεταβολές των παραγόντων κινδύνου, η μεταβολή των μεταβλητών γύρω από μια μέση τιμή, η μέθοδος Value at Risk² κλπ.

Ο υπολογισμός των κεφαλαίων για κάθε κίνδυνο μπορεί να γίνει προσδιορίζοντας την αναμενόμενη ζημιά (όπου μπορεί να προσδιοριστεί) και τα οικονομικά κεφάλαια. Για τον προσδιορισμό του Οικονομικού κεφαλαίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος Value at Risk ή η διακύμανση των πραγματικών κερδών. Το οικονομικό κεφάλαιο ουσιαστικά ορίζει το ύψος του κεφαλαίου που μπορεί να επενδυθεί με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο και να δημιουργήσει τη διακύμανση που έχει υπολογιστεί. Δηλαδή:

Οικονομικά κεφάλαια= Κέρδη σε κίνδυνο / Επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate)

Ο συγκεκριμένος υπολογισμός είναι εύκολος και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σύνολο της τράπεζας δεν μπορεί όμως να χρησιμοποιηθεί για τιμολόγηση. Στην ανάλυση του πιστωτικού κινδύνου γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στο οικονομικό κεφάλαιο και στις μεθόδους υπολογισμού του.

Βασικό στοιχείο της Διαχείρισης Κινδύνων στα πλαίσια του Θεσμικού πλαισίου της Βασιλείας II, όπως αυτό ορίζεται από τον Πυλώνα II είναι η εκτίμηση της αποδοτικότητας των επιχειρησιακών μονάδων, ο καθορισμός ορίων επέκτασης, η κατανομή κεφαλαίων, ο έλεγχος κινδύνων και η τιμολόγηση.

Αφού προσδιοριστούν τα κέρδη από τις διάφορες δραστηριότητες προσδιορίζονται τα κεφάλαια εποπτικά ή οικονομικά για την απορρόφηση των μη αναμενόμενων ζημιών.

² Σχοινιωτάκης Ν., Συλλιγάρδος Γ. (2010), Διαχείριση Τραπεζικών και Χρηματοοικονομικών Κινδύνων, Εκδόσεις Δίσιγμα, σελ. 113-115

Βασικό εργαλείο της Διαχείρισης Κινδύνων αποτελεί η διενέργεια stress tests. Πρόκειται για προσομοίωση ακραίων καταστάσεων κρίσης με διάφορα σενάρια προκειμένου να διερευνηθούν οι επιπτώσεις στην τράπεζα σε ακραίες συνθήκες. Μια ανάλυση stress tests μπορεί να διακριθεί σε ανάλυση ευαισθησίας, όπου υπάρχει μεταβολή ενός συγκεκριμένου παράγοντα, π.χ. μεταβολή βασικών επιτοκίων και ανάλυση σεναρίου, στο οποίο υπάρχει μεταβολή σε περισσότερους από ένα παράγοντες. Το τελευταίο είναι και πιο πιθανόν να συμβεί. Για τη διενέργεια stress tests χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι που θα περιγραφούν για τον κάθε κίνδυνο, π.χ. Value at Risk για τον Κίνδυνο αγοράς, Duration gap για τον Κίνδυνο Επιτοκίων κλπ. Χρησιμοποιούνται ακραίες-υποθετικές τιμές ή σενάρια, πχ απότομη αύξηση των βασικών επιτοκίων. Τίθενται ερωτήματα όπως: πως μεταβάλλονται τα καθαρά έσοδα της τράπεζας; Ποίες θα είναι οι επιπτώσεις στην τράπεζα από μια απότομη απόσυρση του 30% των καταθέσεων της; Με ποιους τρόπους μπορεί να μειώσει την έλλειψη ρευστότητας; Τα stress tests χρησιμοποιούνται ως εργαλείο της Διαχείρισης Κινδύνων αλλά και των εποπτικών αρχών, όπως ορίζει και το θεσμικό πλαίσιο της Βασιλείας II.

2.2 Κίνδυνος αντισυμβαλλομένου (Counterparty Risk)

Αποτελεί ειδική μορφή του πιστωτικού κινδύνου και αναφέρεται στην πιθανότητα ο ένας από τους αντισυμβαλλόμενους να αθετήσει την συμφωνία, αφού ήδη ο ένας έχει πληρώσει τα χρήματα. Ο κίνδυνος αυτός αφορά κυρίως συναλλαγές σε παράγωγα, συναλλαγές επαναγοράς, συναλλαγές δανειοδοσίας τίτλων ή εμπορευμάτων, SWAPS και συναλλαγές με μακρά προθεσμία διακανονισμού. Οι συναλλαγές μεταξύ των τραπεζών, η μεταφορά κεφαλαίων και η διαφορά ώρας αποτελούν παράγοντες που επιτείνουν τον κίνδυνο του αντισυμβαλλομένου. Ο κίνδυνος αυτός είναι γνωστός και ως κίνδυνος Herstatt, όρος που προήλθε από την Γερμανική τράπεζα Bankhaus Herstatt, η οποία κατέρρευσε το 1974 από μεγάλες ζημιές στην αγορά συναλλάγματος. Τα εποπτικά κεφάλαια για την επένδυση σε παράγωγα υπολογίζονται ως εξής:

Εποπτικά κεφάλαια για παράγωγα= Άνοιγμα σε παράγωγα *Συντελεστή στάθμιση *8%

Το άνοιγμα ορίζεται από την τρέχουσα αξία των παραγώγων προσθέτοντας ένα ποσό (Add-On) που αποπελεί την πιθανή μεταβολή της τωρινής αξίας του παραγώγου στο μέλλον. Ο συντελεστής στάθμισης ορίζεται από τις εποπτικές αρχές και το 8% είναι το ελάχιστο ποσοστό του δείκτη φερεγγυότητας.

Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, επειδή μερικές φορές υπάρχει σύγχυση, ότι ο κίνδυνος αντισυμβαλλομένου αναφέρεται στην συμπεριφορά του αντισυμβαλλομένου και όχι του εκδότη του χρηματοοικονομικού μέσου³.

2.3 Κίνδυνος Συγκέντρωσης (Concentration Risk)

Κίνδυνος συγκέντρωσης μπορεί να δημιουργηθεί από ανοίγματα (δάνεια ή καταθέσεις) σε συγκεκριμένους πελάτες ή ομάδες συνδεδεμένων πελατών ή σε ομάδες πελατών που έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά που έχουν σχέση με τον κλάδο δραστηριότητας, τη γεωγραφική θέση, το μακροοικονομικό περιβάλλον, το νόμισμα κλπ. Συνδεδεμένοι πελάτες θεωρούνται δύο ή περισσότερα φυσικά ή νομικά πρόσωπα, από τα οποία το ένα ελέγχει άμεσα ή έμμεσα το άλλο άρα έχουν τον ίδιο κίνδυνο. Για παράδειγμα μητρική με θυγατρική ή μια επιχείρηση που ασκεί δεσπύζουσα επιρροή σε μια άλλη επιχείρηση. Δεσπύζουσα επιρροή υπάρχει, όταν η μητρική επιχείρηση κατέχει έμμεσα ή άμεσα τουλάχιστο το 20% του κεφαλαίου και ουσιαστικά ελέγχει τη Διοίκηση και τη λειτουργία της επιχείρησης. Επίσης, συνδεδεμένοι πελάτες θεωρούνται δύο ή περισσότερα φυσικά ή νομικά πρόσωπα, μεταξύ των οποίων δεν υπάρχει σχέση ελέγχου όπως παραπάνω αλλά συνδέονται έτσι μεταξύ τους, ώστε αν το ένα από τα δύο παρουσιάσει προβλήματα έχει επίπτωση και στο άλλο. Τέτοια περίπτωση αποτελεί επιχείρηση που έχει δύο ή τρεις πελάτες. Αν κάποιος από αυτούς παρουσιάσει πρόβλημα, τότε και η επιχείρηση που συνεργάζεται μαζί τους θα παρουσιάσει προβλήματα στη λειτουργία της.

Οι τράπεζες, προκειμένου να μειώσουν την έκθεση τους στον κίνδυνο συγκέντρωσης, οριοθετούν και καθορίζουν συγκεκριμένες πολιτικές μείωσης και περιορισμού της έκθεσης σε μεγάλα ανοίγματα. Βασικό στοιχείο αυτών των πολιτικών είναι ο καθορισμός ορίων ανοιγμάτων σε κλάδους, σε γεωγραφικές περιοχές, σε ομάδες προσώπων κλπ. Επίσης, υπάρχουν ή τουλάχιστον πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλοι μηχανισμοί ελέγχου και διαχείρισης του κινδύνου συγκέντρωσης. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια των μηχανογραφικών συστημάτων. Εντοπίζονται τα μεγάλα χρηματοδοτικά ανοίγματα, για παράδειγμα ανοίγματα πάνω από ένα εκατομμύριο ευρώ, επικίνδυνα ανοίγματα, όπως ανοίγματα σε κατοίκους εξωτερικού, σε χώρες, σε άλλα πιστωτικά ιδρύματα κλπ. Αφού προσδιοριστεί ο κίνδυνος που

³ Γαλιάτσος Κ. (2010), Βασικές γνώσεις επενδυτικής τραπεζικής (Λήψη και Διαβίβαση Εντολών), Εκπαιδευτικά Εγχειρίδια Ελληνικού Τραπεζικού Ινστιτούτου, σελ. 61

προέρχεται από συγκεκριμένες ομάδες, προσδιορίζονται οι αντίστοιχες κεφαλαιακές απαιτήσεις για την κάλυψη πιθανών ζημιών.

2.4 Κίνδυνος Χώρας (Country Risk)

Ο κίνδυνος Χώρας αφορά την έκθεση μιας τράπεζας σε μεγάλα ανοίγματα σε ξένες χώρες. Το πρόβλημα διαφαίνεται από την στιγμή που μια χώρα αδυνατεί να πληρώσει τις υποχρεώσεις της ή μέρος των υποχρεώσεων (τόκοι) σε μια τράπεζα ή σε μια κοινοπραξία τραπεζών. Αυτό μπορεί να συμβεί στην περίπτωση που η συγκεκριμένη χώρα υφίσταται πολιτικές ή κοινωνικές αναταραχές, οπότε μιλάμε για πολιτικό κίνδυνο. Άλλη περίπτωση μπορεί να είναι η κυβέρνηση να κηρύξει στάση πληρωμών ή να μεταβάλλει τους όρους αποπληρωμής.

Κίνδυνος Χώρας μπορεί να προκληθεί και από τη δυσκολία μεταφοράς κεφαλαίου από τη χώρα στην τράπεζα, λόγω περιορισμών ή από τη δυσκολία μετατροπής του νομίσματος της χώρας στο νόμισμα της χώρας που βρίσκεται η τράπεζα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μιλάμε για κίνδυνο μεταφοράς κεφαλαίων που μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο χώρας. Ο κίνδυνος χώρας μπορεί να είναι και αποτέλεσμα της γενικότερης κακής μακροοικονομικής κατάστασης της χώρας, της δυσκολίας επαναδανεισμού κλπ.

2.5 Κίνδυνος Φήμης

Ο κίνδυνος φήμης αποτελεί ίσως τον πιο σημαντικό κίνδυνο των τραπεζών και αποτελεί κοινό παρανομαστή όλων των υπολοίπων κινδύνων. Η μη σωστή αντιμετώπιση από την τράπεζα όλων των κινδύνων ή η μη σωστή αντιμετώπιση ζημιογόνων γεγονότων έχει επίπτωση στη φήμη του πιστωτικού ιδρύματος. Γι' αυτό το λόγο τα πιστωτικά ιδρύματα αναπτύσσουν συγκεκριμένες διαδικασίες και επιτροπές για την ενημέρωση του κοινού των μέσων μαζικής ενημέρωσης, των μετόχων κλπ, γενικότερα για την αντιμετώπιση τέτοιων θεμάτων.

Η ανεπαρκής Διαχείριση του Κινδύνου φήμης μπορεί να έχει αποτέλεσμα την απώλεια εμπιστοσύνης των πελατών και την πιστοληπτική υποβάθμιση του ιδρύματος. Άλλωστε, τα πιστωτικά ιδρύματα στηρίζονται στην πίστη, δηλαδή στην εμπιστοσύνη που αναπτύσσεται μεταξύ αυτών και των πελατών τους. Η τράπεζα εμπιστεύεται τους δανειολήπτες ότι θα

επιστρέψουν τα χρήματα που δανείστηκαν και οι καταθέτες εμπιστεύονται την τράπεζα για τα χρήματα τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΩΝ

3.1 Πιστωτικός Κίνδυνος

3.1.1 Ορισμός Πιστωτικού Κινδύνου

Ο πιστωτικός κίνδυνος ενός τραπεζικού ιδρύματος αφορά τον κίνδυνο που προέρχεται από την αδυναμία των δανειοληπτών να αποπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους (δάνεια), είτε αυτές αφορούν την εξυπηρέτηση τόκων είτε την αποπληρωμή κεφαλαίων στο πιστωτικό ίδρυμα. Ο όρος credit προέρχεται από το λατινικό ρήμα «credo», δηλαδή πιστεύω, εμπιστεύομαι. Η συναλλαγή μεταξύ δανειζομένου και οφειλέτη προϋποθέτει την ύπαρξη της εμπιστοσύνης. Ο δανειστής εμπιστεύεται τον δανειζόμενο ότι θα του επιστραφεί το δανειζόμενο ποσό σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο με τους καθορισμένους όρους.

Σύμφωνα με την Βασιλεία II χρησιμοποιούνται τρεις προσεγγίσεις έναντι του πιστωτικού κινδύνου. Η Τυποποιημένη προσέγγιση (Standardized Approach), είναι η πιο απλή και ακολουθείται από τα περισσότερα πιστωτικά ιδρύματα, η Θεμελιώδης (Foundation Approach) και η Εξειλιγμένη ή Προχωρημένη (Advanced Approach), οι οποίες ενθαρρύνουν την ανάπτυξη ενός συστήματος εσωτερικών διαβαθμίσεων. Ο σκοπός των μεθόδων αποβλέπει στον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων ανάλογα με το επίπεδο κινδύνων, τη θεσμοθέτηση διαδικασιών αντιμετώπισης τους, και τον καθορισμό του ποσοστού αστοχίας-αποτυχίας (default rate) με την βοήθεια κατάλληλων υποδειγμάτων αξιολόγησης. Αποτυχία (Default) θεωρείται ότι προκύπτει, όταν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω γεγονότα λαμβάνουν χώρα:

- A) όταν ο πιστούχος δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις συμβατικές του υποχρεώσεις
- B) όταν υπάρχει διαγραφή πρόβλεψη ή ρύθμιση οφειλής για τη συγκεκριμένη χορήγηση
- Γ) όταν η καθυστέρηση στις οφειλές του πιστούχου ξεπερνάει τις 90 ημέρες

Δάνεια σε «καθυστέρηση» θεωρούνται τα δάνεια που παρουσιάζουν κάποιο από τα παρακάτω στοιχεία:

α. Είναι σε καθυστέρηση για διάστημα μεγαλύτερο 90 ημερών

β. Το ποσό της καθυστέρησης υπερβαίνει το μεγαλύτερο μεταξύ των: 5% της δόσης, εφόσον υπάρχουν προκαθορισμένες δόσεις, ή το 2% του εν ισχύ ορίου, εφόσον πρόκειται για ανοικτό αλληλόχρεο λογαριασμό ή άλλης μορφής ανακυκλούμενη πίστωση, για την εξυπηρέτηση της οποίας δεν προβλέπονται συμβατές δόσεις, και

€ 500 για ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων, € 100 για ανοίγματα εξασφαλιζόμενα με ακίνητα, τα οποία χρησιμοποιούνται ως κατοικίες και € 50 για τα λοιπά ανοίγματα».

Η Τράπεζα της Ελλάδος δύναται να επιστρέψει σε πιστωτικό ίδρυμα να θέσει διαφορετικά από τα παραπάνω προβλεπόμενα όρια, εφόσον στηρίζονται σε εκτενή, αναλυτική και κατά την κρίση της, έγκυρη μελέτη των πιστούχων που επανήλθαν σε ενήμερη κατάσταση χωρίς την παρέμβαση του πιστωτικού ιδρύματος. Τα όρια αυτά δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση να υπερβαίνουν το 10% της δόσης ή το 5% του εν ισχύ πιστωτικού ορίου.

Ο πιστωτικός κίνδυνος θεωρείται από τους βασικούς κινδύνους μιας τράπεζας δεδομένου ότι η χορήγηση των δανείων αποτελεί βασική λειτουργία των τραπεζών, οπότε η μη αποπληρωμή των τόκων και των κεφαλαίων των χορηγήσεων μειώνει την παρούσα αξία του ενεργητικού και θέτει σε κίνδυνο το πιστωτικό ίδρυμα. Ο όρος κίνδυνος αντισυμβαλλομένων (counterparty risk) χρησιμοποιείται κυρίως για εμπορεύσιμους χρηματοοικονομικούς τίτλους, ενώ ο όρος πιστωτικός κίνδυνος αφορά την αθέτηση των δανειοληπτών.

Η εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου αφορά την απόφαση για την παροχή ή όχι της χορήγησης και του περιθωρίου του επιτοκίου (spread) που πρέπει να πληρώσει ο πελάτης ανάλογα με το επίπεδο κινδύνου, στο οποίο ανήκει. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται υποδείγματα υπολογισμού της πιθανότητας πτώχευσης. Τα υποδείγματα αυτά «κατασκευάζονται» με στατιστικές, οικονομετρικές και άλλες μεθόδους. Διακρίνονται σε ποιοτικά και σε ποσοτικά υποδείγματα.

Οι τράπεζες είναι ιδιαίτερα προσεκτικές με τον κίνδυνο που προέρχεται από μεγάλα χρηματοδοτικά ανοίγματα, δηλαδή οι χορηγήσεις σε έναν πελάτη ή μια ομάδα συνδεδεμένων πελατών που είναι ίσες ή μεγαλύτερες του 10% των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων της

τράπεζας. Το υψηλότερο επιτρεπόμενο όριο χρηματοδοτικού ανοίγματος αντιστοιχεί στο 25% των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων της τράπεζας.

Η τράπεζα μπορεί να χρησιμοποιήσει τεχνικές haircuts προκειμένου να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο που απορρέει από τις χρηματοδοτήσεις. Οι τεχνικές μειώνουν το ύψος της χρηματοδότησης, ώστε να είναι μικρότερο από την ονομαστική αξία των εισπρακτέων λογαριασμών ή της προσημείωσης ή υποθήκης. Αυτό γίνεται προκειμένου το πιστωτικό ίδρυμα να έχει τη δυνατότητα να ανακτήσει πλήρως το ύψος της χορήγησης σε περίπτωση μη αποπληρωμής, ακόμη και αν έχει μειωθεί η αξία του⁴.

Τα συστατικά του πιστωτικού κινδύνου είναι:

- Κίνδυνος προϊόντος (Product Risk)
Έχει σχέση με τον κίνδυνο που απορρέει από το είδος της χορήγησης και προσδιορίζει το μέγεθος της πιθανής ζημιάς.
- Κίνδυνος Συναλλασσομένου (Counterparty risk)
Έχει σχέση με την πιστοληπτική ικανότητα του πιστούχου.
- Κίνδυνος εξασφαλίσεων (Collateral risk)

3.1.2 Υποδείγματα Πιστωτικού Κινδύνου

Παρόλο που ο πιστωτικός κίνδυνος αποτελεί τον πιο σημαντικό κίνδυνο που αντιμετωπίζουν τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα δεδομένου ότι η βασική τους λειτουργία είναι οι χορηγήσεις, είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί επαρκώς. Η έρευνα σχετικά με τα υποδείγματα πιστωτικού κινδύνου έχει προχωρήσει τα τελευταία χρόνια και η αξιολόγηση χορηγήσεων με τη βοήθεια των υποδειγμάτων κινδύνου έχει ενταχθεί στις διαδικασίες των τραπεζών και επιβάλλεται και από το θεσμικό πλαίσιο. Οι κεντρικές τράπεζες έχουν δημιουργήσει ειδικές υπηρεσίες για τον έλεγχο των υποδειγμάτων πιστωτικού κινδύνου.

Μια άλλη διάκριση του πιστωτικού κινδύνου σύμφωνα με τη Διεθνή βιβλιογραφία είναι σε:

⁴ Σχοινιωτάκης Ν., Συλλιγάρδος Γ. (2010), Διαχείριση Τραπεζικών και Χρηματοοικονομικών Κινδύνων, Εκδόσεις Δίσιγμα, σελ. 121-125

A) κίνδυνο πτώχευσης ή αθέτησης (Default risk), στην περίπτωση αθέτησης των υποχρεώσεων του δανειολήπτη και μείωσης του ενεργητικού χωρίς αντίστοιχη μείωση του παθητικού.

B) κίνδυνο ανοίγματος (Exposure risk), ο οποίος αφορά το συνολικό ποσό που έχει χορηγηθεί στον πιστούχο συμπεριλαμβανομένων και των χορηγήσεων εκτός ισολογισμού (όρια).

Γ) στον κίνδυνο ανάκτησης (Recovery risk), δηλαδή κατά πόσο οι εξασφαλίσεις καλύπτουν το οφειλόμενο ποσό. Εάν το καλύπτουν, η αναμενόμενη ζημιά (Loss Given Default) είναι μηδέν, διαφορετικά είναι το ποσό που δεν καλύπτεται από το ύψος της εξασφάλισης.

Δ) κίνδυνο περιθωρίων (Credit Spread Risk), δηλαδή τη μείωση της αξίας μιας χορήγησης, λόγω μεταβολής (αύξηση) των πιστωτικών περιθωρίων.

Οι τράπεζες χρησιμοποιούν για την αξιολόγηση των δανειοληπτών υποδείγματα αξιολόγησης συμπεριφοράς (behavioral scoring) για τα καταναλωτικά και στεγαστικά δάνεια και συστήματα εσωτερικής αξιολόγησης για τα επιχειρηματικά (internal rating systems). Επίσης, με τα συστήματα Customer Relationship Management που αφορούν ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων τραπεζών, οι τράπεζες προσπαθούν να προβλέψουν τις δυνατότητες ή την συναλλακτική συμπεριφορά των δανειοληπτών (scorecards). Η χρησιμοποίηση των scorecards πρέπει να γίνεται με προσοχή, δεδομένου ότι χρησιμοποιούν στοιχεία μόνο από τα εγκριθέντα δάνεια με αποτέλεσμα να υποεκτιμούν τον κίνδυνο αποπληρωμής ενός νέου δανείου. Ο προσδιορισμός του cut off point, κρίσιμου σημείου έγκρισης ή απόρριψης μιας αίτησης δανείου συνδέεται με το ποσοστό των λογαριασμών σε καθυστέρηση, το ποσοστό εγκρίσεων που επιθυμεί η τράπεζα και του σημείου αδιαφορίας που έχει οριστεί. Δηλαδή, αφορά το σημείο που θεωρεί η τράπεζα ότι ελαχιστοποιεί τις αναμενόμενες ζημιές και παραμένει με την έγκριση ή την απόρριψη ενός δανείου.

Η ανάπτυξη ενός υποδείγματος εξαρτάται από τον ορισμό του πιστωτικού γεγονότος, του γεγονότος που μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην τράπεζα. Εάν το γεγονός είναι η πτώχευση του πιστούχου, η ζημιά προέρχεται αποκλειστικά από αυτό το γεγονός (default models). Ως πιστωτικό γεγονός μπορεί να θεωρηθεί και η επιδείνωση των οικονομικών στοιχείων. Η ζημιά τότε οφείλεται στη μείωση της αξίας της πιστοδότησης κατά τη τιμολόγηση της σε τιμές αγοράς (mark to market model).

3.1.3 Ποσοτικά Υποδείγματα

Τα ποσοτικά υποδείγματα αποτελούν την κύρια κατηγορία ανάπτυξης υποδειγμάτων βαθμολόγησης φερεγγυότητας. Έχουν την μορφή $Z=f(x)$, όπου Z είναι το score (βαθμολογία) για ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο και X είναι οι μεταβλητές, κριτήρια όπως το εισόδημα, χρηματοοικονομικοί δείκτες και μεταβλητές όπως το ΑΕΠ, ο πληθωρισμός κλπ. Τα υποδείγματα αυτά διακρίνονται στα παρακάτω:

ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ (LINEAR PROBABILITY MODEL AND LOGIT MODEL)

Τα δάνεια του δείγματος χωρίζονται σε δύο ομάδες, στους «καλούς» και στους «κακούς» πελάτες. Ο διαχωρισμός δηλαδή αφορά τα δάνεια που έχουν αποπληρωθεί ($Z_i=1$) και αυτά που δεν έχουν αποπληρωθεί ($Z_i=0$). Χρησιμοποιείται η γραμμική παρεμβολή για τις j μεταβλητές που περιγράφουν τον i πιστούχο σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$Z_i = \sum_{j=1}^n W_j + X_{ij} + error$$

Όπου W_j η εκτιμώμενη βαρύτητα της j μεταβλητής, με βάση τα διαθέσιμα ιστορικά στοιχεία. Το αποτέλεσμα που προκύπτει από την παραπάνω σχέση αποτελεί την πιθανότητα αθέτησης του δανειολήπτη δηλαδή $E(Z_i)=(1-p_i)$, όπου p_i = πιθανότητα αποπληρωμής του δανείου. Αδυναμία της μεθόδου είναι ότι οι πιθανότητες αθέτησης μπορούν να βρεθούν έξω από το διάστημα (0-1). Το πρόβλημα λύνεται με τη χρησιμοποίηση μη γραμμικών υποδειγμάτων (probit, logit). Τα υποδείγματα αυτά περιορίζουν τον υπολογισμό της πιθανότητας πτώχευσης στο διάστημα (0-1), υποθέτοντας ότι ακολουθείται η κανονική ή η logistic κατανομή αντίστοιχα. Στο υπόδειγμα Logit σωρευτική πιθανότητα χρεοκοπίας είναι

$$F(Z_i) = \frac{e^{Z_i}}{1+e^{Z_i}}$$

Όπου $Z_j = \sum_k W_j * X_{jk}$ είναι η ίδια γραμμική συνάρτηση με το γραμμικό υπόδειγμα.

Οι συντελεστές W_j υπολογίζονται στην περίπτωση αυτή με μη γραμμικές μεθόδους και όχι με γραμμική παλινδρόμηση.

*ΣΥΓΧΟΝΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ
(NEWER MODELS OF CREDIT RISK MEASUREMENT AND PRICING)*

Τα παρακάτω υποδείγματα αποτελούν τις πιο σύγχρονες τεχνικές πρόβλεψης του πιστωτικού κινδύνου και χρησιμοποιούνται πλέον και στην τιμολόγηση των τραπεζικών προϊόντων.

Πιθανότητα αθέτησης (μη αποπληρωμής) σε χρέος μίας περιόδου

Υποθέτουμε ότι μια τράπεζα απαιτεί απόδοση σε ένα εταιρικό χρέος ενός έτους, τουλάχιστο ίση με την απόδοση ενός κρατικού χρεογράφου (χωρίς κίνδυνο) και θέτουμε με p την πιθανότητα ότι το εταιρικό χρέος θα αποπληρωθεί και $1-p$ ότι δεν θα αποπληρωθεί. Εάν ο πιστούχος δεν τηρήσει τη συμφωνία, υποθέτουμε ότι η τράπεζα δεν λαμβάνει τίποτα. Εάν $1+k$ η απόδοση της ομολογίας ενός έτους και $1+i$ είναι η απόδοση στη περίπτωση κρατικών χρεογράφων, μια τράπεζα είναι αδιάφορη μεταξύ των δύο όταν ισχύει:

$$p(1+k) = 1+i$$

Εάν υποθέσουμε ότι το επιτόκιο αγοράς για ένα μονοετές κρατικό χρεόγραφο χωρίς μερίσματα, καθώς και για μια μονοετή μηδενικού μερίσματος εταιρική ομολογία (βαθμού B) είναι

$$i = 11\% \text{ και } k = 16\%$$

Αυτό σημαίνει ότι η πιθανότητα ασφαλούς αποπληρωμής είναι :

$$p = (1+i)/(1+k) = 1,11/1,16 = 0,95$$

Αφού η πιθανότητα αποπληρωμής είναι 0,95, η πιθανότητα αθέτησης θα είναι ίση με 0,05. Στην περίπτωση που η πιθανότητα αθέτησης είναι 5% σε ένα εταιρικό δάνειο (ομολογία, η τράπεζα ορίζει ένα ασφάλιστρο κινδύνου (ϕ) ίσο με 5% ως εξής:

$$\Phi = k - i = 5\%$$

Όσο η πιθανότητα αποπληρωμής (p) μειώνεται και η πιθανότητα αθέτησης ($1-p$) αυξάνεται, η διαφορά μεταξύ του k και του i αυξάνεται, δηλαδή μεγαλώνει το ασφάλιστρο κινδύνου (ϕ). Η παραπάνω ανάλυση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις περιπτώσεις, όπου υπάρχει μερική απώλεια των τόκων ή των κεφαλαίων δανεισμού σε περίπτωση που ο δανειολήπτης δεν αποπληρώσει τις υποχρεώσεις του. Έτσι, η τράπεζα ακόμη και σ αυτήν την περίπτωση πιθανόν να λάβει ένα μέρος των χρημάτων που έχει δανείσει.

Πιθανότητα αθέτησης σε οφειλή πολλών περιόδων

Για να υπολογιστεί η πιθανότητα αθέτησης για ένα διετές δάνειο λαμβάνεται υπόψη το δεύτερο έτος, δεδομένου ότι το δάνειο δεν αθετήθηκε κατά το πρώτο έτος. Οριακή πιθανότητα αθέτησης ενός έτους ονομάζεται η πιθανότητα ένα δάνειο ή ομολογία να αθετηθεί σε οποιοδήποτε έτος.

Για ένα μονοετές δάνειο, η οριακή και ολική ή αθροιστική (cumulative) πιθανότητα (C_p) αθέτησης τον πρώτο χρόνο είναι $1-p_1=0,05$. Για ένα διετές δάνειο η οριακή πιθανότητα για το δεύτερο έτος είναι $(1-p_2)$ και είναι πολύ πιθανόν να διαφέρει από αυτή του πρώτου έτους.

Η πιθανότητα «επιβίωσης» του οφειλέτη, σε κάποια χρονική στιγμή ορίζεται το γινόμενο των πιθανοτήτων $p_1 \cdot p_2$. Η αθροιστική πιθανότητα αθέτησης κάποια στιγμή μεταξύ της συγκεκριμένης χρονικής στιγμής και του τέλους της περιόδου προσδιορίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$C_p = 1 - [(p_1)(p_2)]$$

Τα παραπάνω ισχύουν για δάνεια ενός έτους. Στην περίπτωση υπολογισμού της πιθανότητας αθέτησης για το 2^ο, 3^ο χρόνο κλπ ισχύει:

$$(1+i_2)^2 = (1+i_1)(1+f_1)$$

στο πρώτο μέλος της ισότητας εκφράζεται η απόδοση του διετούς συμβολαίου στη λήξη του και στο δεύτερο μέλος εκφράζεται η απόδοση από την επένδυση σε δύο μονοετή συμβόλαια. Το i_1 είναι το ποσοστό απόδοσης για το πρώτο έτος, i_2 για το δεύτερο και f_1 το αναμενόμενο ποσοστό απόδοσης για το δεύτερο.

Ο ίδιος τύπος ανάλυσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα εταιρικά δάνεια (Βαθμού Β) με k_1 , k_2 τα ποσοστά απόδοσης για το πρώτο και δεύτερο έτος και c_1 το αναμενόμενο ποσοστό απόδοσης. Οι πιθανότητες είναι οριακές με την προϋπόθεση ότι δεν έγινε αθέτηση σε πρότερο χρόνο. Η παραπάνω μεθοδολογία βασίζεται στις προσδοκίες της αγοράς, για αυτό και θεωρείται και προνοητική. Εφόσον υπάρχουν δεδομένα, μπορούν να υπολογιστούν με ευκολία τα αναμενόμενα ποσοστά μη αποπληρωμής και να χρησιμοποιηθούν στην τιμολόγηση των δανείων⁵.

⁵ Σχοινιωτάκης Ν., Συλλιγάρδος Γ. (2010), Διαχείριση Τραπεζικών και Χρηματοοικονομικών Κινδύνων, Εκδόσεις Δίσιγμα, σελ. 132-135

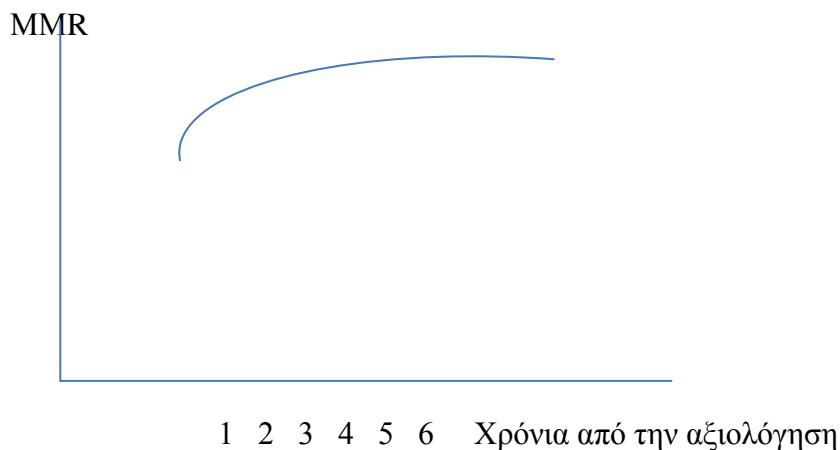
Παραγωγή ποσοστού θνησιμότητας πιστωτικού κινδύνου (Mortality Rate Derivation of Credit Risk)

Στην παραγωγή ποσοστού θνησιμότητας πιστωτικού κινδύνου, p_1 είναι η πιθανότητα ένα δάνειο-ομολογία κατηγορίας B να μην αθετηθεί, δηλαδή να συνεχίσει να αποπληρώνεται κατά την διάρκεια του πρώτου έτους έκδοσής του και $1-p_1$ είναι το οριακό ποσοστό θνησιμότητας (marginal mortality rate), ή η πιθανότητα το δάνειο-ομολογία να αθετηθεί, δηλαδή να μην αποπληρωθεί στο πρώτο έτος. Ομοίως p_2 και $1-p_2$ για το δεύτερο έτος. Με τη μέθοδο αυτή σχηματίζεται μια καμπύλη του οριακού ποσοστού θνησιμότητας (Marginal Mortality Rate-MMR), η οποία απεικονίζει την πορεία της αθέτησης των δανείων για κάθε ειδική κατηγορία βαθμό (rating) του πιστούχου και για κάθε χρόνο μετά την έκδοση του δανείου-ομολογίας.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η καμπύλη του ποσοστού θνησιμότητας για ένα δάνειο με rating B, στο οποίο η πιθανότητα αθέτησης αυξάνεται κάθε χρόνο. Όπου

$$MMR_n = \frac{\text{Συνολική αξία αθέτησης δανείου βαθμού B στον n χρόνο έκδοσης}}{\text{Συνολική αξία ανεξόφλητου χρέους δανείου βαθμού B στον n χρόνο έκδοσης}}$$

Η καμπύλη ανάλογα με τη συναλλακτική τάξη του πιστούχου μπορεί να είναι επίπεδη, φθίνουσα ή να έχει κάποια άλλη μορφή



3.2 Κίνδυνος Επιτοκίων

Η μεταβλητότητα των επιτοκίων έχει επίπτωση στην αξία των στοιχείων του ενεργητικού της τράπεζας και των εσόδων που αυτά επιφέρουν. Για αυτό και ο κίνδυνος επιτοκίων αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς κινδύνους μιας τράπεζας. Στο σημερινό μακροοικονομικό

περιβάλλον, όπου τα επιτόκια αποτελούν βασικό εργαλείο της Νομισματικής Πολιτικής των Κεντρικών Τραπεζών αλλά και οι συνθήκες της αγοράς αλλάζουν συνεχώς, η παρακολούθηση των μεταβολών των επιτοκίων και η λήψη μέτρων για την αποφυγή ζημιών στα έσοδα των τραπεζών αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη σταθερότητα του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Σημαντική, επίσης, είναι και η επίπτωση των μεταβολών των επιτοκίων στην αξία των τίτλων που έχουν επενδύσει οι τράπεζες. Συγκεκριμένα, η μεταβολή των επιτοκίων μεταβάλλει τις τιμές όλων των διαπραγματεύσιμων χρεωστικών τίτλων⁶. Στην περίπτωση αυτή μεταβάλλεται η τρέχουσα τιμή των τίτλων σε σχέση με την ονομαστική τους αξία. Ο κίνδυνος επιτοκίων διακρίνεται α) στον κίνδυνο θέσης ή επένδυσης (position risk) και β) στον κίνδυνο εισοδήματος ή εσόδων (income risk).

Το περιθώριο επιτοκίου αποτελεί τη διαφορά μεταξύ των εσόδων από τόκους του ενεργητικού (πχ δάνεια) και των εξόδων από τόκους του παθητικού (καταθέσεις). Το άνοιγμα επιτοκίων (spread) ορίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στα έσοδα από τόκους προς τα κερδοφόρα στοιχεία του ενεργητικού και στα έξοδα για τόκους δια το σύνολο του παθητικού, αφού αφαιρεθούν το μετοχικό κεφάλαιο και μέρος των καταθέσεων όψεως που δεν καταβάλλουν τόκο.

Τα κερδοφόρα στοιχεία του Ενεργητικού υπολογίζονται, αν από το σύνολο του Ενεργητικού αφαιρεθούν τα μετρητά και οι οφειλές από άλλες τράπεζες και τα υπόλοιπα στοιχεία ενεργητικού. Το καθαρό περιθώριο σε ποσοστό είναι το καθαρό περιθώριο επιτοκίου προς τα κερδοφόρα στοιχεία του ενεργητικού του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος.

Το περιθώριο κέρδους μιας τράπεζας επηρεάζεται είτε από εσωτερικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα η λήξη-αποπληρωμή των χορηγηθέντων δανείων είτε από εξωτερικούς παράγοντες όπως η μείωση της ανάπτυξης και οι μεταβολές των επιτοκίων. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι παρακολούθησης του κινδύνου επιτοκίου και ανάλυσης των επιπτώσεων στα έσοδα της τράπεζας:

A) Το υπόδειγμα ανοίγματος (funding gap ή reprising model)

B) Το υπόδειγμα μέσης διάρκειας αναμονής (duration gap model)

Γ) Το υπόδειγμα του χρόνου ως την λήξη (maturity model)

⁶ Γαλιάτσος Κ. (2010), Βασικές γνώσεις επενδυτικής τραπεζικής (Λήψη και Διαβίβαση Εντολών), Εκπαιδευτικά Εγχειρίδια Ελληνικού Τραπεζικού Ινστιτούτου, σελ. 60

Το Υπόδειγμα Ανοίγματος (Gap Analysis)

Ο σκοπός της συγκεκριμένης ανάλυσης είναι να υπολογιστεί το προσδοκώμενο εισόδημα από τόκους και οι πιθανές μεταβολές του από την μεταβολή των επιτοκίων και να καθοριστούν πολιτικές για τη σταθεροποίηση ή την αύξηση του. Η μέθοδος αυτή επικεντρώνεται στον υπολογισμό της διαφοράς των ευμετάβλητων σε αλλαγές του επιτοκίου στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού.

Για το σκοπό αυτό επιλέγεται ένα χρονικό διάστημα, μέσα στο οποίο προσδιορίζονται τα στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού που μπορούν να μεταβληθούν, δηλαδή είναι ευαίσθητα στις αλλαγές του επιτοκίου (rate sensitive) ή είναι αμετάβλητα (fixed rate). Το χρονικό διάστημα εξέτασης ορίζεται με βάση το χρόνο ωρίμανσης ή ως την πρώτη περίοδο που εμφανίζεται μεταβολή στην τιμή τους. Τα δάνεια που θα αποπληρωθούν και θα αναπληρωθούν από νέα δάνεια, θα χορηγηθούν με διαφορετικό επιτόκιο ανάλογα με τα τρέχοντα επιτόκια στην αγορά. Για αυτό και η gap analysis ονομάζεται και repricing model analysis, δηλαδή μέθοδος ανατιμολόγησης. Τα δάνεια κυμαινόμενου επιτοκίου θεωρούνται ευαίσθητα στις μεταβολές επιτοκίου από την άποψη του ενεργητικού και οι καταθέσεις ταμειευτηρίου από την άποψη του παθητικού. Επίσης, κάθε επενδυτικό προϊόν, τίτλος, το οποίο ωριμάζει εντός ενός χρονικού διαστήματος ή κάθε στοιχείο που μεταβάλλεται σε σχέση με κάποιο δείκτη, είναι ευαίσθητο στις μεταβολές του επιτοκίου.

Σχετικά με το χρονικό διάστημα ανάλυσης, όσο πιο μικρό τόσο πιο αντιπροσωπευτικό θα είναι και το αποτέλεσμα. Αφού προσδιοριστούν ποια είναι τα ευαίσθητα στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού σε συγκεκριμένες περιόδους υπολογίζεται το gap δηλαδή:

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

όπου RSAs και RSLs είναι τα «ευαίσθητα» στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού. Η ανάλυση Gap διακρίνεται στη στατική ανάλυση Gap, όπου η Gap διατηρείται σταθερή και στη δυναμική ανάλυση, όπου οι τιμές της gap μεταβάλλονται, καθώς μεταβάλλεται το επιτόκιο. Το στατικό υπόδειγμα βασίζεται στα υπάρχοντα στοιχεία του ισολογισμού την συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενώ με το δυναμικό υπόδειγμα ενσωματώνουμε τα σχέδια-προβλέψεις των πιστωτικών ιδρυμάτων εισάγοντας αντίστοιχα στοιχεία ως στοιχεία του ενεργητικού και των υποχρεώσεων. Στην παρούσα ανάλυση θα ασχοληθούμε κυρίως με το στατικό υπόδειγμα.

Η σχέση μεταξύ του Gap και του καθαρού περιθωρίου του επιτοκίου ορίζεται από το πηλίκο των αθροιστικών ανοιγμάτων (CGAP) προς το σύνολο του ενεργητικού δηλαδή:

CGAP/A

Η παραπάνω σχέση δείχνει τη συνολική έκθεση του πιστωτικού ιδρύματος στις μεταβολές των επιτοκίων.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στόχος του υποδείγματος είναι να υπολογιστεί το προσδοκώμενο καθαρό εισόδημα από τόκους και να εξεταστεί η ευαισθησία του σε εκτιμώμενες μεταβολές των επιτοκίων. Αφού προσδιοριστούν τα παραπάνω, πρέπει να καθοριστεί η συγκεκριμένη πολιτική επέκτασης του πιστωτικού ιδρύματος.

Θετικό gap: σημαίνει ότι τα στοιχεία του ενεργητικού, δηλαδή οι χορηγήσεις κυμαινόμενου επιτοκίου είναι περισσότερες από τις καταθέσεις (ταμιευτηρίου). Σε αυτή τη περίπτωση είναι ορατός ο κίνδυνος έλλειψης ρευστότητας αλλά ταυτόχρονα πιθανή αύξηση των εσόδων σε ενδεχόμενη αύξηση των επιτοκίων. Μία τέτοια κατάσταση βραχυπρόθεσμα σε μία αύξηση των επιτοκίων θα ήταν ανεκτή και κερδοφόρα. Μακροπρόθεσμα όμως θα υπήρχαν προβλήματα.

Αρνητικό gap: σημαίνει ότι τα ευαίσθητα στοιχεία του παθητικού, δηλαδή οι καταθέσεις κυμαινόμενου επιτοκίου είναι περισσότερες από τις χορηγήσεις κυμαινόμενου επιτοκίου (ευαίσθητα στοιχεία ενεργητικού). Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει επάρκεια ρευστότητας αλλά μία μεταβολή των επιτοκίων προς τα πάνω συνεπάγεται αύξηση του κόστους χρήματος.

Μηδενικό gap: σημαίνει ότι τα ευαίσθητα στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού είναι ίσα. Μπορεί να εμφανιστεί σε σπάνιες περιπτώσεις και μόνο βραχυπρόθεσμα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, μία μεταβολή των επιτοκίων δεν επηρεάζει τα καθαρά έσοδα από τόκους.

Το υπόδειγμα της μέσης διάρκειας αναμονής αξιών-ανοίγματος (Duration Gap)

Η διάρκεια (duration) μετρά τη μέση ζωή ενός χρηματοδοτικού εργαλείου για παράδειγμα ενός τίτλου, δηλαδή τον μέσο χρόνο που απαιτείται για την κάλυψη του αρχικού κόστους. Το υπόδειγμα της μέσης διάρκειας αξιών-ανοίγματος επικεντρώνεται στη διαχείριση του καθαρού εισοδήματος από τόκους. Αφού προσδιοριστεί η σταθμισμένη διάρκεια (duration) του ενεργητικού και του παθητικού, ο κίνδυνος του επιτοκίου προσδιορίζεται από την εύρεση της d-gap. Η d-gap αποτελεί το μέτρο έκθεσης στον κίνδυνο των επιτοκίων. Η λογική της

ανάλυσης είναι ότι ο κίνδυνος επιτοκίου αυξάνει, όταν οι χρονικές περιόδους των εισροών διαφέρουν από εκείνες των εκροών, δηλαδή όταν διαφέρουν τα duration του ενεργητικού και του παθητικού. Σημειώνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια τόσο πιο ευαίσθητα είναι τα στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού σε μία μεταβολή των επιτοκίων.

Η duration gap analysis υπολογίζει με ένα σύντομο και κατανοητό τρόπο την έκθεση της τράπεζας στον επιτοκιακό κίνδυνο. Όσο πιο μικρή είναι η τιμή της d-gap, τόσο πιο μικρή είναι η έκθεση της τράπεζας στις μεταβολές του επιτοκίου. Η τράπεζα μπορεί να μειώσει την έκθεσή της στον κίνδυνο, μειώνοντας την τιμή της d-gap και πετυχαίνοντας την ανοσοποίηση του χαρτοφυλακίου. Γνωρίζουμε ότι η μεταβολή των ιδίων κεφαλαίων εξαρτάται από τη διαφορά της μεταβολής του ενεργητικού σε σχέση με το παθητικό, δηλαδή ισχύει: $\Delta E = \Delta A - \Delta L$

Όπου ΔE είναι η μεταβολή ιδίων κεφαλαίων, ΔA είναι η μεταβολή του ενεργητικού και ΔL η μεταβολή του παθητικού. Αν DA και DL είναι τα duration του ενεργητικού και του παθητικού αντίστοιχα και A είναι τα στοιχεία του Ενεργητικού, τότε ισχύει:

$$\Delta E = -(DA - k * DL) * A * \Delta R / (1 + R), \text{ όπου } k = \text{Υποχρεώσεις} / \text{Ενεργητικό}$$

Η παραπάνω σχέση δείχνει τη μεταβολή στην καθαρή θέση από μία μεταβολή των επιτοκίων σε σχέση με το Ενεργητικό και το Παθητικό και τη μόχλευση k .

Το υπόδειγμα του χρόνου ως τη λήξη (Maturity model)

Βασικό πρόβλημα των τραπεζών αποτελεί η συμφωνία ληκτότητας των στοιχείων Ενεργητικού και Παθητικού. Ενώ, δηλαδή, η τράπεζα δίνει δάνεια διάρκειας 15-20 χρόνια, στο παθητικό η ληκτότητα των καταθέσεων που αποτελούν τη βασική πηγή χρηματοδότησης στις περισσότερες τράπεζες μπορεί να φτάσει πιθανόν μέχρι 1 χρόνο (προθεσμιακές καταθέσεις). Επίσης, βασικό πρόβλημα των στοιχείων του ισολογισμού, όπως διαπιστώθηκε στην duration gap analysis είναι ότι πρόκειται για ιστορικές τιμές (book values) και όχι αγοραίες τιμές (market values). Όταν τα στοιχεία του ισολογισμού παρουσιάζονται, όπως αυτά διαμορφώνονται μετά τις μεταβολές επιτοκίου, τότε λέμε ότι ανατιμώνται με βάση τις τιμές της αγοράς (market value accounting).

Όσο αφορά το υπόδειγμα του χρόνου ως τη λήξη, η συγκεκριμένη μέθοδος εξετάζει τη ληκτότητα των στοιχείων του Ενεργητικού και του Παθητικού. Σκοπός είναι οι ληκτότητες του ενεργητικού και του παθητικού να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά, δηλαδή να

<<ωριμάζουν>> τις ίδιες χρονικές περιόδους. Πρέπει δηλαδή να μειωθεί η ασυμφωνία ληκτότητας (maturity gap). Αυτό μειώνει τον κίνδυνο των επιτοκίων, δηλαδή τον κίνδυνο να μειωθεί η αξία των στοιχείων του ενεργητικού και του καθαρού εισοδήματος από τόκους.

Maturity Gap

- Όταν τα επιτόκια αυξάνονται
Θετικό gap συνεπάγεται αύξηση των καθαρών εσόδων από τόκους
Αρνητικό gap συνεπάγεται μείωση των καθαρών εσόδων από τόκους
- Όταν τα επιτόκια μειώνονται
Θετικό gap συνεπάγεται μείωση των καθαρών εσόδων από τόκους
Αρνητικό gap συνεπάγεται αύξηση των καθαρών εσόδων από τόκους

Από τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό ότι η μεταβολή των καθαρών εσόδων από μία μεταβολή των επιτοκίων εξαρτάται από το μέγεθος των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού και το βαθμό που υπάρχει ασυμφωνία ληκτότητας μεταξύ των παραπάνω.

Η ληκτότητα M_i του ενεργητικού (του παθητικού) είναι ίση με το σταθμισμένο μέσο ληκτότητας του κάθε στοιχείου. Δηλαδή:

$$M_i = W_{i1}M_{i1} + W_{i2}M_{i2} + \dots + W_{in}M_{in}$$

Όπου M_A και M_L ο γεωμετρικός μέσος όρος της ληκτότητας των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού και W_{ij} είναι η σημασία της αγοραίας τιμής του στοιχείου ενεργητικού (παθητικού) ως προς το σύνολο των στοιχείων ενεργητικού (παθητικού), δηλαδή το ποσοστό συμμετοχής στο χαρτοφυλάκιο του Ενεργητικού (παθητικού). Στις περισσότερες τράπεζες η ληκτότητα του ενεργητικού είναι μεγαλύτερη από τη ληκτότητα του παθητικού. Δηλαδή:

$$M_A - M_L > 0$$

Ανοσοποίηση (immunization) του χαρτοφυλακίου μπορεί ένα πιστωτικό ίδρυμα να πετύχει, όταν είναι πλήρως προστατευμένο από τον επιτοκιακό κίνδυνο. Ακόμη όμως και στην περίπτωση που θεωρήσουμε ότι υπάρχει συμφωνία ληκτότητας, δηλαδή $M_A - M_L = 0$ πάλι δεν μπορούμε να συμπεράνουμε ότι πετύχαμε ανοσοποίηση του χαρτοφυλακίου, εφόσον μπορεί να υπάρχουν διαφορετικές duration μεταξύ των στοιχείων του ενεργητικού και παθητικού.

3.3 Κίνδυνος Ρευστότητας

Οι καταθέσεις αποτελούν την βασική πηγή ρευστότητας στα πιστωτικά ιδρύματα. Άλλες πηγές ρευστότητας στα πλαίσια του Ευρωσυστήματος είναι οι πάγιες διευκολύνσεις, οι πράξεις ανοικτής αγοράς και τα ελάχιστα υποχρεωτικά αποθεματικά. Οι πάγιες διευκολύνσεις αφορούν τις χρηματοδοτήσεις από το Ευρωσύστημα, όπως η οριακή χρηματοδότηση και η διευκόλυνση αποδοχής καταθέσεων. Οι τράπεζες προσφεύγουν σε αυτή τη μορφή της χρηματοδότησης, όταν παρουσιάζουν προβλήματα ρευστότητας (έλλειψη ή υπερβολική ρευστότητα) σε σχέση με τα ελάχιστα υποχρεωτικά αποθεματικά. Με τον τρόπο αυτό η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα μπορεί να ρυθμίσει το βασικό επιτόκιο, αυξάνοντας ή μειώνοντας ανάλογα το επιτόκιο, με το οποίο διαπραγματεύεται με τις τράπεζες. Έτσι, ρυθμίζεται η ποσότητα του χρήματος στην αγορά, άρα και ο πληθωρισμός. Οι καταθέσεις είναι υποχρεωτικά πληρωτέες από την στιγμή που απαιτήσει ο πελάτης την ανάληψη τους, οπότε η τράπεζα πρέπει να διατηρεί ικανοποιητικό ποσοστό ρευστότητας, προκειμένου να είναι σε θέση να εξυπηρετήσει τις ανάγκες του καταναλωτικού κοινού.

Οι καταθέσεις διακρίνονται στις καταθέσεις ταμειυτηρίου, οι οποίες απευθύνονται μόνο σε φυσικά πρόσωπα ή Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Πρόκειται για καταθέσεις με συγκεκριμένο επιτόκιο, χωρίς συμφωνημένη ημερομηνία κατάθεσης. Στις καταθέσεις ταμειυτηρίου μπορεί να ανοιχτεί κοινός λογαριασμός. Σήμερα επιτρέπονται οι καταθέσεις ταμειυτηρίου νομικών προσώπων με πρώτο δικαιούχο νομικό πρόσωπο και γενικότερα δικαιούχους νομικά ή φυσικά πρόσωπα ανεξαρτήτως σειράς για την αγοραπωλησία πλοίων, τη μεταβίβαση επιχειρήσεων ή για χρηματιστηριακές πράξεις. Επίσης υπάρχουν οι καταθέσεις «Τρεχούμενοι Λογαριασμοί», οι οποίοι είναι καταθέσεις που συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά των καταθέσεων ταμειυτηρίου (έντοκες καταθέσεις) και καταθέσεων όψεως (βιβλιάριο επιταγών). Αποτελούν λογαριασμούς που απευθύνονται σε φυσικά πρόσωπα υπό κάποιες προϋποθέσεις (ο πελάτης δεν πρέπει έχει εμπορική ιδιότητα ή να μην έχει εκδώσει ακάλυπτες επιταγές). Άλλο καταθετικό προϊόν αποτελούν οι Λογαριασμοί Όψεως, οι οποίοι απευθύνονται σε φυσικά ή νομικά πρόσωπα και είναι οι λογαριασμοί που χρησιμοποιούνται για την έκδοση επιταγών, για πληρωμές σε επιχειρηματικές συναλλαγές. Οι τράπεζες επιβαρύνουν με κάποιες χρεώσεις την προεξόφληση των επιταγών, γι αυτό και οι συγκεκριμένοι λογαριασμοί αποτελούν μια πολύ αποδοτική υπηρεσία.

Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης του κινδύνου απόσυρσης καταθέσεων, άρα και του κινδύνου ρευστότητας στο χρηματοπιστωτικό σύστημα από την πλευρά της πολιτείας έχει αποδειχτεί ότι είναι η εγγύηση των καταθέσεων από το κράτος. Με αυτόν τον θεσμό παρέχεται ασφαλιστική προστασία (μέχρι ενός ποσού) στους πελάτες- καταθέτες των τραπεζών, σε περίπτωση που η τράπεζα εμφανίσει αδυναμία αποπληρωμής. Δίνεται, δηλαδή διαβεβαίωση στους καταθέτες για την επιστροφή των χρημάτων τους από την πολιτεία γεγονός που περιορίζει τις μαζικές αναλήψεις των καταθετών και την έλλειψη ρευστότητας στο χρηματοπιστωτικό σύστημα. Στην Ελλάδα για αυτό το σκοπό ιδρύθηκε το Ταμείο Εγγύησης Καταθέσεων, στο οποίο συμμετέχουν σήμερα 43 πιστωτικά ιδρύματα. Η συμμετοχή των τραπεζών στο θεσμό συνεπάγεται την υποχρέωση καταβολής ετήσιων τακτικών εισφορών και σε περίπτωση που κάποιο πιστωτικό ίδρυμα δεν ικανοποιεί τις υποχρεώσεις του, υπόκειται σε κυρώσεις ή και αποκλεισμό από το σύστημα, από την Τράπεζα της Ελλάδος. Το συνολικό ποσό (όριο) που καλύπτει το Ταμείο εγγύησης καταθέσεων μέχρι πρόσφατα ήταν μέχρι 20.000 για κάθε καταθέτη άσχετα αν ο λογαριασμός που τηρούσε ήταν κοινός ή όχι. Με την χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 και με την όλη αναταραχή που επικράτησε στην αγορά λόγω της πτώχευσης πολλών τραπεζών στο εξωτερικό, το μέγιστο ποσό κάλυψης αυξήθηκε από 20.000 σε 100.000. Η συγκεκριμένη αλλαγή στην εγγύηση των καταθέσεων στην Ελλάδα και στο εξωτερικό ανέκοψε το κύμα των μαζικών αναλήψεων και συνέβαλε σημαντικά στην εξομάλυνση της ρευστότητας στην αγορά. Σημαντικά συμβάλλει στην μείωση του κινδύνου ρευστότητας και η καθιέρωση του θεσμού των απαιτούμενων καταθέσεων με την μορφή ρευστών διαθεσίμων (reserve requirements). Με αυτόν τον θεσμό τα πιστωτικά ιδρύματα είναι υποχρεωμένα να διατηρούν ελάχιστα αποθεματικά ρευστών διαθεσίμων σε λογαριασμούς αποθεματικών στις Κεντρικές Τράπεζες.

Ένας αποτελεσματικός τρόπος διαχείρισης των πλεοναζόντων κεφαλαίων είναι η επένδυση τους σε ασφαλείς διαπραγματεύσιμους τίτλους (securities). Οι τράπεζες επιδιώκουν να επενδύουν ένα μέρος της ρευστότητας τους σε αυτούς τους τίτλους, γιατί σε περίπτωση έλλειψης ρευστότητας μπορούν εύκολα να τους ρευστοποιήσουν και να αποκαταστήσουν την ανισορροπία. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται «Asset Securitization».

Άλλη μέθοδος άντλησης ρευστότητας αποτελεί η τιτλοποίηση κυρίως προσωπικών, στεγαστικών δανείων ή δανείων που αφορούν πιστωτικές κάρτες ή αυτοκίνητα. Τιτλοποίηση είναι η έκδοση τίτλων (ομολογίες) στις ταμειακές ροές που προέρχονται από την είσπραξη των δανείων. Οι ομολογίες αποτελούν ελκυστική επένδυση για τους επενδυτές, δεδομένου ότι

προσφέρουν υψηλές αποδόσεις. Αλλά και οι τράπεζες με την έκδοση των ομολογιών αυξάνουν άμεσα τη ρευστότητα τους και μπορούν διαπραγματευτούν με καλύτερους όρους τα επιτόκια στις νέες χορηγήσεις. Απομονώνουν τον κίνδυνο επιτοκίου από τον πιστωτικό κίνδυνο και αυξάνουν την κεφαλαιακή τους επάρκεια, δεδομένου ότι αυτά τα στοιχεία παύουν να αποτελούν στοιχεία του ενεργητικού της τράπεζας, άρα μειώνονται οι κεφαλαιακές απαιτήσεις (θεωρούνται στοιχεία εκτός ισολογισμού).

Σε περιόδους κρίσης ρευστότητας από τα πρώτα πράγματα που επιδιώκουν οι τράπεζες είναι η μείωση της μεγέθυνσης του ενεργητικού. Αυτό σημαίνει πωλήσεις των στοιχείων του ενεργητικού για εξεύρεση πόρων (π.χ. ομόλογα) ή μείωση των χορηγήσεων. Ταυτόχρονα επιτείνεται η προσπάθεια για εξεύρεση πηγών χρηματοδοτήσεων με τους τρόπους χρηματοδότησης που περιγράφηκαν παραπάνω. Για αυτό το λόγο πρέπει οι τράπεζες να διατηρούν εύκολα ρευστοποιήσιμα στοιχεία του ενεργητικού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να αντληθεί άμεσα ρευστότητα σε περιόδους κρίσης. Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ ρευστότητας και κερδοφορίας.

Όσο περισσότερη ρευστότητα υπάρχει σε μια τράπεζα τόσο περισσότερο μειώνεται η κερδοφορία. Ακόμη και αν μια τράπεζα έχει ακολουθήσει τη στρατηγική επένδυσης σε βραχυπρόθεσμους τίτλους, προκειμένου να έχει στη διάθεση της επαρκή ρευστότητα, τα βραχυπρόθεσμα χρεόγραφα προσφέρουν χαμηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τα μακροπρόθεσμα. Αν επενδύσει όμως σε μακροπρόθεσμα μπορεί να χρειαστεί τα χρήματα νωρίτερα και έτσι να αναγκαστεί να αποσύρει τις επενδύσεις της και να χάσει τις αποδόσεις για το χρονικό διάστημα που ήταν τοποθετημένα σε τίτλους.

Οι τράπεζες χρειάζονται ρευστά διαθέσιμα για τους παρακάτω λόγους:

- A) Για την ικανοποίηση των συναλλακτικών αναγκών του κοινού
- B) Για τις υποχρεωτικές δεσμεύσεις στην Κεντρική Τράπεζα
- Γ) Για την εκκαθάριση-προεξόφληση αξιόγραφων
- Δ) Για την χορήγηση δανείων ή άλλων υπηρεσιών προς τους πελάτες της
- E) Για τις τυχόν πληρωμές για τις συνεργασίες με τις ανταποκρίτριες τράπεζες.

Δεδομένου ότι η τράπεζα αποτελεί επιχείρηση υπηρεσιών με ρόλο διαμεσολαβητή στο χρηματοπιστωτικό σύστημα μεταξύ των καταθετών και των δανειοληπτών, το χρήμα είναι το

μέσο που εμπορεύεται. Οπότε όταν το χρήμα δεν «κυκλοφορεί», δηλαδή όταν η τράπεζα δεν έχει να πουλήσει-να χορηγήσει δάνεια, τότε παύει να έχει κέρδη. Για αυτό και ο κίνδυνος ρευστότητας αποτελεί από τους πιο σημαντικούς κινδύνους μιας τράπεζας. Προβλήματα ρευστότητας των τραπεζών που ακολουθούνται από έντονη φημολογία για πτώχευση προκαλούν τη μαζική ανάληψη καταθέσεων, οπότε επιτείνεται ακόμη περισσότερο το πρόβλημα με ότι αυτό συνεπάγεται για το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Κίνδυνος ρευστότητας σε μια τράπεζα μπορεί να εμφανιστεί και λόγω της αδυναμίας πρόσβασης της τράπεζας στις διατραπεζικές αγορές ή στις αγορές χρήματος για άντληση κεφαλαίων. Η μη σωστή πρόβλεψη των ρευστών διαθεσίμων μπορεί επίσης να κάνει ζημιά στην τράπεζα, δεδομένου ότι μπορεί να υπάρχουν αδιάθετα μεγάλα ποσά που και αυτό δημιουργεί πρόβλημα στη λειτουργία της, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση πρόωρης προεξόφλησης μεγάλου αριθμού δανείων.

Είναι σημαντικό τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να μπορούν να διατηρούν τα στοιχεία του ενεργητικού και παθητικού χρονικά κοντά, δηλαδή να υπάρχει συμφωνία ληκτότητας. Παρόλο που αυτό είναι δύσκολο, δεδομένου ότι η κύρια πηγή ρευστότητας είναι οι καταθέσεις (ταμιευτηρίου), οι οποίες ανά πάσα στιγμή μπορεί να αποσυρθούν πρέπει τα πιστωτικά ιδρύματα να βρουν τρόπους μακροπρόθεσμης χρηματοδότησης. Αυτό μπορεί να γίνει κυρίως είτε με την προσέλκυση προθεσμιακών καταθέσεων είτε με την επένδυση σε μακροπρόθεσμους τίτλους.

Ο κίνδυνος ρευστότητας μπορεί να διακριθεί σε α) κίνδυνο αναχρηματοδότησης (funding liquidity risk), όταν τα πιστωτικά ιδρύματα εμφανίζουν αδυναμία στο να καλύψουν τις υποχρεώσεις τους, καθώς λήγουν κάποιες από τις πηγές χρηματοδότησης (πχ καταθέσεις προθεσμίας) και β) κίνδυνο ρευστότητας της αγοράς (market liquidity risk) στην περίπτωση, όπου μια θέση δεν μπορεί να ρευστοποιηθεί, τελικά πωληθεί με μειωμένη τιμή λόγω των αναταραχών στην αγορά.

Οι πηγές του κινδύνου ρευστότητας μπορούν να εξεταστούν από την πλευρά του παθητικού (Liability-side risk) και από την πλευρά του ενεργητικού (Asset-side liquidity risk). Από την πλευρά του παθητικού ελλοχεύει κυρίως ο κίνδυνος αναχρηματοδότησης, ο οποίος εστιάζεται α) στη δυσκολία αναχρηματοδότησης της τράπεζας από την διατραπεζική αγορά ή την κεντρική τράπεζα, β) στον κίνδυνο απόσυρσης των καταθέσεων, όταν πραγματοποιούνται μαζικές αναλήψεις καταθέσεων. Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις υπάρχει κίνδυνος αύξησης του κόστους χρηματοδότησης (επιτοκίων). Η τράπεζα, δηλαδή, προκειμένου να

προσελκύσει καταθέσεις ή να δανειστεί από την διατραπεζική, ίσως αναγκαστεί να πληρώσει αυξημένο επιτόκιο, προκειμένου να είναι εφικτή η χρηματοδότηση της. Υπάρχει περίπτωση σε περιόδους έντονης αναταραχής το επιτόκιο χρηματοδότησης που θα πληρώσει να αυξηθεί περισσότερο από το περιθώριο κέρδους και να παρουσιάζει ζημιές και όχι κέρδος. Κάτι παρόμοιο συνέβη στη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 αλλά ευτυχώς ήταν ένα βραχυπρόθεσμο φαινόμενο. Αυτός είναι ο λόγος που πρέπει μία τράπεζα να έχει πολλές και διαφορετικές πηγές ρευστότητας ή τη δυνατότητα άμεσης ρευστοποίησης στοιχείων ενεργητικού. Πρέπει πάντα σε περιόδους κρίσεων τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να περιμένουν τη χρήση των ανεκτέλεστων ορίων, καθώς και την αύξηση των καθυστερήσεων.

Εσωτερικά Υποδείγματα Υπολογισμού Ρευστότητας (Liquidity at Risk Models LaR)

Τα υποδείγματα υπολογισμού ρευστότητας, είναι στατιστικά μοντέλα που εκτιμούν βάση ιστορικών στοιχείων μελλοντικές ανάγκες ρευστότητας, δηλαδή το απαραίτητο ύψος ρευστότητας για μια συγκεκριμένη περίοδο, σε ένα συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης. Τα υποδείγματα αυτά είναι στα πρώτα στάδια ανάπτυξης και δέχονται έντονη κριτική διεθνώς. Οι λόγοι είναι κυρίως, γιατί οι τράπεζες δυσκολεύονται να καταλήξουν σε ένα συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης και η χρησιμοποίηση ιστορικών στοιχείων σε καταστάσεις κρίσης δεν ωφελεί στη σωστή προβλεπτική ικανότητα των υποδειγμάτων. Δηλαδή, χρησιμοποιούνται ιστορικά στοιχεία του παρελθόντος, προκειμένου να προβλέψουμε το μέλλον, υποθέτοντας ότι όλα βαίνουν καλώς ή με μικρές διακυμάνσεις (κανονική κατανομή).

Δείκτες Πρόγνωσης Προβλημάτων Ρευστότητας (Early Warning Indicators)

Η τράπεζα μπορεί να διαγνώσει πιθανά επερχόμενα προβλήματα ρευστότητας παρατηρώντας συγκεκριμένους δείκτες, μεγέθη αλλά και το μικροοικονομικό και το μακροοικονομικό περιβάλλον. Κάποιοι από τους δείκτες που χρησιμοποιούνται είναι:

- Δάνεια προς καταθέσεις (πρέπει να υπάρχει αναλογία στην ανάπτυξη των δύο μεγεθών)
- Ρευστοποιήσιμα στοιχεία ενεργητικού προς συνολικό ενεργητικό (ύπαρξη επαρκών ρευστοποιήσιμων στοιχείων ενεργητικού για άμεση πώληση σε περίοδο έλλειψης ρευστότητας, ικανοποιητικό ποσοστό μπορεί να θεωρηθεί το 20% τουλάχιστο).
- Ευμετάβλητες υποχρεώσεις προς σύνολο Ενεργητικού (τα στοιχεία εκτός ισολογισμού, όπως οι ανοικτές πιστωτικές γραμμές πιθανόν να εξαντληθούν σε

περίοδο κρίσης, γι αυτό το μέγεθος του Ενεργητικού πρέπει να είναι σε αναλογία κατά πολύ μεγαλύτερο).

Γενικότερα, η γρήγορη ανάπτυξη του Ενεργητικού που χρηματοδοτείται από ασταθείς υποχρεώσεις αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για την τράπεζα, γιατί υπάρχει η πιθανότητα της απόσυρσης. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, προσπάθεια πρέπει να γίνεται για την μείωση της διαφοράς ληκτότητας του Ενεργητικού και του Παθητικού.

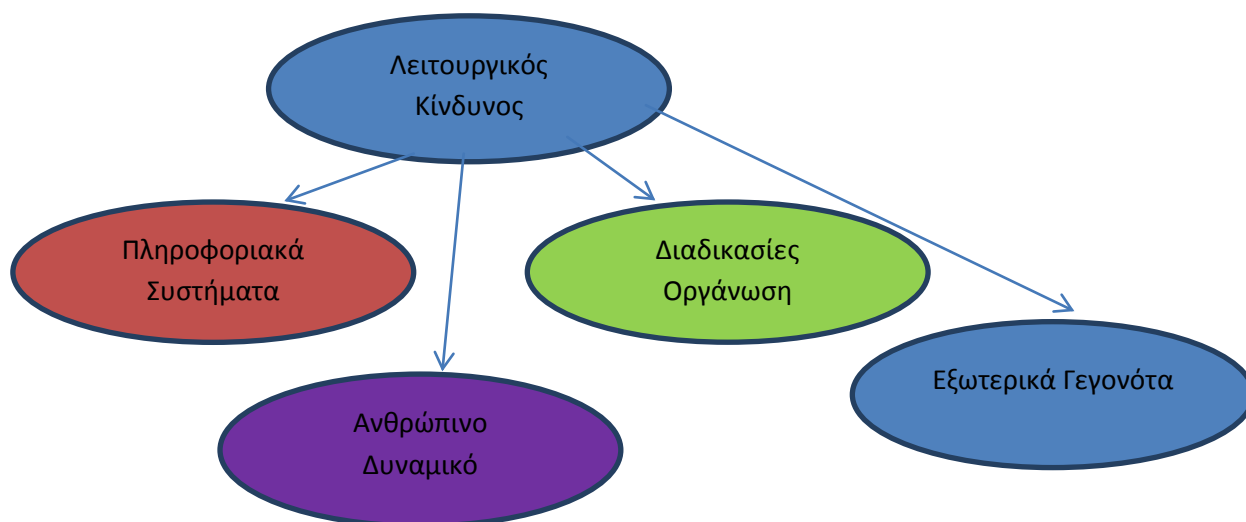
Σημαντικό κίνδυνο αποτελούν οι επενδύσεις σε σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα, γι αυτό πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς οι μεταβολές των αποδόσεων τους. Το ίδιο ισχύει και για τις ισοτιμίες των ξένων νομισμάτων ειδικά εάν η τράπεζα έχει επενδύσει μεγάλα ποσά.

Η παρατήρηση του οικονομικού περιβάλλοντος και οι επιπτώσεις του στο δανεικό χαρτοφυλάκιο της τράπεζας πρέπει να προϋδεάζουν την τράπεζα για επερχόμενες ημέρες έλλειψης ρευστότητας. Όταν για παράδειγμα παρατηρείται κρίση σε κάποιους κλάδους της οικονομίας, αύξηση του δανεισμού και εμφάνιση καθυστερήσεων στις πληρωμές, πολύ πιθανόν σε σύντομο χρονικό διάστημα να εμφανιστούν προβλήματα ρευστότητας στην αγορά⁷.

3.4 Λειτουργικός Κίνδυνος

Λειτουργικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος πραγματοποίησης ζημιάς ως αποτέλεσμα ανεπάρκειας ή αστοχίας εσωτερικών διαδικασιών, ανθρώπινου δυναμικού, συστημάτων ή εξωτερικών γεγονότων. Ουσιαστικά αφορά την πιθανή ζημιά που προκύπτει ως αποτέλεσμα ανεπάρκειας της υποδομής των τραπεζών, που μπορεί να είναι από ανθρώπινο λάθος, από απάτη ή από ανεπάρκεια των πληροφορικών συστημάτων. Λειτουργικός κίνδυνος θεωρείται ο νομικός κίνδυνος π.χ. (μηνύσεις) αλλά όχι ο επιχειρηματικός κίνδυνος και ο κίνδυνος της φήμης.

⁷ Σχοινιωτάκης Ν., Συλλιγάρδος Γ. (2010), Διαχείριση Τραπεζικών και Χρηματοοικονομικών Κινδύνων, Εκδόσεις Δίσιγμα, σελ. 187-191, 199-202



Στο διάγραμμα παρουσιάζονται οι περιοχές από όπου μπορούν να προέλθουν ζημιές Λειτουργικού κινδύνου. Για παράδειγμα, προβλήματα στη λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων έχουν σοβαρή επίπτωση στη λειτουργία της τράπεζας. Υπάρχει ο κίνδυνος να χαθούν δεδομένα των πελατών, να γίνουν λάθος υπολογισμοί τόκων, λανθασμένη μεταφορά κεφαλαίων κλπ. Ακόμη και μια προσωρινή δυσλειτουργία στο μηχανογραφικό σύστημα της τράπεζας αποτελεί σημαντική ζημιά και συνδέεται άμεσα με το κίνδυνο φήμης της τράπεζας. Ο Λειτουργικός κίνδυνος στην περιοχή του ανθρώπινου δυναμικού μπορεί να προέλθει κυρίως από λάθη, παραλείψεις κλπ που μπορεί να γίνουν από τους εργαζομένους. Σημαντικός είναι ο κίνδυνος σε μια τράπεζα που δεν έχει ή δεν τηρεί τις διαδικασίες, που έχει θεσπίσει και δεν τηρεί ένα βασικό μοντέλο οργάνωσης ή υπάρχει επικάλυψη των αρμοδιοτήτων. Τα εξωτερικά γεγονότα, δηλαδή ζημιές που μπορεί να προέλθουν από εξωτερικούς παράγοντες, όπως πχ φωτιά, σεισμός, ληστεία κλπ αποτελούν επίσης σημαντικό στοιχείο του Λειτουργικού κινδύνου.

Βασικές κατευθύνσεις του Λειτουργικού Κινδύνου στα πλαίσια της πληροφορικής είναι: η αποτελεσματική συμμόρφωση της τράπεζας με τους εσωτερικούς κανονισμούς, η Διαχείριση Ασφαλείας πληροφοριών, η Διαχείριση σχέσεων με εξωτερικούς συνεργάτες, η Διαχείριση ασφαλείας Web Banking, η Διαχείριση Επιχειρησιακής συνέχειας και ο έλεγχος των συστημάτων πληροφορικής. Ο κίνδυνος κανονιστικής συμμόρφωσης μπορεί να θεωρηθεί ότι εντάσσεται στο Λειτουργικό κίνδυνο.

Κίνδυνος κανονιστικής συμμόρφωσης θεωρείται η πιθανότητα εμφάνισης ζημιών ή επιβολής κυρώσεων ή επιδείνωση του Κινδύνου φήμης της τράπεζας ως αποτέλεσμα της μη συμμόρφωσης της τράπεζας με το υφιστάμενο νομικό και κανονιστικό πλαίσιο, τους κανόνες

διενέργειας συναλλαγών και τους κανόνες δεοντολογίας. Σημαντικό κομμάτι της κανονιστικής συμμόρφωσης αποτελεί ο έλεγχος για τη νομιμοποίηση των εσόδων, για εγκληματικές δραστηριότητες. Η τράπεζα είναι υποχρεωμένη να ελέγχει μέσα από συγκεκριμένες διαδικασίες την πηγή των καταθέσεων και να αναφέρει στην Κεντρική Τράπεζα ύποπτες συναλλαγές. Αυτό μπορεί να γίνει μέσα από τη συσχέτιση του επαγγέλματος και των άλλων εισοδημάτων με το ύψος των καταθέσεων, τη συχνότητα των καταθέσεων, την προέλευση κλπ. Για τη διενέργεια των παραπάνω λειτουργεί ειδική υπηρεσία σε κάθε τράπεζα που έχει καθήκον να ενημερώνεται για τις εξελίξεις στο νομικό και θεσμικό πλαίσιο και να παρακολουθεί και να ενημερώνει ανάλογα τις υπηρεσίες στο εσωτερικό των τραπεζών. Το «ξέπλυμα χρήματος» είναι η διαδικασία μετατροπής περιουσιακών στοιχείων κυρίως μετρητών σε άλλη μορφή με σκοπό να καλυφθεί η ιδιοκτησία και η προέλευση.

Στις περιπτώσεις αυτές με τα χρήματα που τοποθετούνται στην τράπεζα πραγματοποιούνται πολλαπλές και πολύπλοκες συναλλαγές για την απόκρυψη της προέλευσης τους και τέλος τοποθετούνται σε νομότυπες επιχειρήσεις χρησιμοποιώντας ως ενδιάμεσο φορέα τις τράπεζες. Για αυτό και οι τράπεζες έχουν συστήματα και πολιτικές Anti-money Laundering και counter-terrorist financing.

Η δημιουργία πλαισίου αντιμετώπισης ζημιών Λειτουργικού κινδύνου συμβάλλει στην βελτίωση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος της τράπεζας και στην ελαχιστοποίηση ζημιών. Ακόμη περισσότερο το να γνωρίζει η τράπεζα τις πιθανές ζημιές από γεγονότα λειτουργικού κινδύνου μπορεί να προσδιορίσει συγκεκριμένο ποσό αποθεματικών που πρέπει να έχει για την κάλυψη αυτών των ζημιών.

Βασικά εργαλεία της διαχείρισης του Λειτουργικού κινδύνου αποτελούν τα παρακάτω:

- 1) Καταγραφή και Αξιολόγηση δεδομένων (εντοπισμός συστημάτων αποθήκευσης δεδομένων, δεδομένα που δεν παράγονται και πρέπει να παραχθούν κλπ). Καταγράφονται όλες οι δραστηριότητες των μονάδων σε διαφορετικά επίπεδα (δραστηριότητες, υποδραστηριότητες). Προσδιορίζονται οι απειλές και οι αδυναμίες και καθορίζονται οι ελεγκτικοί μηχανισμοί και η πιθανότητα εμφάνισης. Οι ελεγκτικοί μηχανισμοί περιλαμβάνουν συγκεκριμένες δικλίδες ασφαλείας και εναλλακτικές λύσεις.

- 2) Αξιολόγηση σημαντικότητας κινδύνων (ενδεχόμενη αναβάθμιση εφαρμογών, διαδικασίες για τη συλλογή δεδομένων κλπ). Οι τεχνικές αξιολόγησης λειτουργικού κινδύνου μπορεί να είναι checklists, ερωτηματολόγια, scorecards κλπ.
- 3) Χαρτογράφηση Κινδύνων.
- 4) Δείκτες Λειτουργικού Κινδύνου.
- 5) Σχέδιο και σημεία ανάληψης δράσης
- 6) Βάση δεδομένων –Κεντροποίηση Δεδομένων από ζημιές λειτουργικού κινδύνου (Εκτίμηση αναγκών για την αποθήκευση και τη μεταφορά δεδομένων, Data Warehouse, Data Marts κλπ).
- 7) Υπολογισμός ζημιάς - Παραγωγή Αναφορών (Διαχείριση δικαιωμάτων χρηστών, σύστημα υπολογισμού ζημιάς και αναφορών κλπ.)

Για την πραγματοποίηση των παραπάνω υπάρχουν ειδικά συστήματα επιχειρηματικής ευφυΐας, τα οποία αντλούν δεδομένα από πολλά διαφορετικά συστήματα του οργανισμού και παράγουν τα απαιτούμενα αποτελέσματα ανάλογα με τις ανάγκες. Τα Data Marts αποτελούν εξειδικευμένες συλλογές δεδομένων που έχουν την δυνατότητα να δίνουν πληροφόρηση σε συγκεκριμένους χρήστες.

3.5 Κίνδυνος αγοράς

Ο κίνδυνος αγοράς αναφέρεται στη μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου τίτλων που έχει αγοράσει η τράπεζα και οφείλεται στις επιδράσεις του περιβάλλοντος στην αγοράς. Κανόνας της σωστής διαχείρισης διαθεσίμων των τραπεζών είναι η πλεονάζουσα ρευστότητα να επενδύεται σε ασφαλείς ή άλλους τίτλους ανάλογα με το risk profile της τράπεζας, δεδομένου ότι αδιάθετα χρήματα θεωρούνται ζημιά. Μάλιστα, όπως αναφέρθηκε στον κίνδυνο ρευστότητας υπάρχει συγκεκριμένο πλάνο επένδυσης, δηλαδή κάποια χρήματα επενδύονται σε βραχυπρόθεσμους τίτλους, προκειμένου να είναι άμεσα διαθέσιμα και άλλα σε μακροπρόθεσμους. Έτσι μπορεί η τράπεζα να λύσει τα προβλήματα ληκτότητας αλλά και να έχει τη δυνατότητα σε περιόδους στενότητας ρευστότητας να ρευστοποιήσει τους τίτλους της, προκειμένου να φέρει σε πέρας τις συναλλακτικές και άλλες ανάγκες της.

Δεδομένου όμως της μεταβλητότητας της αξίας των μετόχων και των άλλων τίτλων, η τράπεζα πρέπει να επενδύσει σωστά τα διαθέσιμα της, ώστε να μεγιστοποιήσει το κέρδος της

και να μειώσει τον κίνδυνο. Υπάρχουν τράπεζες στο εξωτερικό που ασχολούνται μόνο με επενδυτικές εργασίες και τα κέρδη τους προέρχονται από σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα. Η σημαντικότητα του κινδύνου αγοράς έχει αναγνωριστεί και από την επιτροπή της Βασιλείας, για αυτό η τράπεζα είναι υποχρεωμένη να υπολογίζει ποσό κεφαλαιακής επάρκειας για αυτόν τον κίνδυνο.

Το θέμα που τίθεται είναι πως μπορεί να ποσοτικοποιηθεί ο κίνδυνος της επένδυσης και στη συγκεκριμένη περίπτωση ο κίνδυνος μιας μετοχής ή ενός τίτλου. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1950 άρχισαν να αναπτύσσονται θεωρίες όπως η Θεωρία του χαρτοφυλακίου του Markowitz. Ο κίνδυνος σε μια επένδυση, στην προκειμένη περίπτωση σε μετοχές μπορεί να προέλθει όχι μόνο από τη μεταβολή-πτώση των τιμών λόγω της μεταβολής κάποιων παραγόντων στην αγορά αλλά και από την αδυναμία ρευστοποίησης τους.

Γνωρίζουμε ότι η συνολική απόδοση μιας μετοχής ορίζεται ως εξής:

$$r = \frac{(P_1 - P_0) + D}{P_0}$$

Όπου P_0 είναι η τιμή αγοράς μιας μετοχής την περίοδο 0, P_1 είναι τιμή πώλησης της μετοχής την περίοδο 1 και D είναι το μέρισμα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Μια μετοχή αγοράστηκε την 1/5/2008 στα 130 ευρώ και πωλήθηκε την 8/10/2009 στα 145 ευρώ και διανεμήθηκε μέρισμα 5 ευρώ ανά μετοχή. Η συνολική απόδοση θα είναι:

$$R = [(145 - 130)] + 5/100 = 0,2 \text{ ή } 2\%$$

Στην περίπτωση που θέλουμε προβλέψουμε την απόδοση κάποιας μετοχής μπορούμε να λάβουμε υπόψη μας πιθανά σενάρια. Οπότε η αναμενόμενη επένδυση $E(R)$ είναι ίση με το άθροισμα των επιμέρους αποδόσεων r_i επί την πιθανότητα πραγματοποίησης τους Π_i . Αν μ είναι ο αριθμός των παρατηρήσεων τότε η αναμενόμενη απόδοση θα είναι:

$$E(r) = \sum_{i=1}^{\mu} \Pi_i * r_i$$

Η παραπάνω μέθοδος είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί στην πράξη, δεδομένου ότι είναι δύσκολο να υπολογιστούν τα σενάρια και οι πιθανότητες για την κάθε μετοχή. Για αυτό η αναμενόμενη απόδοση θεωρείται ως ο μέσος όρος των προηγούμενων αποδόσεων. Σημειώνεται ότι ο προσδιορισμός αυτός δεν είναι απόλυτα σωστός. Αυτό είναι και το

πρόβλημα στην επιλογή των μετοχών. Η διαφορά μεταξύ της αναμενόμενης και προσδοκώμενης απόδοσης μιας μετοχής υπολογίζεται στατιστικά ως το ποσοστό των διακυμάνσεων γύρω από την αναμενόμενη (μέση) τιμή. Γνωρίζουμε ότι η διακύμανση αποτελεί σημάδι κινδύνου είτε αυτό πρόκειται για κέρδη επιχειρήσεων είτε για αποδόσεις μετοχών. Η διακύμανση σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών όπου r_i η απόδοση κάθε σεναρίου, $E(r)$ η μέση απόδοση της επένδυσης, P_i είναι η πιθανότητα πραγματοποίησης κάθε σεναρίου είναι:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n [r_i - E(r)]^2 P_i$$

Η τυπική απόκλιση ορίζεται ως η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης δηλαδή:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Όλα τα παραπάνω βέβαια ισχύουν μόνο στην περίπτωση που ο επενδυτής σκέφτεται και ενεργεί ορθολογικά, δηλαδή είναι πρόθυμος να αναλάβει μεγαλύτερο ρίσκο μόνο εφόσον προκύψει μεγαλύτερο κέρδος.

Η αναμενόμενη απόδοση όλων των μετοχών σε ένα χαρτοφυλάκιο ορίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών που συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το χαρτοφυλάκιο, δηλαδή:

$$E(r_{\text{χαρτ.}}) = \sum_{i=1}^n w_i * E(r_i)$$

Όπου w το ποσοστό συμμετοχής της κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει n μετοχές. Δηλαδή $\sum_{i=1}^n w_i = 1$

Στην περίπτωση του χαρτοφυλακίου για να υπολογίσουμε το κίνδυνο πρέπει να λάβουμε υπόψη την συνδιακύμανση ή τη συσχέτιση μεταξύ των μετοχών. Εάν για παράδειγμα σε δύο μετοχές οι αποδόσεις μεταβάλλονται αυξητικά και με τα ίδια ποσοστά μεταβολής τότε έχουμε θετική συσχέτιση, εάν τα ποσοστά μεταβολής αυξάνονται στη μια και μειώνονται στην άλλη, έχουμε αρνητική συσχέτιση.

Εάν δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ τους λέμε ότι υπάρχει μηδενική συσχέτιση. Έτσι, στην περίπτωση του χαρτοφυλακίου ο κίνδυνος προέρχεται όχι μόνο από τη διακύμανση της μετοχής αλλά και από τις συνδιακυμάνσεις ή τις συσχετίσεις με τις άλλες μετοχές. Οπότε στο χαρτοφυλάκιο ο συνολικός κίνδυνος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^v w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^v \sum_{j=1}^v w_i * w_j * \sigma_{i,j}$$

Όπου w_i είναι το ποσοστό συμμετοχής της κάθε μετοχής στο χαρτοφυλάκιο, σ_i η διακύμανση και $\sigma_{i,j}$ είναι η συνδιακύμανση των μετοχών. Η συνδιακύμανση μπορεί να έχει θετική, αρνητική ή και μηδενική τιμή ανάλογα με το αν οι μετοχές κινούνται στην ίδια κατεύθυνση ή όχι ή αν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Αντί της συνδιακύμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο συντελεστής συσχέτισης ρ . Εάν $\rho=1$ έχουμε τέλεια θετική συσχέτιση, εάν $\rho=-1$ έχουμε τέλεια αρνητική συσχέτιση και εάν $\rho=0$ έχουμε μηδενική συσχέτιση. Αρνητική συσχέτιση σημαίνει ότι οι μετοχές κινούνται σε αντίθετη κατεύθυνση και θετική συσχέτιση σημαίνει ότι οι μετοχές κινούνται στην ίδια κατεύθυνση⁸. Ο συντελεστής συσχέτισης ορίζεται ως εξής:

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i * \sigma_j}$$

Όπου σ_{ij} είναι η συνδιακύμανση των μετοχών και σ_i, σ_j διακυμάνσεις. Εάν αντικαταστήσουμε τη συνδιακύμανση με τη συσχέτιση ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου ορίζεται ως εξής:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^v w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^v \sum_{j=1}^v w_i * w_j * \sigma_i * \sigma_j * \rho_{ij}$$

3.6 Value at Risk (VaR) – Αξία σε κίνδυνο (Δυνητική Ζημία)

Μία πολύ γνωστή μέθοδος προσδιορισμού της μέγιστης ζημιάς που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο επενδυτής σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, σε ένα συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης αποτελεί η μέθοδος Value at Risk. Το διάστημα εμπιστοσύνης που χρησιμοποιείται είναι 95% ή 99%. Εάν για παράδειγμα η VaR μιας επένδυσης σε μετοχές είναι €4.000 για χρονικό διάστημα 95%, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μόνο 5% πιθανότητα η ημερήσια ζημία από την επένδυση να ξεπερνάει το ποσό των €4.000.

3.6.1 Εμφάνιση του VaR

Ο πρόεδρος της JP Morgan ζήτησε κάποτε να βλέπει κάθε μέρα μία αναφορά που να αναφέρει τον κίνδυνο ζημιάς για τις επόμενες 24 ώρες για όλες τις δραστηριότητες του

⁸ Σχοινιωτάκης Ν., Συλλιγάρδος Γ. (2010), Διαχείριση Τραπεζικών και Χρηματοοικονομικών Κινδύνων, Εκδόσεις Δίσιγμα, σελ. 217-220

χαρτοφυλακίου της τράπεζας. Το σύστημα που κατασκευάστηκε ονομάστηκε **Value at Risk (VaR)** ή η μέγιστη πιθανή ζημιά κατά την επόμενη μέρα.

Οι λόγοι που ώθησαν την εταιρεία αυτή, στην κατασκευή μιας τεχνικής μεθόδου, που θα μετράει τους κινδύνους (πιστωτικός, αγοράς και ρευστότητας) στους οποίους είναι εκτεθειμένο ένα πιστωτικό ίδρυμα, ήταν :

1. Η ανάγκη μεγαλύτερης διαφάνειας στη διαχείριση κινδύνου αφού η διαφάνεια αποτελεί και το κλειδί σε αυτήν.
2. Ο προσδιορισμός ενός σημείου αναφοράς (benchmark), το οποίο επιτρέπει να γίνονται συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων κινδύνων, οι οποίοι όμως έχουν μετρηθεί με τα ίδια μέτρα και σταθμά.
3. Η δυνατότητα να παρέχει προβλέψεις και συμβουλές στους πελάτες της, πιο αξιόπιστες και ακριβείς.

Η θεωρία του VaR δεν είναι περίπλοκη, αλλά η επιχειρησιακή προσπάθεια για να υπολογιστεί είναι τεράστια. Το 1994 το σύστημα RiskMetrics γίνεται δημόσια γνωστό και πολλοί οργανισμοί αρχίζουν την εφαρμογή του.

3.6.2 Ορισμός του VaR

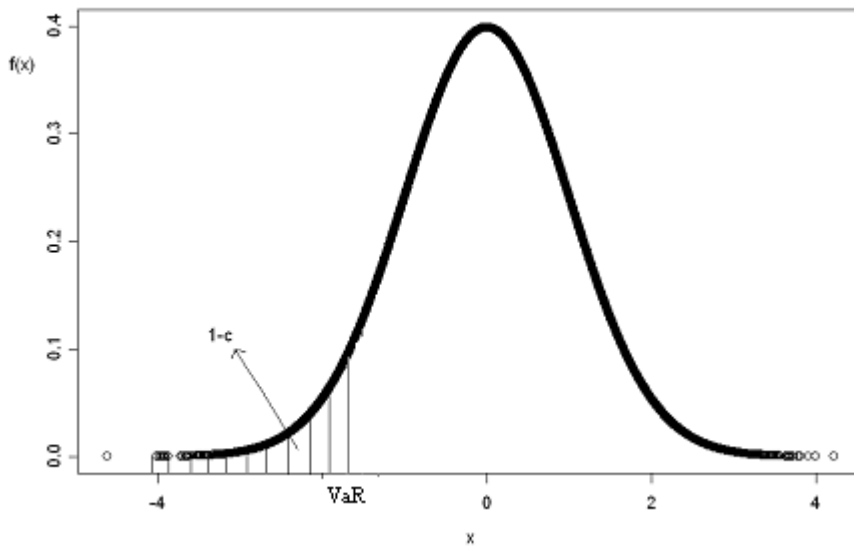
Το VaR ορίζεται ως το μέγιστο ποσό ζημιάς που μπορεί να υποστεί μια θέση ή ένα χαρτοφυλάκιο που έχουν αποτιμηθεί για ένα δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης και για καθορισμένη χρονική περίοδο.

Με άλλα λόγια είναι σαν να λέμε ότι « έχουμε X τοις εκατό βεβαιότητα ότι δεν θα χάσουμε περισσότερα από V χρήματα τις επόμενες N μέρες » όπου V το VaR, X το επίπεδο εμπιστοσύνης και N ο χρονικός ορίζοντας. Από τον ορισμό φαίνεται ότι το VaR είναι συνάρτηση του επιπέδου εμπιστοσύνης και του χρονικού διαστήματος. Ως εκ τούτου, η επιλογή των δύο αυτών παραγόντων είναι ένα εξαιρετικά ευαίσθητο σημείο που επηρεάζει την ακρίβεια και την αξιοπιστία του αποτελέσματος.

Από τον ορισμό του VaR είδαμε ότι είναι το ποσοστιαίο σημείο της κατανομής των απωλειών, δηλαδή ένα μέρος της γραφικής παράστασης τέτοιο ώστε η περιοχή που βρίσκεται δεξιά του να αντιπροσωπεύει μια ορισμένη πιθανότητα c:

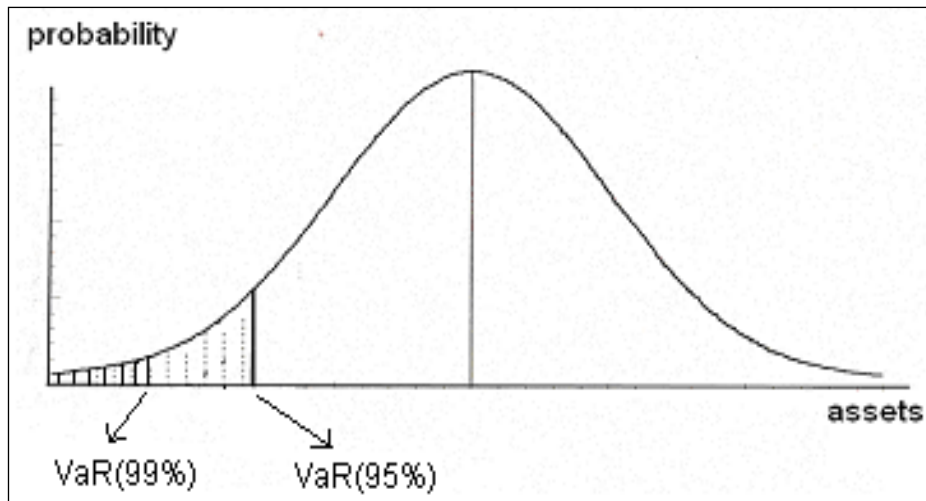
$$1 - c = P(X \leq VaR)$$

Για $c=95\%$ είμαστε κατά 95% σίγουροι ότι δεν θα έχουμε απώλειες μεγαλύτερες του VaR. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνεται η τιμή του VaR όταν το X (απόδοση) κατανέμεται κανονικά.



Γράφημα 1. Διαγραμματική παρουσίαση του VAR.

Το επίπεδο εμπιστοσύνης , καθορίζει ποια είναι η πιθανότητα η επένδυσή μας να έχει απόδοση χειρότερη του VaR. Το ιδανικό επίπεδο εμπιστοσύνης είναι 99,99%. Όμως γι' αυτό το επίπεδο ο προσδιορισμός της κατανομής στα άκρα δεν θα ήταν ακριβής.



Γράφημα 2. Σύγκριση των τιμών του VaR για διάφορα επίπεδα εμπιστοσύνης.

Παρατηρούμε ότι για μεγάλα επίπεδα εμπιστοσύνης παίρνουμε μεγαλύτερη εκτίμηση για το VaR απ' ότι για μικρότερα. Επομένως το επίπεδο εμπιστοσύνης επηρεάζει την εκτίμηση που παίρνουμε για το VaR.

3.6.3 Εφαρμογές του VaR

Παθητική χρήση: Το VaR χρησιμοποιείται ως ένα εργαλείο αναφοράς στην έκθεση του χρηματοοικονομικού κινδύνου. Για τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είναι πολύ βολική η χρήση ενός αριθμού ως κοινό μέτρο κινδύνου, το οποίο είναι κατανοητό και χρησιμοποιείται από όλη την ιεραρχία από την διεύθυνση μέχρι τους μετόχους.

Αμυντική χρήση: Τα χρηματοοικονομικά ιδρύματα χρησιμοποιούν το VaR ως εργαλείο έλεγχου του κινδύνου, δηλαδή για να θέσουν \min ή \max όρια για την επάρκεια των κεφαλαίων τους ή για την απόδοση στους χρηματιστές. Γενικά το VaR δίνει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να ελέγχει άμεσα και καλύτερα τα ανοίγματα της.

Συγκριτική χρήση: Στην περίπτωση αυτή το VaR χρησιμοποιείται ως αντικειμενικό μέτρο σύγκρισης μεταξύ δύο ή περισσότερων αγορών.

Ενεργή διαχείριση του κινδύνου: Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να αποφασίσουν τον βαθμό υποκατάστασης μεταξύ κινδύνου και απόδοσης. Έτσι υπολογίζουν το μέγιστο κεφάλαιο που θα δεσμευθεί για την αποφυγή της χρεοκοπίας.

Γενικά βήματα υπολογισμού του VaR

Τα βήματα που ακολουθούνται για τον υπολογισμό του VaR είναι:

- Αποτίμηση του χαρτοφυλακίου με τιμές της αγοράς
- Μέτρηση της μεταβλητότητας των παραμέτρων κινδύνου (τυπική απόκλιση)
- Προσδιορισμός του χρονικού ορίζοντα της μέτρησης του VaR
- Προσδιορισμός του επιπέδου εμπιστοσύνης για τον υπολογισμό του VaR
- Υπολογισμός του VaR

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Έστω ένα χαρτοφυλάκιο αξίας $A=100000$ Ευρώ, με τυπική απόκλιση $\sigma=0.15$, όπου χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό της τα στοιχεία $k=252$ εργάσιμων ημερών. Θέλουμε να υπολογίσουμε το VaR του για τις επόμενες $T=10$ εργάσιμες μέρες με επίπεδο εμπιστοσύνης $c=99\%$ (που αντιστοιχεί σε $Z_{1-c}=2.33$ τυπικές αποκλίσεις από το μέσο σύμφωνα με την κανονική κατανομή).

Υπολογισμός:

$$VaR = A \cdot \sigma \sqrt{T/k} \cdot Z_{1-c}$$

$$VaR = 100000 \cdot 0.15 \sqrt{10/252} \cdot 2.33 = 7000 \text{ €}$$

Αυτό σημαίνει πως τις επόμενες 10 ημέρες και με πιθανότητα 99% η ζημιά που μπορεί να υποστεί το χαρτοφυλάκιο μου δεν θα υπερβεί τα 7000 Ευρώ. Εάν υποτεθεί ότι ο κίνδυνος παραμένει στάσιμος, μπορούμε να πούμε ότι αναμένουμε να υπερβούμε την ζημιά των 7000 Ευρώ (σε διαστήματα 2 εβδομάδων) μία φορά στα 4 χρόνια.

3.6.4 Μέθοδοι υπολογισμού του VaR

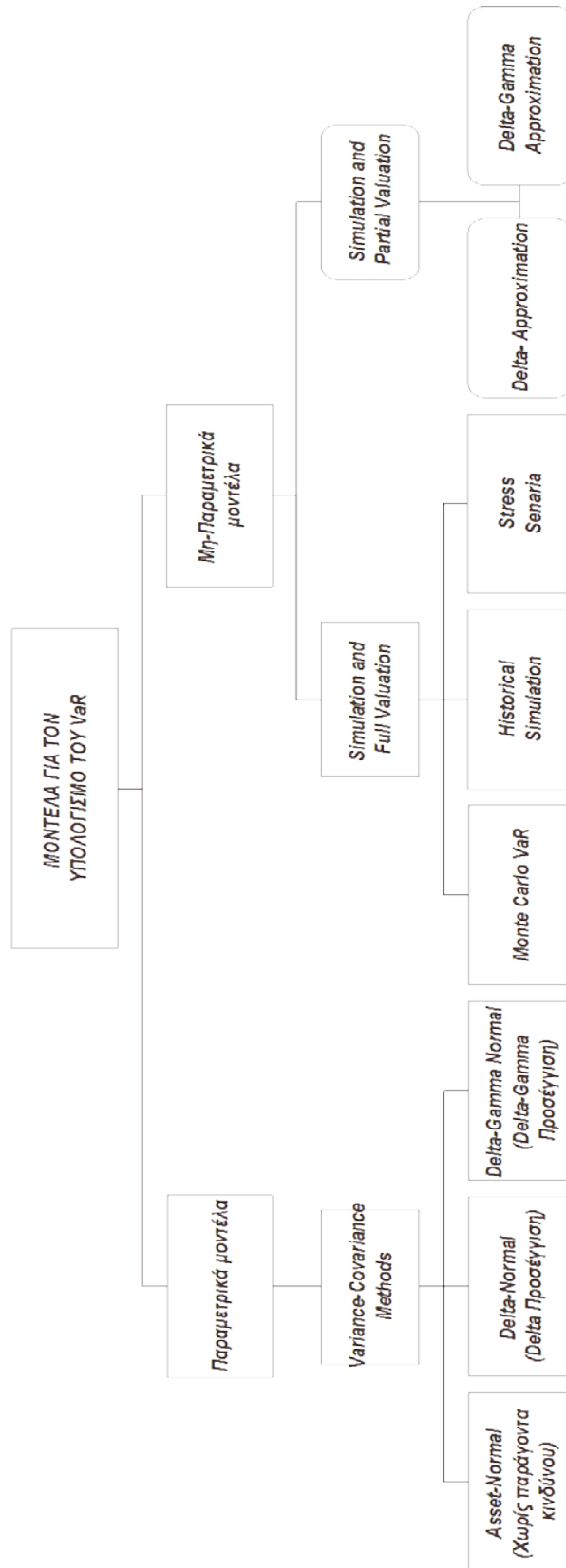
Οι μέθοδοι που έχουν αναπτυχθεί, μετρούν το εύρος των πιθανών ζημιών που μπορεί να προκύψουν, για ένα χαρτοφυλάκιο ή για μια υποκείμενη αξία, χρησιμοποιώντας εκτιμώμενες διακυμάνσεις, που ορίζουν ουσιαστικά μία δυσμενή μεταβολή τιμών ή επιτοκίων, και συσχετίσεις, που δείχνουν πως μεταβάλλονται τα επιτόκια ή οι τιμές σε σχέση με το σύνολο ή μεταξύ τους.

Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή από την δεκαετία του 1950 όταν τεχνικές βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου, είχαν αναπτυχθεί στα πλαίσια της θεωρίας Markowitz. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή οι επενδυτές λαμβάνουν υπόψη ταυτόχρονα και την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο. Έτσι κατά τον Markowitz, ένα χαρτοφυλάκιο θεωρείται αποδοτικό όταν δεν υπάρχει κανένα άλλο το οποίο α) με δεδομένη προσδοκώμενη απόδοση να έχει μικρότερο κίνδυνο και β) με δεδομένο κίνδυνο να έχει μεγαλύτερη προσδοκώμενη απόδοση.

Μπορούμε να ταξινομήσουμε τις μεθόδους του VaR σε δύο κατηγορίες ανάλογα με το αν υποθέσουμε κανονικότητα ή όχι. Η πρώτη αναφέρεται στις μεθόδους variance-covariance ενώ η δεύτερη χωρίζεται σε partial και full valuation.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται αναλυτικά οι διάφορες μέθοδοι υπολογισμού του VaR.

Μέθοδοι υπολογισμού του VaR



Γράφημα 3. Μέθοδοι υπολογισμού του VaR

Πηγή: Ammann M., Reich C. (2001), VaR for Nonlinear Financial Instruments-Linear Approximation or full Monte Carlo?, Financial Markets and Portfolio Management, Vol.15

3.6.4.1 Παραμετρικές Μέθοδοι

Αυτές οι μέθοδοι υποθέτουν κανονικότητα για τους κινδύνους του χαρτοφυλακίου και κατά συνέπεια στις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου.

Asset Normal

Η βασική μέθοδος υπολογισμού του Value at Risk είναι η Asset Normal. Υποθέτει ότι οι αξίες του χαρτοφυλακίου κατανέμονται κανονικά. Το VaR τότε μπορεί να υπολογιστεί ως :

$$VaR_a(t, T) = Z_a V(t) \sqrt{\mathbf{w}' \Sigma \mathbf{w}} \sqrt{T-t}$$

Όπου,

- Z_a αντιπροσωπεύει το a ποσοστιαίο σημείο της τυπικής κανονικής κατανομής.
- $V(t)$ είναι η πραγματική αξία του χαρτοφυλακίου.
- \mathbf{w} ένα διάνυσμα με τα βάρη του χαρτοφυλακίου.
- Σ είναι ο πίνακας διακύμανσης-συνδιακύμανσης των μεμονωμένων θέσεων(individual positions) ή αξιών(assets).
- $T-t$ είναι ο χρονικός ορίζοντας.

Πλεονέκτημα:

- Απλή στον υπολογισμό και στη συμπερασματολογία.

Μειονεκτήματα:

- Υποθέτει κανονικότητα που ισχύει μόνο σε λίγες περιπτώσεις.
- Υποθέτει γραμμικότητα στις αξίες του χαρτοφυλακίου⁹

⁹ Ammann M., Reich C. (2001), VaR for Nonlinear Financial Instruments-Linear Approximation or full Monte Carlo?, Financial Markets and Portfolio Management, Vol.15, p. 364

Delta-Normal

Η Delta Normal μέθοδος δέχεται ότι οι αποδόσεις των στοιχείων του ενεργητικού μπορούν να περιγραφούν με την κανονική κατανομή. Έτσι, θεωρώντας ότι η απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι ένας γραμμικός συνδυασμός μεταβλητών που ακολουθούν την κανονική κατανομή, χρησιμοποιεί και η Delta Normal μέθοδος την κανονική κατανομή. Η μέθοδος λειτουργεί χρησιμοποιώντας ιστορικά στοιχεία, για παράδειγμα των πέντε τελευταίων χρόνων και υπολογίζει διακυμάνσεις και συσχετίσεις για όλους τους παράγοντες που συντελούν στην ύπαρξη του κινδύνου. Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου προσδιορίζεται από ένα σύνολο στοιχείων που ακολουθούν την κανονική κατανομή και συνδυάζονται γραμμικά μεταξύ τους και με την πρόβλεψη από τον πίνακα διακύμανσης/συνδιακύμανσης.

Ο πίνακας διακύμανσης/συνδιακύμανσης στη Delta Normal μέθοδο αποτελεί μια απλοποιημένη και γρήγορη προσέγγιση υπολογισμού του VaR. Χρησιμοποιεί μια συγκεκριμένη παραδοχή για τις αλλαγές των τιμών της αγοράς, των επιτοκίων και της αξίας του χαρτοφυλακίου. Για τον σχηματισμό του παραπάνω πίνακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιστορικά δεδομένα ή είναι δυνατόν να συμπεριληφθούν κάποιες μετρήσεις του κινδύνου από τα δικαιώματα. Υπάρχει η δυνατότητα όμως να γίνει ένας συνδυασμός και των δύο. Χρησιμοποιείται η κανονική κατανομή επειδή είναι εύκολο να γίνουν στατιστικές εκτιμήσεις για την αξιολόγηση των θέσεων σε οποιοδήποτε επιθυμητό ποσοστό, αν ξέρουμε τις διακυμάνσεις-συνδιακυμάνσεις όλων των μεταβολών που εμφανίζονται. Οι μεταβολές αυτές εκτιμούνται από τα ιστορικά δεδομένα και το VaR σε αυτή την περίπτωση υπολογίζεται με την αλλαγή των αποτελεσμάτων του εκτιμηθέντος πίνακα διακύμανσης/συνδιακύμανσης. Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να είναι αποτελεσματική όταν οι θέσεις του χαρτοφυλακίου είναι μη γραμμικές. Ένα χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει ομόλογα και συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) λέμε ότι είναι γραμμικό. Στην περίπτωση όμως που περιλαμβάνει δικαιώματα χαρακτηρίζεται ως μη γραμμικό, δηλαδή η μεταβολή κατά μία μονάδα στην τιμή μιας θέσης του χαρτοφυλακίου δεν επιφέρει ανάλογη μεταβολή στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου.

Σ' αυτό το μοντέλο οι αλλαγές στη συνάρτηση του χαρτοφυλακίου προσεγγίζονται από το delta του χαρτοφυλακίου (το οποίο όπως αναφέραμε παραπάνω είναι η κλίση της εφαπτομένης στην συνάρτηση της αξίας της θέσης), ενώ οι μεταβολές των τιμών των παραγόντων κινδύνου (π.χ. μετοχές) ακολουθούν την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή όταν το χαρτοφυλάκιο μας περιλαμβάνει περισσότερους από έναν κινδύνους.

Χρησιμοποιώντας αυτές τις υποθέσεις και τη θεωρία της πολυμεταβλητής κανονικής, χαρακτηρίζουμε την προσέγγιση της μεταβολής της τιμής του χαρτοφυλακίου (ΔP) σαν μία μονομεταβλητή κανονική και καθορίζουμε και παράγουμε μια φόρμουλα για το VaR. Συγκεκριμένα αποδεικνύουμε ότι το VaR είναι ένα ποσοστιαίο σημείο της μονομεταβλητής κανονικής κατανομής.

Θα χρησιμοποιήσουμε το $P(t,S)$ για να αναφερόμαστε στη συνάρτηση τιμολόγησης του χαρτοφυλακίου (αξία του χαρτοφυλακίου τη χρονική στιγμή t δεδομένης της αξίας του κάθε κινδύνου). Όπου t ο χρόνος και S διάνυσμα $n \times 1$ των τυχαίων παραγόντων κινδύνου.

Για τους σκοπούς μας στη διαχείριση κινδύνου ενδιαφερόμαστε μόνο να καθορίσουμε τη μορφή της κατανομής των μεταβολών της $P(t,S)$ για μικρό χρονικό ορίζοντα πρόβλεψης, τον οποίο γενικά θα αναφέρουμε ως Δt . Αυτά τα χρονικά διαστήματα τυπικά κυμαίνονται από μία μέρα μέχρι μία εβδομάδα ή και περισσότερο. Για τους παράγοντες κινδύνου το μοντέλο Delta-Normal κάνει υποθέσεις για τις αποδόσεις με σκοπό να κρατήσει το S πάνω σε ένα ορίζοντα πρόβλεψης Δt .

Συνοπτικά οι υποθέσεις αυτής της μεθόδου είναι οι εξής :

- Οι μεταβολές στην τιμή του χαρτοφυλακίου είναι γραμμικά εξαρτημένες με τις αντίστοιχες μεταβολές στην τιμή των παραγόντων κινδύνου της αγοράς.
- Οι αντίστοιχες μεταβολές στις τιμές των παραγόντων κινδύνων της αγοράς, ακολουθούν την από κοινού κανονική κατανομή.
- Η σύνθεση του χαρτοφυλακίου είναι σταθερή μέσα στο χρόνο.

Delta-Gamma Normal

Η Delta-Gamma Normal μέθοδος είναι ένας άλλος τρόπος για να προσαρμόσουμε την επίδραση της μη-γραμμικότητας στον υπολογισμό της VaR είναι να χρησιμοποιήσουμε μιας δεύτερης τάξης προσέγγιση με τη χρήση του gamma δηλαδή της δεύτερης παραγώγου. Αυτή η προσέγγιση λαμβάνει υπόψιν της την κύρτωση (καμπυλότητα) της συνάρτησης των αποδόσεων.

Υποθέσεις

- Οι μεταβολές στην τιμή του χαρτοφυλακίου είναι γραμμικά εξαρτημένες με τις αντίστοιχες μεταβολές στην τιμή των παραγόντων κινδύνου της αγοράς.
- Οι αντίστοιχες μεταβολές στις τιμές των παραγόντων κινδύνων της αγοράς, ακολουθούν την από κοινού κανονική κατανομή.
- Η σύνθεση του χαρτοφυλακίου είναι σταθερή μέσα στο χρόνο.
- Ο παράγοντας που προστίθεται στη συνάρτηση του χαρτοφυλακίου, δηλαδή το τετράγωνο της μεταβολής του παράγοντα κινδύνου $(\Delta S)^2$, πρέπει να ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Υπολογισμός του VaR με τη μέθοδο Delta-Gamma Normal

Η μέθοδος αυτή θεωρεί ένα πρόσθετο παράγοντα κινδύνου $(\Delta S)^2$ ισοδύναμο με μία άλλη ανεξάρτητα κανονικά κατανεμημένη μεταβλητή (ΔU) η οποία συμπεριφέρεται με τον ίδιο τρόπο. Τότε μπορούμε να θεωρήσουμε την αλλαγή της αξίας του χαρτοφυλακίου ότι επηρεάζεται από δύο παράγοντες κινδύνου (ΔS) και (ΔU). Έστω c η αξία ενός call option, τότε:

$$\Delta c \approx \delta \Delta S + (\gamma / 2) \Delta U$$

όπου,

- Δc : η μεταβολή της αξίας του call option.
- δ : το δέλτα του option
- ΔS : η μεταβολή της αξίας της underlying μετοχής
- γ : το γάμμα του option
- $\Delta U = (\Delta S)^2$

Τώρα χειριζόμαστε την θέση option ισοδύναμο με ένα χαρτοφυλάκιο που περιέχει και την underlying μετοχή αλλά και μία υποθετική μεταβλητή U :

$$c \approx \kappa + \delta S + (\gamma / 2) U$$

όπου, $\kappa = \bar{c} - \delta \bar{S} - (\gamma/2)\bar{U}$, $\bar{c}, \bar{S}, \bar{U}$ είναι οι τρέχουσες τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών.

Αυτή η θέση option αντιμετωπίζεται τώρα ως περίπου γραμμική σε κανονικούς παράγοντες κινδύνου, έτσι μπορούμε να εκτιμήσουμε το VaR του χρησιμοποιώντας τη Delta-Gamma Normal. Για τον υπολογισμό αυτό θα χρειαστεί να υπολογίσουμε πρώτα την τυπική απόκλιση της αξίας του χαρτοφυλακίου¹⁰. Η απόκλιση βρίσκεται παίρνοντας διακυμάνσεις και στα δύο μέλη της δεύτερης τάξης προσέγγισης του αναπτύγματος Taylor ως εξής:

Δεύτερη τάξης προσέγγιση του αναπτύγματος Taylor:

$$dV = \frac{\partial V}{\partial S} dS + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} dS^2 = \delta dS + \frac{1}{2} \gamma dS^2$$

όπου dV η μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου.

Στη συνέχεια παίρνουμε τις διακυμάνσεις(Var):

$$Var(dV) = \delta^2 Var(dS) + \left(\frac{1}{2}\gamma\right)^2 Var(dS^2) + 2\left(\delta\frac{1}{2}\gamma\right) cov(dS, dS^2)$$

Εάν η μεταβλητή dS είναι κανονικά κατανομημένη ο τελευταίος όρος μηδενίζεται και λόγω της κανονικότητας ισχύει $Var(dS^2) = 2(Var(dS))^2$. Τότε η διακύμανση απλοποιείται ως εξής:

$$Var(dV) = \delta^2 Var(dS) + \frac{1}{2}(\gamma Var(dS))^2$$

Τελικά η τυπική απόκλιση της αξίας του χαρτοφυλακίου (σ_p) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\sigma_p = \sqrt{\delta^2 \sigma^2 + (1/2)\gamma^2 \sigma^4}$$

¹⁰ Jorion P. (2007), Value at Risk-The new benchmark for managing financial risk, McGraw-Hill, p. 247-257

Όπου σ είναι η τυπική απόκλιση της μεταβολής της τιμής της μετοχής.

Υποθέτοντας ότι οι μεταβλητές dS και dS^2 είναι από κοινού κανονικά κατανομημένες τότε είναι κανονικά κατανομημένη και η μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου.

Το option VaR είναι ίσο με $-a$ φορές την τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου. Συνεπώς το VaR του option είναι:

$$VaR^{option} = -a\sigma_p S = -aS\sqrt{\delta^2\sigma^2 + (1/2)\gamma^2\sigma^4} = -a\sigma S\sqrt{\delta^2 + (1/2)\gamma^2\sigma^2}$$

Το VaR του option με τη μέθοδο Delta-Gamma Normal προκύπτει μεγαλύτερο από το VaR του option με τη μέθοδο Delta-Normal που είναι ίσο με $-a\sigma S$.

Πλεονεκτήματα

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μη-γραμμικά χαρτοφυλάκια γιατί μέσω κατάλληλων προσεγγίσεων επιστρέφει το μοντέλο στη γραμμική κανονικότητα.
- Δίνει καλύτερη εκτίμηση του VaR γιατί λαμβάνει υπόψιν την κύρτωση της συνάρτησης των αποδόσεων.

Μειονεκτήματα

- Η μέθοδος αυτή υποθέτει ότι η μεταβολή της τιμής του παράγοντα κινδύνου(ΔS), όπως και το $(\Delta S)^2$ ακολουθούν την κανονική κατανομή. Αυτό όμως είναι παράδοξο γιατί γνωρίζουμε ότι όταν μία μεταβλητή είναι κανονική, τότε το τετράγωνό της είναι χ^2 . Συνεπώς η μέθοδος στηρίζεται σε μία υπόθεση που πάντα παραβιάζεται.

3.6.4.2 Μη Παραμετρικές Μέθοδοι

Είναι οι μέθοδοι που δεν κάνουν κανένα είδος υπόθεσης για την κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου εν αντιθέσει με τις προηγούμενες μεθόδους που έκαναν την υπόθεση της κανονικότητας.

Ιστορική Προσομοίωση (Historical Simulation)

Μια άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του VaR ενός χαρτοφυλακίου είναι η ιστορική μέθοδος προσομοίωσης (historical simulation method). Στη μέθοδο αυτή, η απόδοση του χαρτοφυλακίου εκφράζεται με ένα ιστόγραμμα με υποθετικές αποδόσεις. Κάθε υποτιθέμενη απόδοση υπολογίζεται σαν αυτό που θα μπορέσουμε να κερδίσουμε αν μία ημέρα του παρελθόντος, που αφορά στις αποδόσεις ή στα επιτόκια, επαναληφθεί. Σε αυτήν την περίπτωση το VaR θα υπολογιστεί από το ιστόγραμμα.

Η ιστορική μέθοδος είναι μία τεχνική προσομοίωσης που κάνει παραδοχές για την κατανομή των αλλαγών στις τιμές και τα επιτόκια της αγοράς. Στην πραγματικότητα κάνει την παραδοχή ότι εκείνες οι μεταβολές που παρουσιάστηκαν στο παρελθόν είναι και αυτές που θα γίνουν και στο προβλεπόμενο χρονικό ορίζοντα. Παίρνει για παράδειγμα τις αλλαγές που έχουν να κάνουν με ένα πρόσφατο σύνολο τιμών της αγοράς και τις χρησιμοποιεί για να επαναυπολογίσει το χαρτοφυλάκιο. Όταν γίνει αυτό έχουμε ένα σύνολο επαναυπολογισμών του χαρτοφυλακίου που ανταποκρίνεται σε πιθανές μελλοντικές τιμές της αγοράς.

Η μέθοδος αυτή λειτουργεί παρατηρώντας στοιχεία του παρελθόντος, όπως για παράδειγμα των τελευταίων 5 χρόνων και πραγματοποιεί προσαρμογή αυτών στις τρέχουσες καταστάσεις με μία χρονοσειρά που συσχετίζεται με τις ιστορικές αποδόσεις των στοιχείων του ενεργητικού. Οι αποδόσεις αυτές δεν αποκρίνονται σε ένα απαραίτητα πραγματικό χαρτοφυλάκιο αλλά ανασυγκροτούν την ιστορία ενός υποθετικού χαρτοφυλακίου χρησιμοποιώντας τρέχουσες θέσεις του χαρτοφυλακίου. Στην περίπτωση που οι αποδόσεις των στοιχείων του ενεργητικού ακολουθούν όλες την κανονική κατανομή, το αποτέλεσμα του VaR που υπολογίζεται μέσω της προσομοίωσης με ιστορικές τιμές θα πρέπει να είναι το ίδιο με αυτό που υπολογίζεται με τη Delta Normal μέθοδο. Η ιστορική μέθοδος προσομοίωσης είναι αναγκαία για κάθε παράγοντα που δημιουργεί κίνδυνο, για χρονοσειρές που περιγράφουν πραγματικές καταστάσεις και για τοποθετήσεις που σχετίζονται με παράγοντες που δημιουργούν τους κινδύνους.

Αυτό το είδος προσομοίωσης αποτελεί μια εφαρμογή της πλήρους αξιολόγησης. Η πλήρης αξιολόγηση απαιτεί ένα σύνολο ολοκληρωμένων τιμών, όπως είναι οι καμπύλες απόδοσης, όπου οι μελλοντικές τιμές για κάποιο σενάριο k μπορούν να υπολογιστούν εφαρμόζοντας τις αλλαγές που έχουν γίνει ιστορικά στα τρέχοντα επίπεδα των τιμών. Οι μελλοντικές τιμές κάποιου σεναρίου αποτελούν το άθροισμα των τρεχουσών τιμών συν τις ιστορικές μεταβολές στα τρέχοντα επίπεδα.

Η δειγματική περίοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί μπορεί να είναι αρκετά μεγάλη ή πολύ μικρή. Τα μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα αυξάνουν την ακρίβεια των εκτιμήσεων αλλά υπάρχει η πιθανότητα να χρησιμοποιήσουν άσχετα δεδομένα, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τη διαδικασία.

Βήματα της μεθόδου με τη χρήση ενός παραδείγματος

Παράδειγμα: Έστω ότι το χαρτοφυλάκιο μας αποτελείται από n αξίες και έστω ότι έχουμε τις ιστορικές αποδόσεις των αξιών για τις τελευταίες $T=500$ εμπορικές ημέρες.. Ποιο θα είναι το VaR για χρονικό ορίζοντα 1ας ημέρας και για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%;

Βήμα 1ο : Ας υποθέσουμε ότι w_i είναι το αντίστοιχο βάρος της i αξίας στο χαρτοφυλάκιο και έστω $t=1,2,\dots,500$ που δείχνει για ποια χρονική στιγμή (στο παρελθόν) παίρνουμε τις αποδόσεις και τις προσαρμόζουμε στα τωρινά δεδομένα.

Βήμα 2ο : Για την τυχαία χρονική στιγμή t βρίσκω την υποθετική απόδοση του τρέχοντος χαρτοφυλακίου ως εξής:

$$R_t^p = \sum_{i=1}^n w_i R_{i,t}$$

Βήμα 3ο : Επαναλαμβάνω το βήμα 2 πολλές φορές (μέχρι και 500) και έτσι βρίσκω όλα τα R_t^p . Μια εκτίμηση της μορφής της συνάρτησης πιθανότητας της R^p μπορεί να βρεθεί κάνοντας το ιστόγραμμα των τιμών της.

Βήμα 4ο : Ταξινομώ κατά αύξουσα σειρά τις τιμές των R^p . Βρίσκω την 25η (γιατί θέλουμε βαθμό εμπιστοσύνης 95%) κατά σειρά χειρότερη απόδοση, έστω $R(25)$ η τιμή αυτή.

Βήμα 5ο : Υπολογισμός του VaR , $VaR(p=5\%, 1 \text{ day})=|R(25)|*$ (αξία του χαρτοφυλακίου)

Πλεονεκτήματα

- Δεν κάνει καμία υπόθεση για την κατανομή των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου. Άρα μπορεί να ερμηνεύσει χαρτοφυλάκια που έχουν κάποια ιδιαιτερότητα στην κατανομή τους π.χ. παχιές ουρές.. Σε αυτό οι άλλες μέθοδοι αποτυγχάνουν.
- Δεν χρειάζεται να βρω εκτιμήσεις των παραμέτρων της κατανομής των αποδόσεων όπως στις μεθόδους variance-covariance. Έτσι η εκτίμηση του VaR δεν περιέχει λάθη από τυχών λανθασμένη εκτίμηση του σ (διακύμανση του χαρτοφυλακίου).
- Δεν χρησιμοποιεί μοντέλα πρόβλεψης των αποδόσεων άρα δεν έχει τον κίνδυνο να επιλέξει λανθασμένα μοντέλα όπως οι παραμετρικές μέθοδοι και η Monte Carlo
- Η μέθοδος της ιστορικής προσομοίωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε τύπο κινδύνου της αγοράς.
- Από την εκτιμηθείσα κατανομή μπορούμε να αντλήσουμε πληροφορίες για την ασυμμετρία και την κύρτωση, όπως και για το VaR για διαφορετικά επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας.

Μειονεκτήματα

- Υπάρχει ο κίνδυνος να μην υπάρχουν αρκετά ιστορικά δεδομένα για προσομοίωση και έτσι να εκτιμηθεί λανθασμένα το VaR.
- Όταν οι μελλοντικές αποδόσεις δεν συμπεριφέρονται όπως οι ιστορικές, τότε παίρνουμε λανθασμένη εκτίμηση του VaR.
- Μεγάλη-ασυνήθιστη μεταβλητότητα στις τιμές των κινδύνων συνεπάγεται υπερεκτίμηση του VaR, ενώ μικρή μεταβλητότητα οδηγεί σε υποεκτίμηση του.
- Αν γίνει κάποια απότομη ασυνήθιστη αλλαγή στο χαρτοφυλάκιο το VaR θα επηρεάζεται για όσο διάστημα θα περιέχεται στα ιστορικά δεδομένα αυτή η αλλαγή.
- Δεν μπορεί να προβλέψει ικανοποιητικά το VaR όταν συμβαίνουν γεγονότα που δεν έχουν εμφανιστεί ποτέ στο παρελθόν.
- Η αλλαγή στην συμπεριφορά των αποδόσεων αργεί να εμφανιστεί καθώς οι νέες παρατηρήσεις που απεικονίζουν την αλλαγή αργούν να επηρεάσουν την ιστορική κατανομή των αποδόσεων για να αλλάξουν το VaR.
- Η μέθοδος αυτή δε συνιστάται για μεγάλα χαρτοφυλάκια.
- Αν πάρουμε μικρή περίοδο εκτίμησης δεν θα έχω αρκετά στοιχεία για να εκτιμήσω την κατανομή, αλλά και αν πάρουμε μεγάλη περίοδο εκτίμησης δίνω αρκετή πιθανότητα σε παλιά δεδομένα να επηρεάσουν την εκτίμηση.

Monte Carlo Προσομοίωση

Η Monte Carlo μπορεί να θεωρηθεί ως συνέχεια των παραμετρικών προσεγγίσεων και της ιστορικής προσομοίωσης. Χρησιμοποιεί ως βάση τον πίνακα διακύμανσης-συνδιακύμανσης που υπολόγιζαν οι παραμετρικές μέθοδοι. Η Monte Carlo προσομοίωση είναι ίδια με την ιστορική μόνο που αντί να χρησιμοποιεί ιστορικά δεδομένα τα παράγει μέσω του πίνακα διακύμανσης-συνδιακύμανσης. Για “γραμμικά” χαρτοφυλάκια το αποτέλεσμα της Monte Carlo θα είναι σχεδόν το ίδιο με αυτό της ιστορικής προσομοίωσης εάν ο πίνακας διακύμανσης-συνδιακύμανσης αποτελείται από στοιχεία της χρονικής περιόδου που χρησιμοποιούσε η ιστορική.

Η προσομοίωση με τη μέθοδο Monte Carlo αποτελεί την πλέον προηγμένη μέθοδο και βασίζεται στην παραγωγή τυχαίων σειρών για τις τιμές που επηρεάζουν την αξία ενός χαρτοφυλακίου, με βάση τις οποίες γίνεται πλήρης επανατιμολόγηση (revaluation) του χαρτοφυλακίου.

A) Γενική μέθοδος Monte Carlo

Βήματα της Monte Carlo Simulation

Βήμα 1ο : Παράγουμε N σενάρια παίρνοντας δείγμα από τις μεταβολές των παραγόντων κινδύνου $\Delta S_1, \Delta S_2, \dots, \Delta S_N$ σε ένα χρονικό ορίζοντα Δt .

Αυτές τις μεταβολές των παραγόντων κινδύνου τις προσομοιώνουμε με τον εξής τρόπο:

- Βρίσκουμε τον πίνακα διακύμανσης-συνδιακύμανσης Σ_S .
- Κάνουμε την υπόθεση ότι οι μεταβολές του παράγοντα κινδύνου είναι κανονικά κατανοημένες.
- Γεννάμε ένα δείγμα των μεταβολών ΔS με προσομοίωση, χρησιμοποιώντας την θεωρία του Cholesky. Έτσι βρίσκουμε ένα μοναδικό κάτω τριγωνικό πίνακα C , για τον οποίο ισχύει $CC^T = \Sigma_S$.
- Θέτουμε $\Delta S = CZ$, όπου Z είναι ένα διάνυσμα ανεξάρτητων τυπικά κανονικά κατανοημένων τυχαίων μεταβλητών με μέση τιμή 0 και διακύμανση 1.

Βήμα 2ο : Επαναπροσδιορίζουμε το χαρτοφυλάκιο στο τέλος του χρονικού ορίζοντα Δt με τα εξής σενάρια $S+\Delta S^{(1)}, \dots, S+\Delta S^{(N)}$ και καθορίζουμε τις απώλειες $L^{(1)}, \dots, L^{(N)}$ αφαιρώντας τους επαναπροσδιορισμούς κάθε σεναρίου από την παρούσα αξία του χαρτοφυλακίου.

Βήμα 3ο : Υπολογίζουμε το ποσοστό των σεναρίων όπου οι απώλειες υπερβαίνουν κάποιο δεδομένο x .

$$\kappa = \frac{\sum_{i=1}^N I(L^{(i)} > x)}{N} \quad \text{όπου} \quad I = \begin{cases} 1, & L^{(i)} > x \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}$$

Για να εκτιμήσουμε το VaR χρησιμοποιούμε διάφορα x για να βρούμε με παρεμβολή ένα κ κοντά επίπεδο εμπιστοσύνης που έχουμε επιλέξει για τον υπολογισμό του VaR.

Ειδική περίπτωση Monte Carlo για μετοχές

Στην περίπτωση που το χαρτοφυλάκιο μας περιέχει μόνο μετοχές τότε ο μηχανισμός που παράγει τις τυχαίες σειρές στηρίζεται σε στοχαστικά μοντέλα που περιγράφουν την εξέλιξη (evolution) των τιμών, όπως το μοντέλο Geometric Brownian Motion (GBM):

$$\Delta S = \mu S \Delta t + \sigma S \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad , \text{όπου } \varepsilon \sim N(0,1)$$

Όπου μ αποτελεί τη μέση ή αναμενόμενη απόδοση της μετοχής και σ αντιπροσωπεύει τη μεταβλητότητα της απόδοσης αυτής. Οι δύο αυτοί παράμετροι μπορούν να υπολογιστούν από ιστορικά δεδομένα.

Με βάση την παραπάνω εξίσωση, μπορούμε να προσομοιώσουμε την πιθανή τιμή της επόμενης περιόδου ως συνάρτηση της τρέχουσας τιμής:

$$S_{t+1} = S_t \left(1 + \mu \Delta t + \sigma \varepsilon \sqrt{\Delta t} \right), \varepsilon \sim N(0,1).$$

Εκτελώντας πολλές φορές την παραπάνω εξίσωση, κάθε φορά με διαφορετικό τυχαίο αριθμό ε , μπορούμε να «χτίσουμε» την κατανομή πιθανοτήτων της μελλοντικής αξίας της μετοχής, από την οποία εντοπίζεται η τιμή του VaR. Σε περίπτωση που υπάρχουν παραπάνω από μια στοχαστικές τιμές σε ένα χαρτοφυλάκιο, τότε μπορούμε να εισάγουμε στη διαδικασία της προσομοίωσης το βαθμό συσχέτισης (Correlation) μεταξύ των τιμών αυτών¹¹.

Για παράδειγμα ας θεωρήσουμε ότι υπάρχουν δυο μετοχές οι οποίες συμπεριφέρονται σύμφωνα με το μοντέλο GBM (κάθε μια όμως έχει τις δικές της παραμέτρους) :

$$\Delta S_1 = \mu_1 S_1 \Delta t + \sigma_1 S_1 \varepsilon_1 \sqrt{\Delta t}$$

$$\Delta S_2 = \mu_2 S_2 \Delta t + \sigma_2 S_2 \varepsilon_2 \sqrt{\Delta t}$$

Γενικά για N μετοχές ισχύει:

$$\Delta S_{j,t} = \mu_j S_{j,t-1} \Delta t + \sigma_j S_{j,t-1} \varepsilon_{j,t} \sqrt{\Delta t}, j = 1, \dots, N$$

Εάν ανά δύο αυτές μετοχές έχουν συντελεστή συσχέτισης ρ , τότε μπορούμε να προσομοιώσουμε την ταυτόχρονη εξέλιξη των τιμών τους μέσα στο χρόνο, μέσα από την παραγωγή τυχαίων αριθμών ε_1 και ε_2 , που συσχετίζονται μεταξύ τους με τον ίδιο βαθμό συσχέτισης ρ . Αυτό επιτυγχάνεται με την παραγωγή δυο άλλων ανεξάρτητων τυχαίων αριθμών κ_1 και κ_2 , τους οποίους στη συνέχεια συνδυάζουμε με τον ακόλουθο τρόπο για να επιτύχουμε το βαθμό συσχέτισης ρ ανάμεσα στους αριθμούς ε_1 και ε_2 :

$$\varepsilon_1 = \kappa_1$$

$$\varepsilon_2 = \rho \cdot \kappa_1 + \sqrt{1 - \rho^2} \kappa_2$$

Πλεονεκτήματα

- Η μέθοδος της Monte Carlo προσομοίωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε τύπο κινδύνου της αγοράς.
- Είναι πιο ισχυρή και θεωρητικά πιο ευέλικτη γιατί δεν περιορίζεται σε μια συγκεκριμένη κατανομή των κινδύνων.

¹¹ Efficient Monte Carlo Methods for Value-at-Risk, by Glasserman P., Heidelberger P., Shahabuddin P., p. 5-7

- Με αύξηση του μεγέθους του δείγματος επιτυγχάνουμε μεγαλύτερο βαθμό ακρίβειας.

Μειονεκτήματα

- Παρουσιάζει μεγάλο βαθμό δυσκολίας σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους.
- Λάθος επιλογή στοχαστικού μοντέλου οδηγεί σε λανθασμένη εκτίμηση του VaR.
- Είναι αργή γιατί απαιτεί πολλές φορές το πλήρη επαναπροσδιορισμό του χαρτοφυλακίου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα παραδείγματα των χρηματοοικονομικών καταστροφών των τελευταίων ετών, κατέστησαν επιτακτική την ανάγκη για αποτελεσματικότερη διαχείριση των κινδύνων. Η αποτελεσματικότερη διαχείριση των κινδύνων αποσκοπεί στην λήψη εκ των προτέρων προληπτικών μέτρων και όχι στην εκ των υστέρων παρέμβαση, σε ήδη διαμορφωμένες και μη αναστρέψιμες καταστάσεις. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό πως η διαχείριση του κινδύνου δεν έχει ως πρώτο σκοπό την αποφυγή του κινδύνου, αλλά την ελαχιστοποίησή του, αφού πρώτα εντοπιστεί και καθοριστεί το πόσο σημαντικός είναι. Στόχος μας είναι να ποσοτικοποιηθεί ο κίνδυνος και να υπολογίζεται ένα μέτρο συνολικού κινδύνου, έτσι ώστε δίνοντας μια τιμή σε αυτόν, να αποφασίσουμε αν θα πάρουμε το ρίσκο να τον αναλάβουμε ή όχι, με μεγαλύτερη ευκολία.

Η προσέγγιση της δυνητικής ζημίας (Value-at-Risk) ήρθε να δώσει ένα ποιοτικό και εύχρηστο μέτρο ποσοτικοποίησης και διαχείρισης του κινδύνου. Η προσέγγιση αυτή αποτελεί μια ποσοστιαία κατανομή κέρδους και απώλειας σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και συνοψίζει τη χειρότερη ζημία με δεδομένο διάστημα εμπιστοσύνης. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από οποιοδήποτε οργανισμό εκτίθεται σε χρηματοοικονομικό κίνδυνο, να τον βοηθήσει να αντιμετωπίσει αποτελεσματικότερα τις ραγδαίες αλλαγές του οικονομικού περιβάλλοντος και να κερδίσει την επιβίωσή του. Ακόμη και για τις τράπεζες που δεν χρησιμοποιούν ένα σύστημα VaR, γίνονται stress tests για να αξιολογηθεί η πιθανή απώλεια στα κεφάλαια και στα έσοδα των τραπεζών που συνδέονται με τις μεταβολές του οικονομικού περιβάλλοντος.

Όσον αφορά τον κίνδυνο των επιτοκίων, τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου είναι η αντιστοιχία της διάρκειας των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού, τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, τα δικαιώματα προαίρεσης, οι προθεσμιακές συμβάσεις επιτοκίων και οι συμβάσεις ανταλλαγής επιτοκίων. Η αντιστοιχία της διάρκειας των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού ονομάζεται gap analysis και αξιολογεί την έκθεση του τραπεζικού χαρτοφυλακίου σε μεταβολές των επιτοκίων. Όλα τα υπόλοιπα εργαλεία αντιστάθμισης αποτελούν μέρη μιας ευρύτερης κατηγορίας που ονομάζεται χρηματοοικονομικά παράγωγα και ορίζονται ως όργανα των οποίων η τιμή προέρχεται από μια βαθύτερη οικονομική ασφάλεια. Ο σκοπός της αντιστάθμισης είναι η μείωση της αστάθειας και, συνεπώς, η μείωση της μεταβλητότητας της αξίας της τράπεζας.

Είναι προφανές ότι η επίλυση των προβλημάτων της ασύμμετρης πληροφόρησης στον τραπεζικό τομέα, είναι ένας τρόπος για τη διαχείριση του πιστωτικού κινδύνου. Οι πιο συνήθεις μέθοδοι είναι η εξέταση (συλλογή οικονομικών πληροφοριών σχετικά με τους πιθανούς δανειολήπτες πριν από την συναλλαγή), η εξειδίκευση (γνώση των ειδικών πιστωτικών αγορών και των πιθανών δανειοληπτών), η παρακολούθηση των δανειοληπτών, η επιβολή σχετικών όρων στη σύμβαση του δανείου, οι μακροπρόθεσμες σχέσεις, οι εξασφαλίσεις και εγγυήσεις και, τέλος, η δυνατότητα μη παραχώρησης δανείων σε δανειολήπτες, ακόμη κι αν αυτοί είναι πρόθυμοι να δανειστούν. Όσον αφορά τα εργαλεία διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου, η μέθοδος του Credit Scoring βοηθά να αποφασιστεί αν ένα δάνειο εγκρίνεται, απορρίπτεται ή απαιτεί μεγαλύτερη προσοχή. Το Credit Scoring είναι πολύ δημοφιλές και αποτελεί μια τεχνική βαθμολόγησης που ταξινομεί τους πιθανούς δανειολήπτες σε κατηγορίες κινδύνου βάσει οικονομικών ή άλλων χαρακτηριστικών τους. Μια άλλη προσέγγιση για τη διαχείριση του πιστωτικού κινδύνου είναι τα εργαλεία μείωσης του πιστωτικού κινδύνου. Η τιτλοποίηση είναι μια από τις πιο ορατές μορφές και περιλαμβάνει την πώληση ονομαστικών τίτλων στις κεφαλαιαγορές. Στόχος είναι η μεταφορά του πιστωτικού κινδύνου σε θεσμικούς επενδυτές και ασφαλιστικές εταιρίες, ενώ τράπεζα κερδίζει σε ρευστότητα. Μια εναλλακτική λύση για την τράπεζα είναι να ασφαλίσει το περιουσιακό στοιχείο με ένα ασφάλιστρο έναντι του κινδύνου αθέτησης πληρωμών.

Για την μέτρηση του λειτουργικού κινδύνου μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ανάλυση σεναρίων και στη συνέχεια οι απροσδόκητες ζημιές μπορούν να διαμορφωθούν χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία VaR. Εδώ θα μπορούσε να σημειωθεί ότι σε γενικές γραμμές, οι κατάλληλες διαδικασίες διαχείρισης, οι βασικοί εσωτερικοί λογιστικοί έλεγχοι, ένας ισχυρός εσωτερικός έλεγχος και τα σαφή όρια για το προσωπικό θα μπορούσαν να εξαλείψουν το λειτουργικό κίνδυνο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Γαλιάτσος Κ. (2010), Βασικές γνώσεις επενδυτικής τραπεζικής (Λήψη και Διαβίβαση Εντολών), Εκπαιδευτικά Εγχειρίδια Ελληνικού Τραπεζικού Ινστιτούτου
Σχοινιωτάκης Ν., Συλλιγάρδος Γ. (2010), Διαχείριση Τραπεζικών και Χρηματοοικονομικών Κινδύνων, Εκδόσεις Δίσιγμα

ΞΕΝΗ

Ammann M., Reich C. (2001), VaR for Nonlinear Financial Instruments-Linear Approximation or full Monte Carlo?, Financial Markets and Portfolio Management, Vol.15
Andersen A. (1995), Managing Business Risks: An integrated approach, New York: The Economist Intelligence Unit
Angelopoulos P. and Mourdoukoutas P. (2001), Banking Risk Management in a Globalizing Economy, London, Quorum Books Westport, Connecticut
Bessis J. (2002), Risk Management in Banking, 2nd ed., London, John Wiley & Sons, LTD
Crouhy M., Galai D. and Mark R. (2005), The essentials of risk management, McGraw-Hill
Eales B. (1995), Financial Risk Management, McGraw-Hill Book Co. Europe
Glasserman P., Heidelberger P. and Shahabuddin P., Efficient Monte Carlo Methods for Value-at-Risk
Hixon M. (2005), The Strategic Imperative to Align Risk and Finance, Journal of Performance Management, 22-31.
Jorion P. (2005), Financial Risk Manager Handbook, Wiley, New York
Jorion P. (2007), Value at Risk-The new benchmark for managing financial risk, McGraw-Hill
Kimball R., (1997), Innovations in Performance: Measurement in Banking, New England Economic Review (May-June), p.23-38
Picoult E. (1997), Calculating VaR with Monte Carlo Simulation, In Risk Management for Financial Institutions, Risk Publications

Pyle H. David (1997), Research Program in Finance, Working Paper RPF-272, Bank Risk Management: Theory, University of California, Berkeley

Schumpeter, Joseph A. (1934), The Theory of Economic Development, Harvard University Press

Tasche D. (2000), Risk Contributions and Performance Measurement, working paper, University of Munich