



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ: ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

ΒΑΣΙΛΕΙΑ Π ΚΑΙ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ:
ΤΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΚΑΙ ΕΝΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ
ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

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

υπό
Μαλανδράκη Κ. Ιωάννη

Χανιά, 2007

© Copyright 2007, Ιωάννης Κ. Μαλανδράκης

Η διατριβή του Μαλανδράκη Ιωάννη του Κων/νου εγκρίνεται από τους κ.κ.

Δούμπο Μιχαήλ

Ζοπουνίδη Κωνσταντίνο

Ματσατσίνη Νικόλαο

*Στην υιό μου Κωνσταντίνο και
στη σύζυγό μου Κυριακή
για την υπομονή και
τη συμπαράστασή τους*

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή κ. Μιχαήλ Δούμπο για το ιδιαίτερο ενδιαφέρον, την καθοδήγηση και τις υποδείξεις που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της μεταπτυχιακής διατριβής μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή μου κ. Ζοπουνίδη Κωνσταντίνο ο οποίος με ενθάρρυνε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα. Ακόμα, οφείλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όλους τους διδάσκοντες των μαθημάτων του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών μου στο Πολυτεχνείο Κρήτης, στο διοικητικό προσωπικό του ιδρύματος και ειδικά στην κ. Λία Κρασσαδάκη. Τέλος, ευχαριστώ όλους εκείνους, που ο καθένας με τον τρόπο του, με βοήθησαν στην ολοκλήρωση των σπουδών μου και στην εκπόνηση της παρούσας διατριβής.

Περιεχόμενα

Περίληψη	8
Εισαγωγή	10
1. Πιστωτικός Κίνδυνος: βασικές έννοιες και ορισμοί.....	13
1.1 Τραπεζικοί Κίνδυνοι και Πιστωτικός Κίνδυνος	13
1.2 Πηγές και μοντελοποίηση του πιστωτικού κινδύνου.....	14
2. Το νέο πλαίσιο για την κεφαλαιακή επάρκεια των πιστωτικών ιδρυμάτων: Βασιλεία II ...	16
2.1 Γενικά στοιχεία	16
2.2 Η Συμφωνία για τη Κεφαλαιακή Επάρκεια του 1988 (Βασιλεία I)	17
2.2.1 Τα μειονεκτήματα της Βασιλείας I.....	18
2.3 Η Νέα Συμφωνία για την Κεφαλαιακή Επάρκεια (Βασιλεία II).....	19
2.3.1 Ορισμοί, εξέλιξη, στόχοι και σύγκριση με την Βασιλεία I.....	19
2.4 Η δομή της Βασιλείας II: Οι τρεις πυλώνες.....	22
2.4.1 Πυλώνας I: επιβολή ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων για την κάλυψη των αναλαμβανόμενων κινδύνων (Minimum Capital Requirements).....	22
2.4.2 Πυλώνας II: εποπτικές διαδικασίες ανασκόπησης και αξιολόγησης της κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Supervisory Review Process)....	23
2.4.3 Πυλώνας III: Πειθαρχία της αγοράς (Market Discipline).....	24
2.5 Πιστωτικός Κίνδυνος (πυλώνας I): Η Τυποποιημένη Προσέγγιση και η Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων	25
2.5.1 Η Τυποποιημένη Προσέγγιση (Standardised Approach).....	25
2.5.1.1 Υπολογισμός κεφαλαιακής επάρκειας	26
2.5.1.2 Τεχνικές μείωσης πιστωτικού κινδύνου	29
2.5.2 Η Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (Internal Ratings-based Approach – IRB)	30
2.5.2.1 Αναμενόμενη και Μη-αναμενόμενη Ζημιά.....	33
2.5.2.2 Υπολογισμός κεφαλαιακής επάρκειας	37
2.5.2.3 Τεχνικές μείωσης πιστωτικού κινδύνου	42
2.5.3 Τυποποιημένη Προσέγγιση και Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων: μία σύντομη συγκριτική παράθεση.....	43
2.6 Η συνεπής αποτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και η αξιολόγηση των δανείων	44
2.7 Ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις κατά την τράπεζα και κατά την εποπτεύουσα αρχή	45
2.8 Κριτική της Βασιλείας II: αναμενόμενα οφέλη και προβλήματα από την εφαρμογή της.....	47
3. Συστήματα και μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου.....	49
3.1 Γενικά στοιχεία	49
3.2 Ορισμός και σύντομη ιστορική επισκόπηση των συστημάτων και μοντέλων πιστωτικού κινδύνου	50
3.3 Χαρακτηριστικά των συστημάτων-μοντέλων πιστωτικού κινδύνου	51
3.3.1 Κατηγορίες ή βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου.....	51
3.3.2 Ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια πιστωτικού κινδύνου	52
3.3.3 Τεχνικές εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου.....	53
3.3.3.1 Παραμετρικές τεχνικές.....	53
3.3.3.2 Μη-παραμετρικές τεχνικές.....	54
3.4 Είδη μοντέλων πιστωτικού κινδύνου	57
3.4.1 Τα παραδοσιακά μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου	58
3.4.1.1 Έμπειρα Συστήματα-ΕΣ (Expert Systems-ES) και Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα-TNN (Artificial Neural Networks-ANN).....	58
3.4.1.2 Συστήματα κατάταξης ως προς πιστωτικό κίνδυνο (credit rating systems) ..	59
3.4.1.3 Μοντέλα βαθμολόγησης ή διαβάθμισης του πιστωτικού κινδύνου (credit scoring models)	61
3.4.2 Τα μοντέρνα μοντέλα εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου.....	65
3.4.2.1 Το υπόδειγμα του Merton και τα δομικά μοντέλα (structural models)	65

3.4.2.2 Τα μοντέλα έντασης (intensity-based models).....	70
3.4.2.3 Τα μοντέλα έκθεσης στον πιστωτικό κίνδυνο (exposure models)	71
3.4.2.4 Τα μοντέλα διαχείρισης του δανειακού χαρτοφυλακίου (credit portfolio models)	71
3.4.2.5 Υβριδικά μοντέλα (Hybrid Models).....	73
3.5 Προδιαγραφές των συστημάτων και μοντέλων πιστωτικού κινδύνου.....	75
3.6 Η διαδικασία ανάπτυξης του μοντέλου, η μεθοδολογία εκτίμησης των βασικών παραμέτρων του και ο υπολογισμός της κεφαλαιακής απαίτησης για τον πιστωτικό κίνδυνο	76
3.6.1 Η διαδικασία ανάπτυξης.....	76
3.6.2 Η μεθοδολογία εκτίμησης των βασικών παραμέτρων πιστωτικού κινδύνου	79
3.6.3 Ο υπολογισμός της κεφαλαιακής απαίτησης για τον πιστωτικό κίνδυνο.....	80
3.7 Δυσκολίες που προκύπτουν κατά την ανάπτυξη των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου	81
3.8 Η χρησιμότητα των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου	81
4. Ένα υπόδειγμα εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου	82
4.1 Γενικά στοιχεία	82
4.2 Το βασικό υπόδειγμα	82
4.2.1 Διαδικασία ανάπτυξης και εκτίμησης.....	82
4.2.2 Περιγραφή του υποδείγματος.....	83
4.2.3 Μεταβλητές	84
4.2.4 Μεθοδολογία εκτίμησης και δεδομένα.....	87
4.2.4.1 Μεθοδολογία εκτίμησης.....	87
4.2.4.2 Δεδομένα	87
4.2.5 Αποτελέσματα	88
4.2.6 Έλεγχος αξιοπιστίας αποτελεσμάτων και της προβλεπτικής ικανότητας του υποδείγματος ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή y	92
4.3 Ένα εμπειρικό υπόδειγμα.....	94
4.3.1 Διαδικασία ανάπτυξης και περιγραφή του υποδείγματος.....	94
4.3.1.1 Βαθμοί πιστωτικού κινδύνου	96
4.3.1.2 Βαθμίδες κατάταξης, βαθμολογίες και χαρακτηρισμοί των μεταβλητών FC_i και QUAL.....	100
4.3.2 Αποτελέσματα	104
4.3.2.1 Σχολιασμός αποτελεσμάτων.....	109
5. Σύνοψη αποτελεσμάτων, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υποδειγμάτων, προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	112
5.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων.....	112
5.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υποδειγμάτων	114
5.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	115
6. Συμπεράσματα.....	117
Βιβλιογραφία.....	122
Παράρτημα Ι.....	132
Παράρτημα ΙΙ	135
Παράρτημα ΙΙΙ	138
Παράρτημα ΙV	139
Παράρτημα V	142
Παράρτημα VI.....	144
Παράρτημα VII	145

Περίληψη

Τα σύγχρονα τραπεζικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν ένα ευρύ φάσμα κινδύνων (πιστωτικός, ρευστότητας, λειτουργικός, αγοράς κ.ά.) και ως εκ τούτου για την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων, τόσο για τις οικονομίες των χωρών που δραστηριοποιούνται όσο και για τα ίδια, απαιτείται αφενός ένα αποτελεσματικό πλαίσιο εποπτείας και αφετέρου σύγχρονα συστήματα διαχείρισης των κινδύνων και δη του πιστωτικού. Η Βασιλεία II ήλθε για να αντικαστήσει την Βασιλεία I και για να καλύψει τις παραπάνω απαιτήσεις, έχοντας ως βασικούς στόχους την ενίσχυση της σταθερότητας του διεθνούς τραπεζικού συστήματος και την βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης των κινδύνων. Βασίζεται σε τρεις αλληλοϋποστηριζόμενους πυλώνες για: τον υπολογισμό των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων (πυλώνας I), τις εποπτικές διαδικασίες ελέγχου (πυλώνας II) και τη πειθαρχία της αγοράς (πυλώνας III). Ο πιστωτικός κίνδυνος, ως η σημαντικότερη ίσως μορφή κινδύνου, λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη από τον πυλώνα I μέσω: α) της Τυποποιημένης Προσέγγισης όπου ο αριθμός και η διάρθρωση των συντελεστών κινδύνου για τα δάνεια έχει εμπλουτισθεί ανάλογα με τη διαβάθμιση των πιστούχων, και β) της Προσέγγισης των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων η οποία δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στις εσωτερικές διαδικασίες μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου (μοντέλα) και στην εκτίμηση των παραμέτρων *PD*, *LGD*, *EAD* και *M*. Η Βασιλεία II, παρά το καινοτόμο και ουσιαστικό χαρακτήρα της, έχει ήδη δεχθεί κριτικές που εστιάζονται στη πολυπλοκότητά της, στο υψηλό κόστος εφαρμογής της και στην ασύμμετρη αντιμετώπιση των πιστωτικών ιδρυμάτων. Η χρησιμότητα των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου είναι πλέον προφανής. Στην παρούσα διπλωματική εργασία αναλύσαμε τα μοντέλα πιστωτικού κινδύνου τα οποία, απλά ή σύνθετα, πρέπει να ενσωματώνουν τις βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου, τα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία των πιστούχων και να έχουν δομηθεί βάσει συγκεκριμένων τεχνικών όπως είναι, οι παραμετρικές (στατιστικές, οικονομετρικές) και οι μη-παραμετρικές (νευρωνικά δίκτυα, έμπειρα συστήματα, πολυκριτήρια ανάλυση κ.ά.). Τα πλέον δημοφιλή από τα εξετασθέντα είδη μοντέλων είναι τα παραδοσιακά *credit scoring models*, που βασίζονται στο κλασσικό υπόδειγμα του Altman, τα δομικά, που βασίζονται στο κλασσικό υπόδειγμα του Merton, και τα υβριδικά τα οποία συνδυάζουν στοιχεία των προηγούμενων (εξαλείφοντας έτσι τα όποια μειονεκτήματά τους) με τις νέες τεχνικές εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου. Λαμβάνοντας υπόψη το νέο πλαίσιο, αντλώντας στοιχεία τεκμηρίωσης από τα αναλυθέντα μοντέλα πιστωτικού κινδύνου και βασιζόμενοι στην βιβλιογραφία για τα στάδια ανάπτυξης ενός μοντέλου, προχωρήσαμε στην ανάπτυξη ενός απλού υποδείγματος εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου. Έχοντας ως εξαρτημένη μεταβλητή το βαθμό πιστωτικού κινδύνου και ως ανεξάρτητες μεταβλητές 13 βασικά οικονομικά μεγέθη και χρηματοοικονομικούς δείκτες (ποσοτικές) και στοιχεία ποιοτικά, εξασφαλίσεων και ληξιπροθέσμων οφειλών (ποιοτικές) δείγματος 45 πιστούχων για την περίοδο 2003-2005, και κάνοντας χρήση

στατιστικών τεχνικών, βρέθηκε ότι οι μεταβλητές που συντελούν ουσιαστικά στη διαμόρφωση του πιστωτικού κινδύνου είναι: ο τραπεζικός δανεισμός, οι πωλήσεις, το καθαρό (προ φόρων) περιθώριο κέρδους, ο εμπορικός κύκλος και τα ποιοτικά στοιχεία. Αφού έγινε έλεγχος της αξιοπιστίας των προαναφερθέντων αποτελεσμάτων, αυτά λήφθηκαν υπόψη για τη διαμόρφωση ενός εμπειρικού υποδείγματος το οποίο είναι: $\text{βαθμός πιστωτικού κινδύνου} = 1 - (\text{οικονομικά} + \text{ποιοτικά στοιχεία})/2$. Εφαρμόζοντας σ' αυτό τα ανάλογα στοιχεία δέκα εκ των πιστούχων του δείγματος διαπιστώθηκε, ότι τα εξαγόμενα αποτελέσματα είναι λογικά και ικανοποιητικά βάσει σχετικών εμπειρικών παρατηρήσεων και των αντίστοιχων αποτελεσμάτων ενός εμπορικού λογισμικού και ότι τα ποιοτικά στοιχεία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του αναληφθέντος βαθμού πιστωτικού κινδύνου. Στα πλαίσια του ίδιου υποδείγματος εκτιμήθηκαν οι κεφαλαιακές απαιτήσεις κατά την Τυποποιημένη Προσέγγιση και λοιπές παράμετροι κινδύνου της Βασιλείας II και βρέθηκε ότι: η αξία του ανοίγματος συσχετίζεται θετικά με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου, οι καλύτερες δυνατές εξασφαλίσεις συνεπάγονται χαμηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις, η αναμενόμενη ζημία έχει σχετικά υψηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου, και ότι η κεφαλαιακή απαίτηση εμφανίζει πολύ χαμηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου (αποτέλεσμα μάλλον αναμενόμενο τουλάχιστο στην περίπτωση της Τυποποιημένης Προσέγγισης).

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες τράπεζες, ως βασικές οικονομικές μονάδες και κύρια συστατικά στοιχεία των οικονομιών των διαφόρων χωρών, επηρεάζονται άμεσα από το πολύπλοκο, έντονα ανταγωνιστικό και ευμετάβλητο περιβάλλον που λειτουργούν, ως αποτέλεσμα της παγκοσμιοποίησης της οικονομίας και του ταχέως μεταβαλλόμενου κοινωνικού, πολιτικού και τεχνολογικού χώρου.

Μία τράπεζα αντιμετωπίζει σήμερα διάφορους κινδύνους οι οποίοι σχετίζονται με μία σειρά παραγόντων όπως είναι: η πληθώρα των προϊόντων που προσφέρει, η οικονομική κατάσταση και η πιστοληπτική ικανότητα των πελατών της, το οικονομικό περιβάλλον και οι συνθήκες του ανταγωνισμού της χώρας που δραστηριοποιείται, οι προσφερόμενες τεχνολογικές λύσεις και τέλος οι παγκοσμιοποιημένες και απελευθερωμένες χρηματοοικονομικές αγορές.

Οι τραπεζικές κρίσεις στα τέλη του 20^{ου} και στις αρχές του 21^{ου} αιώνα στις αγορές της Ασίας, της Ευρώπης, της Λατινικής Αμερικής και της Αφρικής (Ζοπουνίδης et al., 2004) έδειξαν ότι απαιτείται, αφενός ο επαναπροσδιορισμός του πλαισίου λειτουργίας των πιστωτικών ιδρυμάτων με την εφαρμογή εξελιγμένων συστημάτων παρακολούθησης, μέτρησης και εκτίμησης των διαφόρων κινδύνων και αφετέρου ο εκσυγχρονισμός του υπάρχοντος πλαισίου εποπτείας των. Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία αυτά, η Επιτροπή της Βασιλείας για την Τραπεζική Εποπτεία ανέπτυξε και εισήγαγε τη Νέα Συμφωνία για την Κεφαλαιακή Επάρκεια των Τραπεζών (Βασιλεία II), με βασικό στόχο την εφαρμογή αποτελεσματικότερων μεθόδων διαχείρισης των κινδύνων.

Οι τραπεζικοί κίνδυνοι αποτελούν πλέον σημαντικό τμήμα της λειτουργίας και των ελληνικών τραπεζών, ειδικά εάν ληφθεί υπόψη η σημαντική ανάπτυξη του κλάδου και η αύξηση του αριθμού των προσφερομένων προϊόντων και υπηρεσιών κατά την τελευταία δεκαετία αλλά και ο υψηλός ανταγωνισμός που χαρακτηρίζει τον κλάδο εξαιτίας της απελευθέρωσης του τραπεζικού συστήματος στα πλαίσια της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς.

Δεδομένων των προαναφερθέντων, καθίσταται πλέον αναγκαία η αποτελεσματική διαχείριση των διαφόρων τραπεζικών κινδύνων (της αγοράς, του λειτουργικού, του πιστωτικού, της ρευστότητας κ.ά.) και ειδικότερα του σημαντικότερου ίσως εξ αυτών του πιστωτικού, ούτως ώστε να είναι εφικτή η μακροχρόνια κερδοφορία και η διασφάλιση της βιωσιμότητας των πιστωτικών ιδρυμάτων. Για τον σκοπό αυτό τα τελευταία χρόνια υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον από τους ερευνητές διαφόρων επιστημονικών χώρων, αφενός για την ανάλυση των τραπεζικών κινδύνων και

αφετέρου για την ανάπτυξη και εφαρμογή των κατάλληλων μοντέλων για την παρακαλούθηση, μέτρηση και εκτίμηση των κινδύνων αυτών.

Ο σκοπός της παρούσας διατριβής είναι η παρουσίαση και η ανάλυση, ενός μοντέλου εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου, που συνάδει με τις απαιτήσεις της Βασιλείας II αναφορικά με τον πιστωτικό κίνδυνο, και του σχετικού θεωρητικού υπόβαθρου. Στα πλαίσια αυτά η εν λόγω διατριβή έχει δομηθεί ως εξής:

Στο 1^ο κεφάλαιο αναπτύσσονται βασικές έννοιες και συγκεκριμένα οι μορφές των τραπεζικών κινδύνων και ειδικότερα ο πιστωτικός.

Στο 2^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται το νέο πλαίσιο για την κεφαλαιακή επάρκεια των πιστωτικών ιδρυμάτων (Βασιλεία II). Συγκεκριμένα παρατίθενται οι στόχοι του και συγκρίνεται με το αντίστοιχο του 1988 (Βασιλεία I), παρουσιάζεται η δομή του και αναλύονται οι δύο βασικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου: η Τυποποιημένη (*Standardized Approach*) και η των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (*Internal Ratings-based Approach*).

Στο 3^ο κεφάλαιο αναλύονται τα συστήματα και τα μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου. Ειδικότερα, παρατίθενται οι σχετικοί ορισμοί, τα χαρακτηριστικά, και τα είδη των μοντέλων αυτών. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις προδιαγραφές, στη διαδικασία ανάπτυξης τους και εκτίμησης των παραμέτρων τους ως επίσης και του υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων κατά τα πρότυπα ενός εσωτερικού συστήματος.

Στο 4^ο και βασικό κεφάλαιο, παρουσιάζεται και αναλύεται το υπόδειγμα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου το οποίο ουσιαστικά αποτελείται από δύο επιμέρους υποδείγματα:

- ένα βασικό ή στατιστικό το οποίο προσαρμόστηκε σε δείγμα δεδομένων (οικονομικά και ποιοτικά στοιχεία) σαράντα πέντε πιστούχων και χρησιμοποιήθηκε για να εξακριβωθούν ποιές από τις ποσοτικές και ποιοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές είναι σημαντικές για την ορθή εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου (εξαρτημένη μεταβλητή), και
- ένα εμπειρικό το οποίο έχει ως ερμηνευτικές μεταβλητές αυτές που προέκυψαν ως σημαντικές από την προηγούμενη διαδικασία (όπου χρησιμοποιώντας τα δεδομένα δέκα από τους σαρανταπέντε πιστούχους του δείγματος, εκτιμήθηκε ο βαθμός του πιστωτικού κινδύνου (που αντιστοιχεί στους εν λόγω πιστούχους) και συγκρίθηκε με το αντίστοιχο αποτέλεσμα ενός εμπορικού λογισμικού.

Και στις δύο περιπτώσεις αναλύονται τα δεδομένα, οι μεταβλητές και οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν

Στο 5^ο κεφάλαιο ανακεφαλαιώνονται τα αποτελέσματα του κεφαλαίου 4 και γίνεται σχολιασμός αυτών, παρατίθενται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των παρουσιασθέντων υποδειγμάτων (και ειδικότερα του εμπειρικού) και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

Τέλος, στο 6^ο κεφάλαιο (συμπεράσματα) συνοψίζονται, αφενός τα σημαντικότερα θέματα του θεωρητικού μέρους και αφετέρου τα βασικά στοιχεία της ανάλυσης και των αποτελεσμάτων των παρουσιασθέντος υποδείγματος.

1. Πιστωτικός Κίνδυνος: βασικές έννοιες και ορισμοί

1.1 Τραπεζικοί Κίνδυνοι και Πιστωτικός Κίνδυνος

Οι τραπεζικοί κίνδυνοι δεν αφορούν μόνο τα πιστωτικά ιδρύματα αλλά, έμμεσα, και τη χώρα εγκατάστασης και δραστηριοποίησής τους. Ως εκ τούτου η αποτελεσματική διαχείρισή τους δεν αποτελεί μέλημα μόνο των τραπεζών αυτών καθ' εαυτών αλλά και της εποπτεύουσας αρχής¹ και εν γένει του κράτους. Ο Tsomocos (2003) σε έρευνά του διαπίστωσε ότι: α) μία πιθανή κρίση στο τραπεζικό σύστημα μίας χώρας επηρεάζει άμεσα την πορεία της οικονομίας της λόγω της στενής σχέσης της δεύτερης με το πρώτο, και β) η πλειονότητα των κρίσεων των τραπεζικών συστημάτων εκδηλώνονται με μοναδικό τρόπο κάθε φορά και το μόνο κοινό χαρακτηριστικό τους είναι η αύξηση των χορηγήσεων προβληματικών δανείων, τα οποία συνεπάγονται απώλεια κεφαλαίων και μείωση της αποδοτικότητας των τραπεζών.

Οι βασικότερες μορφές τραπεζικών κινδύνων κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

1. *Επιτοκιακός Κίνδυνος (Interest Rate Risk)*: προκύπτει από την αναντιστοιχία της ωρίμανσης των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού, η αξία των οποίων σχετίζεται άμεσα με τις μεταβολές των επιτοκίων (Saunders and Cornett, 2003).
2. *Κίνδυνος Ρευστότητας (Liquidity Risk)*: ορίζεται ως η πιθανή αδυναμία της τράπεζας για ανεύρεση επαρκών ρευστών διαθεσίμων για την κάλυψη των υποχρεώσεών της (Κοσμίδου και Ζοπουνίδης, 2003).
3. *Κίνδυνος Αγοράς (Market Risk)*: αναφέρεται στην πιθανή ζημία η οποία είναι δυνατόν να προκύψει από τις μεταβολές των επιτοκίων, των συναλλαγματικών ισοτιμιών, των τιμών των μετοχών και άλλων παραγόντων της αγοράς κατά τη διαχείριση των στοιχείων του ενεργητικού και του παθητικού (Saunders and Cornett, 2003).
4. *Πιστωτικός Κίνδυνος (Credit Risk)*: προκύπτει από την αδυναμία των πελατών της τράπεζας να ανταποκριθούν στις δανειακές υποχρεώσεις τους (Saunders and Cornett, 2003).
5. *Λειτουργικός Κίνδυνος (Operational Risk)*: είναι ο κίνδυνος πρόκλησης ζημιών που οφείλονται στην ανεπάρκεια ή στην αποτυχία εσωτερικών διαδικασιών, ατόμων και συστημάτων ή σε εξωτερικά γεγονότα. Ο εν λόγω κίνδυνος περιλαμβάνει και τον νομικό κίνδυνο (Ευρωπαϊκή Ένωση: Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο, 2006, σελ.41).

¹ Στην Ελλάδα, η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ).

Μία από τις σοβαρότερες μορφές κινδύνου είναι ο πιστωτικός. Κάθε δανειοδότηση εμπεριέχει πιστωτικό κίνδυνο, ο οποίος μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες για το πιστωτικό ίδρυμα από άποψη απώλειας εσόδων και υποβάθμισης της εν γένει φερεγγυότητάς του (Čihák, 2004). Επιπρόσθετα η σημαντικότητα του πιστωτικού κινδύνου καταδεικνύεται από το γεγονός, ότι κατέχει δεσπόζουσα θέση στα κείμενα και στις προτεινόμενες πρακτικές από την Επιτροπή της Βασιλείας για την Τραπεζική Εποπτεία (Basel Committee on Banking Supervision – BCBS²), την Τράπεζα Διεθνών Διακανονισμών (Bank for International Settlements – BIS) και την Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (European Central Bank – ECB) αλλά και στον κατάλογο των ενδιαφερόντων, τόσο των ανά τον κόσμο ακαδημαϊκών και ερευνητών όσο και των Κεντρικών Τραπεζών των διαφόρων χωρών. Σημειώνεται ότι από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 και εξής έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση τόσο στην μελέτη του πιστωτικού κινδύνου όσο και στην ανάπτυξη ανάλογων μοντέλων.

Αναλυτικότερα, ως πιστωτικός κίνδυνος (*credit risk*) ορίζεται η πιθανότητα να μην εισπραχθεί μία απαίτηση εντός ενός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος ή εναλλακτικά ο κίνδυνος αθέτησης των υποχρεώσεων του πιστούχου³ έναντι της τράπεζας (Čihák, 2004, www.riskglossary.com/articles/credit_risk.htm). Επεκτείνοντας τον παραπάνω ορισμό, ο πιστωτικός κίνδυνος αφορά την πιθανότητα πρόκλησης ζημιών, είτε λόγω μη εκπλήρωσης των υποχρεώσεων του αντισυμβαλλόμενου είτε λόγω της δημιουργίας μεγάλων ανοιγμάτων σε συγκεκριμένες επιχειρήσεις ή ομίλους επιχειρήσεων (Καπόπουλος και Προβόπουλος, 2004).

1.2 Πηγές και μοντελοποίηση του πιστωτικού κινδύνου

Η πηγή του πιστωτικού κινδύνου, όπως ήδη έχει αναφερθεί, είναι τα δάνεια που χορηγεί ένα πιστωτικό ίδρυμα και ειδικότερα τα δάνεια⁴ προς (BCBS, 2001, Van Roy, 2005):

- **Ιδιώτες:** αφορούν ανοίγματα όπως, επιχειρηματικά (έως ενός συγκεκριμένου ορίου και υπό προϋποθέσεις) στεγαστικά και καταναλωτικά δάνεια, πιστωτικές κάρτες κ.ά., τα οποία γενικότερα αναφέρονται ως Ανοίγματα Λιανικής Τραπεζικής (Retail Exposures).
- **Επιχειρήσεις:** αφορούν ανοίγματα προς μεγάλες μεγάλες εταιρίες ή ομίλους εταιριών (υπό την εκπλήρωση συγκεκριμένων προϋποθέσεων) και τα οποία

² Εφεξής, στις εκάστοτε βιβλιογραφικές αναφορές, θα αναφέρεται ως BCBS.

³ Η δανειολήπτη ή αντισυμβαλλόμενου (counterparty) όπως αναφέρεται σε άλλα σημεία του κειμένου.

⁴ Η ανοίγματα (exposures) σύμφωνα με τα κείμενα της BCBS ή ειδικότερα ως χρηματοδοτικά ανοίγματα. Βλ. αναλυτικότερα κεφάλαιο 2.

κατηγοριοποιούνται γενικά ως Ανοίγματα έναντι Επιχειρήσεων (Corporate Exposures).

- Χώρες ή δημόσιους οργανισμούς (Sovereign Exposures).
- Άλλες τράπεζες (Bank Exposures).

Η μοντελοποίηση του πιστωτικού κινδύνου αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την αποτελεσματική διαχείρισή του. Για τον σκοπό αυτό είναι σχεδόν απαραίτητη η χρήση μοντέλων πιστωτικού κινδύνου (credit risk models), ανεξαρτήτως της μεθόδου που θα εφαρμόσει μία τράπεζα για τον υπολογισμό των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων στα πλαίσια της Βασιλείας II. Τα μοντέλα αυτά συνήθως λειτουργούν και εφαρμόζονται στα πλαίσια ενός συστήματος εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου.

Ο πιστωτικός κίνδυνος και ειδικότερα ο βαθμός πιστωτικού κινδύνου (ή η βαθμίδα κατάταξης ενός πιστούχου ως προς τον κίνδυνο αυτό) αποτελεί τη βασική μεταβλητή, δηλ. την εξαρτημένη μεταβλητή, κάθε σχετικής διαδικασίας μοντελοποίησης. Εν συνεχεία, σε κάθε σύστημα-μοντέλο (εσωτερικό της τράπεζας ή εξωτερικό των Εξωτερικών Οργανισμών Πιστοληπτικής Αξιολόγησης – Ε.Ο.Π.Α.) εισέρχονται μία σειρά από ερμηνευτικές (ανεξάρτητες) μεταβλητές και παράμετροι οι οποίες πρέπει να εκτιμηθούν.

Τα πιο απλά από τα μοντέλα αυτά (credit scoring models) συνήθως κατατάσσουν τους πιστούχους σε μία βαθμίδα πιστωτικού κινδύνου και χρησιμοποιούνται κυρίως για τη διαβάθμιση ιδιωτών και μικρών επιχειρήσεων, ενώ τα πιο σύνθετα (default models), εκτός από την κατάταξη των πιστούχων σε βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου, αποδίδουν μία σειρά άλλων χρήσιμων αποτελεσμάτων, εφαρμόζονται σε περιπτώσεις ανοιγμάτων προς μεγάλες επιχειρήσεις κ.ά. και υπολογίζουν τις βασικές παραμέτρους πιστωτικού κινδύνου όπως: την πιθανότητα αθέτησης (*Probability of Default/ PD*), τη ζημία ως ποσοστό δεδομένης της αθέτησης (*Loss Given Default/LGD*) και το άνοιγμα (σε απόλυτο ποσό) που είναι σε κατάσταση αθέτησης (*Exposure At Default/EAD*) (http://www.riskglossary.com/articles/default_model.htm).

2. Το νέο πλαίσιο για την κεφαλαιακή επάρκεια των πιστωτικών ιδρυμάτων: Βασιλεία II

2.1 Γενικά στοιχεία

Η Επιτροπή της Βασιλείας για την Τραπεζική Εποπτεία (Basel Committee on Banking Supervision – BCBS) συστάθηκε το 1974 από τους διοικητές των κεντρικών τραπεζών των κρατών-μελών της G-10, ως επακόλουθο των σοβαρών αναταράξεων στις διεθνείς νομισματικές και τραπεζικές αγορές στα τέλη του 1974. Η πρώτη συνεδρίαση της Επιτροπής πραγματοποιήθηκε τον Φεβρουάριο του 1975 και έκτοτε συνεδριάζει τακτικά τέσσερις έως πέντε φορές το χρόνο. Μέλη της είναι οι εκπρόσωποι των κεντρικών τραπεζών και άλλων εποπτικών αρχών από τα ακόλουθα κράτη: ΗΠΑ, Γερμανία, Ιαπωνία, Γαλλία, Μεγάλη Βρετανία, Καναδάς, Ιταλία, Ισπανία, Ολλανδία, Ελβετία, Σουηδία, Βέλγιο και Λουξεμβούργο. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα συμμετέχουν ως παρατηρητές (Χαραλαμπίδης, 2004, Deutsche Bundensbank, 2001).

Η Επιτροπή της Βασιλείας δεν αποτελεί μία υπερεθνική εποπτική αρχή αλλά ένα forum χωρίς νομική εξουσία, η οποία λειτουργεί υπό την αιγίδα της Τράπεζας Διεθνών Διακανονισμών. Ουσιαστικά η Επιτροπή ενθαρρύνει τη σύγκλιση προς κοινές προσεγγίσεις και κανόνες αποσκοπώντας στην εξασφάλιση της σταθερότητας του διεθνούς χρηματοπιστωτικού συστήματος, στη δημιουργία συνθηκών ίσου ανταγωνισμού και στον έλεγχο των αναλαμβανόμενων, από τα πιστωτικά ιδρύματα, κινδύνων. Στα πλαίσια αυτά λειτουργούν εντός αυτής, περίπου, τριάντα τεχνικές ομάδες εργασίας ενώ παράλληλα έχουν δημοσιευθεί πολλά συμβουλευτικά κείμενα (Χαραλαμπίδης, 2004).

Παράλληλα με την Επιτροπή της Βασιλείας λειτουργεί και η Επιτροπή Ευρωπαϊκών Αρχών Τραπεζικής Εποπτείας (Committee of European Banking Supervisors – CEBS) η οποία, αν και ιδρύθηκε μεταγενέστερα, επιτελεί σημαντικό έργο ειδικά όσον αφορά την ενσωμάτωση της Νέας Συμφωνίας για την Κεφαλαιακή Επάρκεια στο ευρωπαϊκό τραπεζικό δίκαιο. Η Επιτροπή αυτή συστάθηκε στις 5 Νοεμβρίου 2003, με απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, και τα μέλη της είναι οι εκπρόσωποι των εθνικών δημόσιων αρχών, των κεντρικών τραπεζών και η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα. Η βασική αποστολή της CEBS είναι να συμβουλευεί την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (είτε ύστερα από αίτημά της είτε με δική της πρωτοβουλία), ιδίως όσον αφορά την κατάρτιση σχεδίων εκτελεστικών μέτρων στον τραπεζικό τομέα, να συμβάλλει στην ομοιόμορφη εφαρμογή των Κοινοτικών Οδηγιών και στη σύγκλιση των εποπτικών πρακτικών των κρατών μελών στην Κοινότητα κ.λπ. (Γκόρτσος, 2006).

2.2 Η Συμφωνία για τη Κεφαλαιακή Επάρκεια του 1988 (Βασιλεία I)

Τον Ιούλιο του 1988 η Επιτροπή της Βασιλείας δημοσίευσε το κείμενο *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards* με σκοπό την εισαγωγή ενός συστήματος κεφαλαιακής μέτρησης για τα ιδρύματα του χρηματοπιστωτικού τομέα. Το κείμενο αυτό έγινε ευρύτερα γνωστό ως Συμφωνία της Βασιλείας για την Κεφαλαιακή Επάρκεια (*Basel Capital Accord*) ή ως Βασιλεία I (*Basel I*) και τέθηκε σε ουσιαστική εφαρμογή το 1992 (Χαραλαμπίδης, 2004).

Το προταθέν σύστημα μέτρησης οδήγησε στην καθιέρωση ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων σε περισσότερες από 100 χώρες. Ένας από τους βασικότερους στόχους της Βασιλείας I ήταν η δημιουργία συνθηκών ίσου ανταγωνισμού μεταξύ των πιστωτικών ιδρυμάτων λόγω των διαφορετικών εποπτικών καθεστώτων που ίσχυαν διεθνώς. Για τον σκοπό αυτό επέβαλλε, σε σημαντικό βαθμό, ομοιόμορφους κανόνες κεφαλαιακής επάρκειας για όλα τα πιστωτικά ιδρύματα. Ειδικότερα, η Βασιλεία I εισήγαγε την εφαρμογή ενός πλαισίου μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου για τα εντός και εκτός ισολογισμού στοιχεία του ενεργητικού (σταθμισμένο ενεργητικό), θέτοντας ταυτόχρονα ένα ελάχιστο όριο απαιτούμενων εποπτικών κεφαλαίων ίσο με το 8% του σταθμισμένου ενεργητικού⁵. Το προαναφερθέν μέτρο αποτυπώθηκε στη παρακάτω εξίσωση (Χαραλαμπίδης, 2004, Deutsche Bundesbank, 2001):

$$s_{Basell} = \frac{K}{A} \geq 8\% \quad [1]$$

όπου:

s : είναι ο συντελεστής (ή δείκτης) φερεγγυότητας⁶

K : το σύνολο των Ιδίων Κεφαλαίων, και

A : το σταθμισμένο ενεργητικό με συντελεστές στάθμισης έναντι του κινδύνου w_i για κάθε στοιχείο του ενεργητικού a_i ($i=1,2,\dots,n$), έτσι ώστε:

$$A = \sum_{i=1}^n w_i a_i \quad [2]$$

Το σκεπτικό του συντελεστή φερεγγυότητας (s) είναι ότι τα ίδια κεφάλαια αποτελούν την εξασφάλιση έναντι των κινδύνων που αναλαμβάνει η τράπεζα, ενώ το σταθμισμένο ενεργητικό αντανάκλα το απόλυτο ύψος πιστωτικού κινδύνου που έχει αναλάβει (Καπόπουλος και Προβόπουλος, 2004).

Λόγω της ανερχόμενης σημασίας των εμπορικών δραστηριοτήτων των τραπεζών και των συνδεδεμένων με αυτές κινδύνων (κίνδυνοι τιμών στο εμπορικό χαρτοφυλάκιο μετοχών, ομολόγων κ.λπ., συναλλαγματικοί κίνδυνοι, κίνδυνοι λόγω διαφορών τιμών στα χρηματιστήρια βασικών αγαθών κ.ά.), προτάθηκε το 1995 και εισήχθει τον

⁵ Το εν λόγω όριο για τις Συνεταιριστικές Τράπεζες είναι 10% σύμφωνα με την ΠΔΤΕ 2258/2-11-93

⁶ Η συντελεστής ή δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας.

Ιανουάριο του 1996 ο Κίνδυνος Αγοράς (*Market Risk*), συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης των εσωτερικών μοντέλων (*internal models*) (Χαραλαμπίδης 2004, Deutsche Bundesbank, 2001). Το αρχικό κείμενο της Βασιλείας I, συμπληρώθηκε στην συνέχεια με εναλλακτικές μεθόδους μέτρησης, τόσο των παραπάνω μορφών κινδύνων όσο και του κινδύνου χώρας. Η ενσωμάτωση των κειμένων της Βασιλείας I στην Ευρωπαϊκή Ένωση έγινε μέσω της έκδοσης Οδηγιών οι οποίες αφορούσαν τον πιστωτικό κίνδυνο και τον κίνδυνο αγοράς⁷. Στην Ελλάδα το πλαίσιο ελέγχου των πιστωτικών ιδρυμάτων διατυπώθηκε στις ΠΔΤΕ 1313/1988, 2053/1992, 2054/1992 και 2076/1992.

2.2.1 Τα μειονεκτήματα της Βασιλείας I

Δεδομένης της πολυπλοκότητας των εργασιών των σύγχρονων χρηματοπιστωτικών οργανισμών και των αυξημένων γενικά κινδύνων που συνδέονται με την λειτουργία τους, φάνηκε ότι το υπάρχον πλαίσιο υπολογισμού κεφαλαιακών απαιτήσεων και διαχείρισης κινδύνων ήταν ανεπαρκές ενώ παράλληλα δέχθηκε έντονη κριτική τόσο από τις εποπτικές αρχές όσο και από τα εποπτευόμενα πιστωτικά ιδρύματα. Συγκεκριμένα, τα μειονεκτήματα της Βασιλείας I εντοπίζονται στα εξής:

1. Οι επιβαλλόμενες κεφαλαιακές απαιτήσεις σχετίζονταν κατά προσέγγιση με τους αναλαμβανόμενους κινδύνους⁸ και γενικότερα, η Βασιλεία I χαρακτηρίζονταν από έλλειψη ευαισθησίας ως προς τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο (Saidenberg and Schuermann, 2003).
2. Στην δυνατότητα ελαχιστοποίησης των απαιτήσεων σε εποπτικό κεφάλαιο μέσω της εφαρμογής μεθόδων αποφυγής κεφαλαιακών απαιτήσεων (*regulatory capital arbitrage*) (Χαραλαμπίδης, 2004, Saidenberg and Schuermann, 2003,).
3. Στην ανάληψη συναλλαγών των οποίων ο βασικός σκοπός ήταν να μειώσουν τις κεφαλαιακές απαιτήσεις χωρίς αναλογική μείωση του αναληφθέντος βαθμού κινδύνου (πιστωτικού, αγοράς κλπ.). (Saidenberg and Schuermann, 2003).
4. Στην μη-επαρκή ενσωμάτωση τεχνικών μείωσης των αναλαμβανόμενων κινδύνων και δη του πιστωτικού (Saidenberg and Schuermann, 2003, Γκόρτσος και Τασάκος, 2005).

⁷ Οδηγία 89/299/ΕΟΚ της 17/4/1989 για τα Ίδια Κεφάλαια και Οδηγία 89/647/ΕΟΚ της 18/12/1989 για το συντελεστή φερεγγυότητας, οι οποίες ενοποιήθηκαν στην Οδηγία 2000/12/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20/3/2000 σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριότητας πιστωτικών ιδρυμάτων. Επίσης, με την Οδηγία 93/6/ΕΕC της 15/3/1993, για την επάρκεια των Ιδίων Κεφαλαίων των επιχειρήσεων επενδύσεων και των πιστωτικών ιδρυμάτων, επεκτάθηκε το πεδίο εφαρμογής των κανόνων περί πιστωτικού κινδύνου και κινδύνου αγοράς και στις επιχειρήσεις επενδύσεων.

⁸ Η απαίτηση σε εποπτικό κεφάλαιο ως προς κάθε χρηματοδοτικό άνοιγμα ήταν η ίδια, είτε ο πιστούχος κατατάσσονταν ως AAA είτε ως CCC.

5. Στην ευνοϊκή αντιμετώπιση των τραπεζών οι οποίες, γενικά, ήταν απρόθυμες να επενδύσουν σε καλύτερα και αποτελεσματικότερα συστήματα διαχείρισης των κινδύνων (Saidenberg and Schuermann, 2003).
6. Στην έλλειψη πρόβλεψης για τον υπολογισμό ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων για άλλες μορφές κινδύνων (εκτός του πιστωτικού και της αγοράς) όπως ήταν ο λειτουργικός (Γκόρτσος και Τασάκος, 2005).
7. Στην έλλειψη υποχρεωτικής εποπτικής συνεργασίας (Γκόρτσος και Τασάκος, 2005).
8. Στην έλλειψη ορθών δημοσιοποιήσεων στην αγορά (Γκόρτσος και Τασάκος, 2005).
9. Στην έλλειψη ευελιξίας του κανονιστικού πλαισίου ώστε να παρακολουθεί την ταχεία εξέλιξη των χρηματοπιστωτικών αγορών και των μεθόδων διαχείρισης κινδύνων, καθώς και τις βελτιώσεις στα κανονιστικά και εποπτικά μέσα (Γκόρτσος και Τασάκος, 2005).
10. Στην έλλειψη υποχρεωτικής αξιολόγησης από τις εποπτικές αρχές του πραγματικού προφίλ κινδύνου των πιστωτικών ιδρυμάτων (Γκόρτσος και Τασάκος, 2005)
11. Στην έλλειψη αποτελεσματικής εποπτείας των τραπεζών (Saidenberg and Schuermann, 2003).

Γενικά, η Βασιλεία I ήταν στατική, δεν μπορούσε να προσαρμοστεί εύκολα στις νέες τραπεζικές δραστηριότητες και να υιοθετήσει εξελιγμένες μεθόδους διαχείρισης κινδύνων (Saidenberg and Schuermann, 2003).

2.3 Η Νέα Συμφωνία για την Κεφαλαιακή Επάρκεια (Βασιλεία II)

2.3.1 Ορισμοί, εξέλιξη, στόχοι και σύγκριση με την Βασιλεία I

Η Επιτροπή της Βασιλείας αναγνωρίζοντας ότι η Βασιλεία I είχε πλέον καταστεί παρωχημένη και ανεπαρκής για την αντιμετώπιση των νέων προκλήσεων στο χρηματοπιστωτικό χώρο διεθνώς, ξεκίνησε τις διαδικασίες διαβούλευσης για την αναθεώρησή της με την δημοσιοποίηση του πρώτου Συμβουλευτικού Κειμένου (Ιούνιος 1999). Ακολούθησε μία σειρά από Συμβουλευτικά Κείμενα (Consultation Papers), Ποσοτικές Μελέτες Επίπτωσης (Quantitative Impact Studies) και δημοσιευμένες μελέτες εξειδικευμένων ομάδων εργασίας, οι οποίες οδήγησαν στο νέο εποπτικό πλαίσιο για την κεφαλαιακή επάρκεια των πιστωτικών ιδρυμάτων, το οποίο είναι ευρύτερα γνωστό ως Βασιλεία II (*Basel II*). Το τελικό κείμενο της Βασιλείας II με τον τίτλο, *Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework*, δημοσιεύθηκε τον

Ιούνιο του 2004 αν και έκτοτε ακολούθησαν και άλλα σχετικά κείμενα τα οποία αναφέρονται στον πίνακα i του Παραρτήματος I.

Ως βασικοί στόχοι του νέου εποπτικού πλαισίου εξακολουθούν να παραμένουν, η προώθηση της ασφάλειας και της σταθερότητας του διεθνούς χρηματοπιστωτικού συστήματος και η ενίσχυση των συνθηκών ίσου ανταγωνισμού, ενώ επιπλέον επιδιωκόμενοι στόχοι αποτελούν (Γκόρτσος, 2006, Χαραλαμπίδης, 2004, Saidenberg and Schuermann, 2003):

1. η περιεκτικότερη προσέγγιση της αντιμετώπισης των αναλαμβανόμενων κινδύνων και η ενθάρρυνση της εφαρμογής αποτελεσματικότερων μεθόδων διαχείρισης των κινδύνων (ειδικά για τον πιστωτικό),
2. η καλύτερη εναρμόνιση των κεφαλαιακών απαιτήσεων με τους τραπεζικούς κινδύνους,
3. η εξάλειψη των κινήτρων αποφυγής κεφαλαιακών απαιτήσεων από τα πιστωτικά ιδρύματα.
4. η απόδοση έμφασης στη διαδικασία εποπτικής εξέτασης και στη διαφάνεια της αγοράς, και
5. η σταδιακή σύγκλιση του ύψους των εποπτικών ιδίων κεφαλαίων με το οικονομικό κεφάλαιο μέσω της αναγνώρισης από τις εποπτικές αρχές της αποτίμησης του κινδύνου που πραγματοποιούν οι ίδιες οι τράπεζες.

Συνοψίζοντας, το βασικό μήνυμα της Βασιλείας II είναι ότι οι τράπεζες, οι εποπτικές αρχές και οι λοιποί εμπλεκόμενοι θα πρέπει να εναρμονιστούν καλύτερα και να αντιδρούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στους διάφορους κινδύνους και στον κατάλληλο χρόνο. Επίσης, οι εποπτικές αρχές θα πρέπει να ασχοληθούν σοβαρά με το θέμα της προληπτικής εποπτείας θεωρώντας, ότι είναι πολύ πιο αποτελεσματικό να αναλαμβάνουν δράση και να επιβάλλουν μέτρα αρκετά πριν και όχι σε καθεστώς κρίσης μίας μεμονωμένης τράπεζας ή του χρηματοπιστωτικού συστήματος μίας χώρας (Saidenberg and Schuermann, 2003).

Η Βασιλεία II ήλθε για να καλύψει τα κενά και τα μειονεκτήματα της Βασιλείας I. Συγκεκριμένα:

1. προτείνει πιο ευαίσθητες μεθόδους διαχείρισης των κινδύνων (ειδικά του πιστωτικού) και παρέχει βελτιωμένους τρόπους υπολογισμού της κεφαλαιακής επάρκειας προς όφελος των ίδιων των τραπεζών, των εποπτικών αρχών και της αγοράς γενικότερα,
2. εισάγει ουσιαστικά την έννοια του λειτουργικού κινδύνου και τον υπολογισμό κεφαλαιακών απαιτήσεων έναντι αυτού,
3. περιορίζει σημαντικά την δυνατότητα αποφυγής κεφαλαιακών απαιτήσεων,
4. καθορίζει συγκεκριμένες διαδικασίες για τον έλεγχο της επάρκειας των ιδίων κεφαλαίων και των κινδύνων των τραπεζών, και

5. επιβάλλει την δημοσιοποίηση των στοιχείων προς τις εποπτικές αρχές και την αγορά γενικότερα.

Για την ενσωμάτωση των κειμένων της Βασιλείας II στο δίκαιο της Ε.Ε. τροποποιήθηκαν οι Οδηγίες 2000/12/EK και 93/6/EOK (οι οποίες αφορούσαν τις κεφαλαιακές απαιτήσεις για τον πιστωτικό κίνδυνο και το κίνδυνο αγοράς, αντίστοιχα), προκειμένου να εναρμονισθούν με τις διατάξεις του νέου πλαισίου. Αυτό έγινε με την δημοσίευση της με ημερομηνία 22/5/2006 Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου η οποία ακολουθήθηκε από τις Οδηγίες 2006/48/EK και 2006/49/EK. Παράλληλα η CEBS έχει εκδώσει αρκετά σχετικά κείμενα και κατευθυντήριες οδηγίες που αποσκοπούν στην σύγκλιση των εποπτικών πρακτικών κατά την εφαρμογή των παραπάνω σχετικών διατάξεων της κοινοτικής νομοθεσίας (τα κείμενα, οι οδηγίες κ.ά της ΕΕ, της BCBS και της CEBS ως η χρονολογική εξέλιξη της Βασιλείας II παρατίθεται στον πίνακα i του Παραρτήματος I). Όσον αφορά την Ελλάδα, με το νόμο 3601/2007 ενσωματώθηκαν στο ελληνικό δίκαιο οι γενικές αρχές των Οδηγιών 2006/48/EK και 2006/49/EK. Παράλληλα, με το νόμο αυτόν αντικαταστάθηκαν και αναθεωρήθηκαν προϊσχύουσες διατάξεις της τραπεζικής νομοθεσίας (ν.5076/1931, 1665/1951, 2076/1992, Π.Δ. 267/1995) (www.bankofgreece).

Η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ)⁹ εξέδωσε από τον Οκτώβριο του 2004 έως και τον Ιούλιο του 2005 επτά Έγγραφα Διαβούλευσης και ένα Συμβουλευτικό Κείμενο (βλ. πίνακα ii σε Παράρτημα I), τα οποία εμπεριέχουν κατευθυντήριες γραμμές προς τα πιστωτικά ιδρύματα, παρουσιάζοντας τις θέσεις της για την εφαρμογή της Βασιλείας II στη χώρα μας. Κατά την χρονική περίοδο από το Σεπτέμβριο του 2006 έως και τον Ιούλιο του 2007 εξέδωσε τα Σχέδια Πράξεων Διοικητή της Τραπέζης της Ελλάδος (ΠΔΤΕ) τα οποία αφορούσαν, την εφαρμογή της Τυποποιημένης Προσέγγισης και της Μεθόδου των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων για τον Πιστωτικό Κίνδυνο, τον Λειτουργικό Κίνδυνο και τον Κίνδυνο Αγοράς, τον υπολογισμό της κεφαλαιακής επάρκειας για τα ανοίγματα που αφορούν τιτλοποίηση απαιτήσεων, την δημοσιοποίηση των στοιχείων στα πλαίσια του πυλώνα III και τις Διαδικασίες Αξιολόγησης Επάρκειας Εσωτερικού Κεφαλαίου (ΔΑΕΕΚ) και Εποπτικής Αξιολόγησης (ΔΕΑ) στα πλαίσια του Πυλώνα II, τα ίδια κεφάλαια των π.ι. κ.ά. Τα προηγούμενα οριστικοποιήθηκαν τον Αύγουστο του 2007 με τις ΠΔΤΕ 2587-2596 (βλ. πίνακα ii σε Παράρτημα I). Επίσης, η ΤτΕ αναγνωρίζοντας την σημασία που διαδραματίζει για τις τράπεζες στα πλαίσια της Βασιλείας II ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης κινδύνων και εσωτερικού ελέγχου, είχε ήδη εκδώσει από τον Μάρτιο του 2006 την ΠΔΤΕ2577/9-3-2006 (βλ. πίνακα ii σε Παράρτημα I).

⁹ Εφεξής στο κείμενο και στις βιβλιογραφικές παραπομπές θα αναφέρεται ως ΤτΕ.

Τέλος, ενεργός ήταν και είναι η συμμετοχή της Ελληνικής Ένωσης Τραπεζών (ΕΕΤ) και της Ένωσης Συνεταιριστικών Τραπεζών της Ελλάδας (ΕΣΤΕ), οι οποίες στα πλαίσια των σχετικών διαβουλεύσεων-συσκέψεων με την ΤτΕ έχουν εργαστεί προς την κατεύθυνση της εφαρμογής του νέου πλαισίου σε σχέση με τα ειδικά χαρακτηριστικά της ελληνικής τραπεζικής αγοράς.

2.4 Η δομή της Βασιλείας II: Οι τρεις πυλώνες

Το νέο πλαίσιο για την κεφαλαιακή επάρκεια των πιστωτικών ιδρυμάτων δομείται γύρω από τρεις αλληλένδετους, συμπληρωματικούς και αλληλοενισχυόμενους πυλώνες (pillars) οι οποίοι έχουν ως εξής (Χαραλαμπίδης, 2004):

1. Πυλώνας I (pillar I): επιβολή ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων για την κάλυψη των αναλαμβανόμενων κινδύνων (Minimum Capital Requirements).
2. Πυλώνας II (pillar II): εποπτικές διαδικασίες ανασκόπησης και αξιολόγησης της κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Supervisory Review Process).
3. Πυλώνας III (pillar III): πειθαρχία της αγοράς (Market Discipline).

2.4.1 Πυλώνας I: επιβολή ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων για την κάλυψη των αναλαμβανόμενων κινδύνων (Minimum Capital Requirements)

Αφορά τον υπολογισμό των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων έναντι του πιστωτικού και του λειτουργικού κινδύνου. Οι νέες αυτές προσεγγίσεις έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό την υιοθέτηση πολλαπλών προσεγγίσεων οι οποίες παρουσιάζουν αυξανόμενο βαθμό πολυπλοκότητας αλλά και ευαισθησίας ως προς τους αναλαμβανόμενους κινδύνους (Χαραλαμπίδης, 2004). Ειδικότερα, για τον πιστωτικό κίνδυνο προτείνονται δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις και για τον λειτουργικό¹⁰ τρεις εξελικτικές μέθοδοι, όλες με διαφοροποιούμενη ευαισθησία ως προς τον κίνδυνο (βλ. πίνακα 1).

Πίνακας 1: Προσεγγίσεις υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων

Πιστωτικός Κίνδυνος	Λειτουργικός Κίνδυνος
1. Τυποποιημένη (Standardised)	1. Βασικού Δείκτη
2. Εσωτερικών Διαβαθμίσεων: Θεμελιώδης (IRB Foundation)	2. Τυποποιημένη & Εναλλακτική Τυποποιημένη
3. Εσωτερικών Διαβαθμίσεων: Εξελιγμένη (IRB Advanced)	3. Εξελιγμένες προσεγγίσεις μέτρησης*

* Προϋποθέτουν την ύπαρξη προηγούμενης έγκρισης της αρμόδιας εποπτικής αρχής (ΤτΕ, 2007γ).

¹⁰ Η ρητή εισαγωγή του ως βασική μορφή κινδύνου και ο υπολογισμός αντίστοιχων κεφαλαιακών απαιτήσεων έγινε από την Επιτροπή της Βασιλείας καθώς - εκτός της αυξανόμενης εξάρτησης των τραπεζικών υπηρεσιών από τα συστήματα πληροφορικής και της διάδοσης της ηλεκτρονικής τραπεζικής - οι λειτουργικές διαδικασίες των τραπεζών έχουν γίνει πλέον περίπλοκες δεδομένης της τάσης συγκεντροποίησης του τραπεζικού συστήματος (Deutsche Bundesbank, 2001).

Ο κίνδυνος αγοράς αφορά τη μεταβλητότητα της αξίας του χαρτοφυλακίου τίτλων η οποία οφείλεται στις αλλαγές των αγοραίων τιμών των στοιχείων του Ενεργητικού. Ειδικότερα, αναφέρεται στις επιδράσεις άλλων χρηματοοικονομικών παραγόντων (όπως η τιμή συναλλάγματος, του πετρελαίου και άλλων βασικών εμπορευμάτων, των μετοχών και των επιτοκίων) επί του χαρτοφυλακίου συναλλαγών. Για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων έναντι του κινδύνου αυτού οι σχετικές τροποποιήσεις¹¹ σε γενικές γραμμές αφορούν:

- τον ορισμό του χαρτοφυλακίου συναλλαγών,
- το πλαίσιο για την αποτίμηση των θέσεων του χαρτοφυλακίου συναλλαγών,
- την τυποποιημένη μέθοδο για την αποτίμηση των κεφαλαιακών απαιτήσεων,
- τον κίνδυνο αντισυμβαλλομένου.

Ο δείκτης κεφαλαιακής επάρκειας κατά τη Βασιλεία II, λαμβάνοντας υπόψη και τις τρεις μορφές κινδύνων, δίνεται από την παρακάτω σχέση¹² (Deutsche Bundesbank, 2006a):

$$S_{BasellIII} = \frac{K}{CR_{RWA} + 12,5 * (OR + MR)} \geq 8\% \quad [3]$$

όπου:

K : τα εποπτικά ίδια κεφάλαια

CR_{RWA} : το σταθμισμένο, κατά τον πιστωτικό κίνδυνο, ενεργητικό

OR : οι κεφαλαιακές απαιτήσεις για το λειτουργικό κίνδυνο

MR : οι κεφαλαιακές απαιτήσεις για τον κίνδυνο αγοράς

2.4.2 Πυλώνας II: εποπτικές διαδικασίες ανασκόπησης και αξιολόγησης της κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Supervisory Review Process).

Αφορά τις διαδικασίες για τον έλεγχο, σε μόνιμη βάση, της επάρκειας των ιδίων κεφαλαίων των τραπεζών. Οι βασικοί στόχοι του πυλώνα II είναι (ΤτΕ, 2007στ, Deutsche Bundesbank, 2001, 2006b, Saldenberg and Schuermann, 2003):

1. Η ενθάρυνση των τραπεζών για την ανάπτυξη και εφαρμογή εσωτερικών συστημάτων εκτίμησης των κεφαλαιακών απαιτήσεων που θα ταιριάζουν στο προφίλ διαχείρισης κινδύνων της κάθε τράπεζας και τα οποία, ειδικότερα, θα αφορούν τις διαδικασίες αναγνώρισης, μέτρησης και διαχείρισης των διαφόρων κινδύνων.

¹¹ Για περισσότερα στοιχεία βλ.: Τράπεζα της Ελλάδος (2007), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2591/20.8.2007, Υπολογισμός κεφαλαιακών απαιτήσεων των πιστωτικών ιδρυμάτων για τον κίνδυνο αγοράς*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2591_Market_Risk.pdf

¹² Η σταθερά 12,5 είναι το αντίστροφο του 8%, το οποίο ισχύει για τις εμπορικές τράπεζες σε αντίθεση με τις συνεταιριστικές όπου η ελάχιστη τιμή του δείκτη έχει καθορισθεί στο 10% (με βάση την ΠΔΤΕ 2258/2-11-1993, παραγρ.7) και επομένως η τιμή της σχετικής σταθεράς στην σχέση[3] είναι το 10.

2. Η εισαγωγή εξωτερικών παραγόντων (όπως ο επιχειρηματικός κύκλος - business cycle) και άλλων μορφών κινδύνου (όπως είναι ο επιτοκιακός κίνδυνος) οι οποίοι δεν καλύπτονται επαρκώς από τον πυλώνα I.
3. Η δυνατότητα επέμβασης των εποπτικών αρχών για την αποτροπή αδικαιολόγητης πτώσης των κεφαλαίων μίας τράπεζας, μέσω της επιβολής κατακράτησης εποπτικού κεφαλαίου πάνω από το ελάχιστο απαιτούμενο.
4. Η προώθηση του διαλόγου μεταξύ τραπεζών και εποπτικών αρχών.

Οι βασικές αρχές¹³ της Διαδικασίας Εποπτικής Αξιολόγησης (ΔΕΑ), οι οποίες θα πρέπει να είναι συνεπείς με τους παραπάνω στόχους, έχουν ως εξής (ΤτΕ, 2007στ, Χαραλαμπίδης 2004, Saidenberg and Schuermann, 2003):

1. Τα πιστωτικά ιδρύματα θα πρέπει να καθορίσουν: τις διαδικασίες εκτίμησης της κεφαλαιακής τους επάρκειας οι οποίες θα είναι συνεπείς με το προφίλ των κινδύνων τους, το περιβάλλον λειτουργίας τους και τις στρατηγικές τους για την διατήρηση του επιπέδου κεφαλαιακής επάρκειας.
2. Οι εποπτικές αρχές θα πρέπει να αξιολογούν τις εσωτερικές εκτιμήσεις κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων.
3. Τα πιστωτικά ιδρύματα θα πρέπει να διατηρούν δείκτες κεφαλαιακής επάρκειας υψηλότερους από τα ελάχιστα προβλεπόμενα όρια ενώ παράλληλα οι εποπτικές αρχές θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να επιβάλλουν το μέτρο αυτό.
4. Οι εποπτικές αρχές θα πρέπει να επεμβαίνουν εγκαίρως, ούτως ώστε να είναι δυνατή η αναστολή πιθανής μείωσης του υφιστάμενου ποσού εποπτικού κεφαλαίου κάτω από τα ελάχιστα επιτρεπτά όρια.

2.4.3 Πυλώνας III: Πειθαρχία της αγοράς (Market Discipline)

Ο πυλώνας III αναφέρεται στην ενδυνάμωση της πειθαρχίας που επιβάλλει η αγορά στις τράπεζες μέσω της γνωστοποίησης-δημοσιοποίησης των στοιχείων σχετικά με την διάρθρωση των αναλαμβανόμενων κινδύνων και της κεφαλαιακής επάρκειάς τους (Χαραλαμπίδης, 2004). Η δημοσιοποίηση, τόσο των ποιοτικών όσο και των ποσοτικών στοιχείων, θα πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα και ειδικότερα να δημοσιοποιούνται τα εξής (ΤτΕ, 2007δ):

1. Γενικές πληροφορίες για το πιστωτικό ίδρυμα και τον όμιλο του εποπτευομένου ιδρύματος.
2. Στοιχεία για τα Ίδια Κεφάλαια (διάθρωση, κεφαλαιακή επάρκεια).
3. Στοιχεία για την έκθεση του πιστωτικού ιδρύματος σε κινδύνους και την αξιολόγησή τους (στρατηγικές, διαδικασίες και συστήματα διαχείρισης των

¹³ Βλ. αναλυτικότερα: BCBS (2005), *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, A Revised Framework*, November 2005.

κινδύνων, πιστωτικός κίνδυνος, κίνδυνος αγοράς, λειτουργικός κίνδυνος, επιτοκιακός κίνδυνος κλπ.)

2.5 Πιστωτικός Κίνδυνος (πυλώνας I): Η Τυποποιημένη Προσέγγιση και η Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων

Για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου η Βασιλεία II προτείνει δύο βασικές προσεγγίσεις: την Τυποποιημένη (Standardised Approach – STA) και των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (Internal Ratings-based Approach – IRB) η οποία περαιτέρω υποδιαιρείται στην Θεμελιώδη (Foundation IRB) και στη Εξελιγμένη (Advanced IRB). Παρακάτω ακολουθεί ανάλυση των προσεγγίσεων αυτών. Η βασική σχέση¹⁴ για την εκτίμηση του δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας και της ελάχιστης κεφαλαιακής επάρκειας, ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο, είναι:

$$s_{BaseII} = \frac{K}{CR_{RWA}} \geq 8\% \quad [4]$$

$$\text{Κεφαλαιακή επάρκεια} = 8\% \times CR_{RWA} \quad [5]$$

2.5.1 Η Τυποποιημένη Προσέγγιση (Standardised Approach)

Η Τυποποιημένη Προσέγγιση είναι η πιο απλή από τις προτεινόμενες μεθοδολογίες του νέου πλαισίου για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων. Αποτελεί ουσιαστικά βελτίωση της αντίστοιχης μεθοδολογίας της Βασιλείας I, αντανακλώντας με μεγαλύτερη ακρίβεια τις μεταβολές του πιστωτικού κινδύνου καθώς εμφανίζει μεγαλύτερη ευαισθησία ως προς αυτόν (Van Roy, 2005).

Οι ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις για τον πιστωτικό κίνδυνο υπολογίζονται ουσιαστικά βάσει της ίδιας σχέσης που ίσχυε και για την Βασιλεία I (βλ. [1]) με τη διαφορά ότι οι συντελεστές στάθμισης, κατά τον κίνδυνο, των διαφόρων στοιχείων του ενεργητικού είναι όχι μόνο δύο (διάκριση μεταξύ χωρών μελών και μη του ΟΟΣΑ) αλλά σαφώς περισσότεροι (διάκριση μεταξύ κρατών, οργανισμών, ιδρυμάτων του χρηματοπιστωτικού τομέα, επιχειρήσεων κ.λπ.) οι οποίοι, παράλληλα, συνδέονται με τις εκτιμήσεις της πιστοληπτικής ικανότητας για τους εκάστοτε αντισυμβαλλομένους από τους Εξωτερικούς Οργανισμούς Πιστοληπτικής Αξιολόγησης (E.O.Π.Α./E.C.A.I.). Τα πιστωτικά ιδρύματα μέσω της χρήσης ενός ευρύτερου, συγκριτικά με την Βασιλεία II, φάσματος τεχνικών μείωσης κινδύνων είναι σε θέση να περιορίζουν τις κεφαλαιακές απαιτήσεις τους έναντι του πιστωτικού κινδύνου (Χαραλαμπίδης 2004, Van Roy 2005).

¹⁴ Η οποία είναι κοινή για τις δύο προσεγγίσεις και προκύπτει από την σχέση [3].

2.5.1.1 Υπολογισμός κεφαλαιακής επάρκειας

Ο υπολογισμός της κεφαλαιακής επάρκειας γίνεται σε τρία διαδοχικά στάδια τα οποία είναι:

1. Η κατηγοριοποίηση των ανοιγμάτων με βάση την ιδιότητα του αντισυμβαλλομένου και το είδος της συναλλαγής. Σ' αυτή την περίπτωση διακρίνονται σε ανοίγματα που αφορούν τα εντός και εκτός ισολογισμού στοιχεία και ειδικότερα:

α) Ανοίγματα - των εντός ισολογισμού στοιχείων – έναντι (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης¹⁵, 2006α, ΤτΕ, 2007α.):

- Κεντρικών κυβερνήσεων ή κεντρικών τραπεζών.
- Αρχών τοπικής αυτοδιοίκησης, περιφερειακών κυβερνήσεων.
- Διοικητικών φορέων και μη-κερδοσκοπικών επιχειρήσεων.
- Ιδρυμάτων του χρηματοπιστωτικού τομέα.
- Μητρικών εταιριών, θυγατρικών ή θυγατρικών της μητρικής εταιρίας.
- Πολυμερών τραπεζών ανάπτυξης¹⁶.
- Διεθνών Οργανισμών (Ευρωπαϊκή Κοινότητα, Διεθνές Νομισματικό Ταμείο και Τράπεζα Διεθνών Διακανονισμών).
- Επιχειρήσεων. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται τα ανοίγματα τα οποία πληρούν διαζευκτικά τις εξής προϋποθέσεις: α) το συνολικό ποσό που οφείλει ο πιστούχος ή ομάδα συνδεδεμένων πιστούχων στο πιστωτικό ίδρυμα, συμπεριλαμβανομένων των κάθε είδους απαιτήσεων σε καθυστέρηση κ.λπ., υπερβαίνει το ποσό του Ιεκατομ.€, β) υπάρχει εξατομικευμένη διαχείριση υπό την έννοια της ειδικής μεταχείρισης.
- Λιανικής Τραπεζικής: Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται τα ανοίγματα που πληρούν αθροιστικά τις παρακάτω προϋποθέσεις: α) αφορούν φυσικό πρόσωπο ή πρόσωπα ή επιχείρηση μικρού ή μεσαίου μεγέθους, ανεξαρτήτως νομικής μορφής, β) το συνολικό ποσό που οφείλει ο πιστούχος ή ομάδα συνδεδεμένων πιστούχων στο πιστωτικό ίδρυμα, καθώς και σε οποιαδήποτε

¹⁵ Σελ. 81-92.

¹⁶ Διεθνής Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (International Bank for Reconstruction and Development), Διεθνής Εταιρεία Χρηματοδοτήσεων (International Finance Corporation), Διαμερικανική Τράπεζα Ανάπτυξης (Inter-American Development Bank), Ασιατική Τράπεζα Ανάπτυξης (Asian Development Bank), Αφρικανική Τράπεζα Ανάπτυξης (African Development Bank), Τράπεζα Ανάπτυξης του Συμβουλίου της Ευρώπης (Council of Europe Development Bank), Σκανδιναβική Τράπεζα Επενδύσεων (Nordic Investment Bank), Τράπεζα Ανάπτυξης της Καραϊβικής (Caribbean Development Bank), Ευρωπαϊκή Τράπεζα Ανασυγκρότησης και Ανάπτυξης (European Bank for Reconstruction and Development), Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (European Investment Bank). Ευρωπαϊκό Ταμείο Επενδύσεων (European Investment Fund), Πολυμερής Οργανισμός για την Εγγύηση των Επενδύσεων (Multilateral Investment Guarantee Agency), και από 1.10.2007: η Διεθνής Χρηματοδοτική Διευκόλυνση για την Ανοσοποίηση (International Finance Facility for Immunisation), και η Ισλαμική Τράπεζα Ανάπτυξης (Islamic Development Bank). Επίσης ως πολυμερείς τράπεζες ανάπτυξης θεωρούνται: η Διαμερικανική Εταιρεία Επενδύσεων (Inter-American Investment Corporation), η Παρευξείνια Τράπεζα (Black Sea Trade and Development Bank), η Κεντροαμερικανική Τράπεζα Οικονομικής Ολοκλήρωσης (Central American Bank for Economic Integration) (ΤτΕ, 2007α)

μητρική επιχείρηση και τις θυγατρικές της, συμπεριλαμβανομένων των κάθε είδους απαιτήσεων σε καθυστέρηση καθώς και των ανοιγμάτων που εξασφαλίζονται με ακίνητη περιουσία, δεν υπερβαίνει το ποσό του 1.000.000€, γ) εντάσσονται σε ένα μεγάλο αριθμό ανοιγμάτων με παρόμοια χαρακτηριστικά ούτως ώστε να υπάρχει επαρκής διαφοροποίηση, δ) υπάρχει διαχρονική συνέπεια στη διαχείριση κινδύνων (ο τρόπος παρακολούθησής τους είναι ανάλογος του κινδύνου και μεταβάλλεται μόνον εφόσον υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι έχει μεταβληθεί η φύση του κινδύνου που προέρχεται από το συγκεκριμένο άνοιγμα). Επίσης, τα ανοίγματα τα οποία μειώθηκαν κάτω του 1.000.000€, αποκλειστικά λόγω σταδιακής εξόφλησης, δεν εντάσσονται στην εν λόγω κατηγορία. Η παρούσα αξία των ελάχιστων καταβλητέων πληρωμών λιανικής χρηματοδοτικής μίσθωσης δύναται να ενταχθεί στην κατηγορία ανοιγμάτων λιανικής τραπεζικής, εφόσον πληρούνται τα παραπάνω κριτήρια α έως δ (ΤτΕ, 2006α, σελ.7-8).

- Εξασφαλισμένα με ακίνητη περιουσία, τα οποία υποδιαιρούνται σε ανοίγματα που έχουν ως εξασφάλιση εγγεγραμμένα βάρη: α) επί κατοικιών ή β) επί εμπορικών ακινήτων (αποπερατωμένα γραφεία, εμπορικοί χώροι πολλαπλής χρήσης, ξενοδοχεία, οικόπεδα εντός σχεδίου πόλεως) (ΤτΕ, 2007α, σελ.22-27).
- Σε καθυστέρηση, όπου κατατάσσονται τα πάσης μορφής ανοίγματα για τα οποία πληρούνται αθροιστικά οι παρακάτω προϋποθέσεις: α) είναι σε καθυστέρηση για διάστημα μεγαλύτερο των 90 ημερών, και β) το ποσό της καθυστέρησης υπερβαίνει το μεγαλύτερο μεταξύ των: i) 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 συμβατικές δόσεις, και ii) ποσού 500€ για τα ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων, ποσού 100€ για ανοίγματα εξασφαλιζόμενα με ακίνητα τα οποία χρησιμοποιούνται ως κατοικίες και ποσού 50€ για τα λοιπά ανοίγματα.
- Κανονιστικών κατηγοριών υψηλού κινδύνου¹⁷, όπου υπάγονται: α) τα ανοίγματα έναντι επενδυτικών εταιρειών υψηλής μόχλευσης (hedge funds), β) οι επενδύσεις σε Ιδιωτικά Επενδυτικά Κεφάλαια (Private Equity Investments), και γ) οι πιστώσεις για τις οποίες οι όροι της σύμβασης έχουν τροποποιηθεί προς το ευνοϊκότερο για τον πιστούχο χωρίς αυτό να δικαιολογείται από βελτίωση της πιστοληπτικής του ικανότητας ή μεταβολές στις τιμές της πιστοληπτικής του ικανότητας ή μεταβολές στις τιμές της αγοράς (π.χ. επιτόκια) ή γενικότερα δεν είναι σύμφωνοι με την πιστοδοτική πολιτική του πιστωτικού ιδρύματος για την έγκριση νέων πιστώσεων (ΤτΕ, 2007α, σελ.8).

¹⁷ Σ' αυτές υπάγονται: α) τα ανοίγματα έναντι επενδυτικών εταιρειών υψηλής μόχλευσης (hedge funds), β) οι επενδύσεις σε Ιδιωτικά Επενδυτικά Κεφάλαια (Private Equity Investments), και γ) οι πιστώσεις για τις οποίες οι όροι της σύμβασης έχουν τροποποιηθεί προς το ευνοϊκότερο για τον πιστούχο χωρίς αυτό να δικαιολογείται από βελτίωση της πιστοληπτικής του ικανότητας ή μεταβολές στις τιμές της αγοράς (π.χ. επιτόκια) ή γενικότερα δεν είναι σύμφωνοι με την πιστοδοτική πολιτική του πιστωτικού ιδρύματος για την έγκριση νέων πιστώσεων (ΤτΕ, 2007α, σελ.8).

αγοράς (π.χ. επιτόκια) ή γενικότερα δεν είναι σύμφωνοι με την πιστοδοτική πολιτική του πιστωτικού ιδρύματος για την έγκριση νέων πιστώσεων (ΤτΕ, 2007α, σελ.8).

- Μετοχές και συμμετοχές,
- Ομόλογα καλυπτόμενα με εξασφαλίσεις,
- Θέσεις σε τιτλοποίηση¹⁸,
- Με βραχυπρόθεσμη αξιολόγηση έναντι ιδρυμάτων και επιχειρήσεων,
- Μερίδια Οργανισμών Συλλογικών Επενδύσεων Κινητών Αξιών (ΟΣΕΚΑ),
- Λοιπά ανοίγματα

β) Ανοίγματα - των εκτός ισολογισμού στοιχείων – τα οποία αφορούν (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης¹⁹, 2006α, ΤτΕ, 2007α):

- Συμβάσεις υπό αίρεση (contingencies), όπως είναι οι εγγυητικές επιστολές, οι ενέγγυες πιστώσεις κ.ά.
- Αναλήψεις υποχρεώσεων (commitments), όπως είναι οι μη χρησιμοποιηθείσες πιστωτικές ευχέρειες κ.ά.
- Ανοικτές θέσεις σε εξωχρηματιστηριακά παράγωγα, μέσα επί συναλλάγματος και επιτοκίων μέσω προθεσμιακών πράξεων ή μέσω δικαιωμάτων προαίρεσης.

Για τον υπολογισμό της - κατά τον πιστωτικό κίνδυνο - σταθμισμένης αξίας των παραπάνω εκτός ισολογισμού στοιχείων είναι αναγκαία η μετατροπή τους σε ποσά πιστωτικής αντιστοιχίας με τη χρήση κατάλληλων συντελεστών (credit conversion factors). Επίσης, κάθε ένα από τα παραπάνω ανοίγματα κατατάσσεται ως υψηλού, μέσου, μέτριου και χαμηλού κινδύνου με συντελεστές στάθμισης 100%, 50%, 20% και 0%, αντίστοιχα (ΤτΕ, 2007α, σελ.4).

2. Η αντιστοίχιση του κατάλληλου συντελεστή κινδύνου ανάλογα με το βαθμό πιστοληπτικής αξιολόγησης του ανοίγματος ή του αντισυμβαλλόμενου. Οι παραπάνω συντελεστές βασίζονται σε μία διακριτή συνάρτηση των αξιολογήσεων της πιστοληπτικής ικανότητας με πέντε συντελεστές στάθμισης (0%, 20%, 50%, 100%, 150%) αναλόγως της κατηγορίας του κάθε ανοίγματος, σε αντίθεση με την Βασιλεία I που προέβλεπε τρεις (0%, 20% και 100%) (Χαραλαμπίδης, 2004, Van Roy, 2005). Οι συντελεστές στάθμισης ουσιαστικά αντιστοιχούν στις βαθμίδες πιστωτικής αξιολόγησης (credit ratings) ή ποιότητας (credit quality) των Ε.Ο.Π.Α. και ειδικά σ' αυτές των S & P, οι οποίες και χρησιμοποιούνται από την Βασιλεία II²⁰. Επί του

¹⁸ Τιτλοποίηση είναι συναλλαγή ή πρόγραμμα μερισμού κατά τμήματα της διαβάθμισης του πιστωτικού κινδύνου, που συνδέεται με ένα άνοιγμα (ή μια δέσμη ανοιγμάτων) η οποία έχει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (ΤτΕ, 2007ε).

¹⁹ Σελ.58.

²⁰ Για την αναγνώριση ενός Ε.Ο.Π.Α. και προκειμένου να είναι δυνατή η χρήση των αξιολογήσεών του από τα πιστωτικά ιδρύματα για σκοπούς κεφαλαιακής επάρκειας, θα πρέπει να πληρούνται μία σειρά από προϋποθέσεις (ΤτΕ, 2007α, Van Roy, 2005) όπως:

- αντικειμενικότητα,

παρόντος οι E.O.P.A., Fitch, Moody's και S & P έχουν αναγνωριστεί από τις εθνικές αρχές όλων των κρατών μελών της Επιτροπής της Βασιλείας. Στον πίνακα 2 του κεφαλαίου 3 παρατίθενται συγκριτικά οι κλίμακες αξιολόγησης των παραπάνω οργανισμών. Στις περιπτώσεις όπου ο αντισυμβαλλόμενος (πιστούχος) δεν φέρει εξωτερική αξιολόγηση τότε αντιστοιχεί σ' αυτόν ένας προκαθορισμένος συντελεστής ανάλογα με την κατηγορία ανοίγματος στην οποία υπάγεται. Έτσι, στα ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων αντιστοιχεί συντελεστής 100%, στα ανοίγματα λιανικής τραπεζικής 75%, για τα τμήματα αυτών που είναι καλυμμένα με αστικά ακίνητα (κατοικίες) 35% και με εμπορικά ακίνητα 50% κοκ.

3. Η στάθμιση των επιμέρους ανοιγμάτων, με ένα εκ των προτέρων καθορισμένο συντελεστή κινδύνου, σύμφωνα με το βαθμό αξιολόγησής τους.

2.5.1.2 Τεχνικές μείωσης πιστωτικού κινδύνου

Η Βασιλεία II αναγνωρίζει ένα ευρύ φάσμα τεχνικών μείωσης του πιστωτικού κινδύνου, τόσο στα πλαίσια της παρούσας προσέγγισης όσο και στα πλαίσια της προσέγγισης των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων, εφόσον εκπληρώνονται ορισμένες προϋποθέσεις. Η τεχνική μείωσης πιστωτικού κινδύνου είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται από το πιστωτικό ίδρυμα για να μειωθεί ο πιστωτικός κίνδυνος ο οποίος συνδέεται μ' ένα ή περισσότερα ανοίγματα που αυτό διατηρεί (ΤτΕ, 2007α).

Οι αποδεκτές τεχνικές, υπό την έννοια της πιστωτικής προστασίας, είναι οι εξής (Τράπεζα της Ελλάδος, 2006α):

1. Χρηματοδοτούμενη Πιστωτική Προστασία, όπου η μείωση του πιστωτικού κινδύνου προκύπτει από το δικαίωμα του πιστωτικού ιδρύματος να προβεί σε ρευστοποίηση, κατάσχεση κ.λπ. των περιουσιακών στοιχείων του αντισυμβαλλόμενου σε περίπτωση αθέτησης της υποχρέωσής του προς αυτό ή λόγω της επέλευσης άλλων πιστωτικών γεγονότων. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι εξής μορφές εξασφαλίσεων:

- Χρηματοοικονομικές εξασφαλίσεις (καταθέσεις μετρητών ή μέσω εξομοιούμενων με μετρητά που τηρούνται στο ίδιο το πιστωτικό ίδρυμα, χρεωστικοί τίτλοι υπό προϋποθέσεις, μετοχές ή μετατρέψιμες ομολογίες που περιλαμβάνονται σε κύριο δείκτη αναγνωρισμένου χρηματιστηρίου, χρυσός, μετοχές ή μετατρέψιμες ομολογίες που δεν περιλαμβάνονται σε κύριο δείκτη αλλά είναι διαπραγματεύσιμες σε αναγνωρισμένο χρηματιστήριο, και μερίδια ΟΣΕΚΑ υπό προϋποθέσεις).

-
- ανεξαρτησία
 - τακτική εσωτερική επανεξέταση
 - διαφάνεια και δημοσιοποίηση μεθοδολογίας
 - αξιοπιστία και αποδοχή από την αγορά, και
 - διαφάνεια και δημοσιοποίηση των αξιολογήσεων.

- Μερίδια Οργανισμών Συλλογικών Επενδύσεων Κινητών Αξιών (ΟΣΕΚΑ), υπό προϋποθέσεις.
- Συμβάσεις – Πλαίσια Συμψηφισμού.
- Λοιπές μορφές: καταθέσεις μετρητών ή μέσων εξομοιούμενων με μετρητά²¹, ασφαλιστήρια ζωής²².

2. *Μη-χρηματοδοτούμενη Πιστωτική Προστασία*, όπου η μείωση του πιστωτικού κινδύνου είναι εφικτή μέσω της δέσμευσης που έχει αναλάβει τρίτος για να καταβάλλει ένα ποσό σε περίπτωση αθέτησης των υποχρεώσεων του πρωτοφειλέτη ή εξαιτίας της επέλευσης άλλων πιστωτικών γεγονότων. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι εξής μορφές εξασφαλίσεων:

- Εγγυήσεις, όπου ως αποδεκτοί εγγυητές αναγνωρίζονται οι κεντρικές κυβερνήσεις, οι κεντρικές τράπεζες, οι περιφερειακές κυβερνήσεις ή τοπικές αρχές, η Πολυμερής Τράπεζα Ανάπτυξης, οι διεθνείς οργανισμοί (υπό προϋποθέσεις), οι δημόσιες επιχειρήσεις ή οργανισμοί (υπό προϋποθέσεις), τα πιστωτικά ιδρύματα ή οι Ε.Π.Ε.Υ., οι εταιρίες Χρηματοδοτικών Μισθώσεων, Προεξόφλησης Επιχειρηματικών Απαιτήσεων, Παροχής Πιστώσεων (ή άλλα χρηματοδοτικά ιδρύματα) εποπτευόμενες από την ΤτΕ κ.ά.
- Πιστωτικά Παράγωγα (Credit Derivatives), υπό προϋποθέσεις.

Σημειώνεται ότι για όλες τις τεχνικές μείωσης πιστωτικού κινδύνου θα πρέπει να εκπληρούνται οι ελάχιστες προϋποθέσεις δημοσιοποίησης στοιχείων (Χαραλαμπίδης, 2004).

2.5.2 Η Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (Internal Ratings-based Approach – IRB)

Η προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (ΕΔ) αποτελεί το πλέον καινοτόμο τμήμα από τα προτάσεις της Βασιλείας II για την κεφαλαιακή επάρκεια των τραπεζών και την διαχείριση του πιστωτικού κινδύνου. Η εν λόγω προσέγγιση είναι μία εξελικτική και κλιμακούμενη μεθοδολογία και αποτελείται από δύο επιμέρους μεθοδολογίες, την *Θεμελιώδη (Foundation IRB)* και την *Εξελιγμένη (Advanced IRB)*. Η προσέγγιση των ΕΔ, σε αντίθεση με την Τυποποιημένη όπου γίνεται χρήση μίας διακριτής συνάρτησης των αξιολογήσεων πιστοληπτικής ικανότητας, χρησιμοποιεί μία συνεχή συνάρτηση συντελεστών στάθμισης αντανακλώντας έτσι όλο το φάσμα της πιστοληπτικής ικανότητας των πιστούχων και της πιθανότητας αθέτησης των

²¹ Τα οποία τηρούνται σε τρίτο ίδρυμα χωρίς σύμβαση θεματοφυλακής και τα οποία είναι ενεχυριασμένα στο πιστωτικό ίδρυμα που παρέχει την πιστοδότηση (ΤτΕ, 2006α, σελ.38).

²² Ενεχυριασμένα στο δανειοδοτούν πιστωτικό ίδρυμα (ΤτΕ, 2006α, σελ.38).

υποχρεώσεών τους, παρέχοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ακριβέστερη διαφοροποίηση του πιστωτικού κινδύνου (Χαραλαμπίδης, 2004).

Στα πλαίσια τόσο της μίας όσο και της άλλης από τις μεθοδολογίες της εν λόγω προσέγγισης χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι και απαιτείται ο υπολογισμός συγκεκριμένων παραμέτρων κινδύνου. Παρακάτω ορίζονται οι σημαντικότερες απ' αυτές:

- *Άνοιγμα (Exposure)*: Στοιχείο, εντός ή εκτός ισολογισμού, που δημιουργεί ή ενδέχεται να δημιουργήσει απαίτηση του πιστωτικού ιδρύματος (ΤτΕ, 2007β).
- *Άνοιγμα σε Αθέτηση ή Έκθεση έναντι του Αντισυμβαλλόμενου (Exposure at Default-EAD)*: Το άνοιγμα (σε απόλυτο ποσό) που είναι σε κατάσταση αθέτησης (Saidenberg and Schuermann, 2003).
- *Πιθανότητα αθέτησης (Probability of Default-PD)*: η πιθανότητα αθέτησης των υποχρεώσεων πληρωμής ενός αντισυμβαλλομένου σε περίοδο ενός έτους (ΤτΕ, 2007β). Η *PD* δεν αναφέρεται σε ύψος (ποσό) απώλειας αλλά στην πιθανότητα ύπαρξης αυτής της απώλειας και, κατά κανόνα, είναι διαφορετική σε κάθε χαρτοφυλάκιο ή σε τμήματα των πιστούχων με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, οι πιστωτικές κάρτες έχουν συνήθως υψηλότερα πιθανότητες αθέτησης απ' ότι τα στεγαστικά δάνεια (Καπόπουλος, 2006).
- *Ποσοστιαία ζημία σε περίπτωση αθέτησης (Loss Given Default – LGD)*: Η ζημία δεδομένης της αθέτησης ως ποσοστό επί του ανοίγματος που είναι σε κατάσταση αθέτησης (δηλ. προς το ποσό που είναι ανεξόφλητο κατά τον χρόνο της αθέτησης) (ΤτΕ, 2007β).
- *Εναπομένουσα διάρκεια μέχρι τη λήξη (Maturity – M)*: η ληκτότητα μίας απαίτησης ή ενός ανοίγματος (ΤτΕ, 2007β).

Επειδή η πιθανότητα αθέτησης αποτελεί ίσως την σημαντικότερη παράμετρο πιστωτικού κινδύνου, η έννοια της αθέτησης υποχρέωσης είναι ουσιώδης στα πλαίσια αυτής. Συγκεκριμένα, θεωρείται ότι ένας πιστούχος είναι σε κατάσταση «αθέτησης υποχρέωσης» εφόσον συμβούν ένα ή και τα δύο από τα παρακάτω γεγονότα (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006α, ΤτΕ, 2007β):

- Το πιστωτικό ίδρυμα θεωρεί ότι ο πιστούχος είναι απίθανο να εκπληρώσει, στο σύνολό τους, τις υποχρεώσεις πληρωμών του προς αυτό εφόσον έχουν επέλθει συγκεκριμένα γεγονότα όπως: ο πιστούχος έχει ζητήσει να κηρυχθεί ή έχει κηρυχθεί σε πτώχευση, η πιστοληπτική του ικανότητα έχει επιδεινωθεί σημαντικά, έχουν σχηματισθεί προβλέψεις και γενικά έχει γίνει αναπροσαρμογή (απομείωση) της αξίας του δανείου λόγω σημαντικής επιδείνωσης της ποιότητας του δανείου από το χρόνο της χορήγησής του κ.λπ.

- Ο πιστούχος έχει εμφανίσει ουσιαστική καθυστέρηση άνω των 90 ημερών²³ στην αποπληρωμή κάποιας από τις υποχρεώσεις του προς το πιστωτικό ίδρυμα.

Το δείγμα των δεδομένων αναφοράς για τον υπολογισμό της *PD* θα πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία τουλάχιστον πέντε ετών (ΤτΕ, 2007β, σελ.35). Το αντίστοιχο δείγμα για τον υπολογισμό της *LGD* και του *EAD*, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε ετών με χρονικό ορίζοντα τα επτά έτη. Κατ' εξαίρεση, κατά την περίοδο πρώτης εφαρμογής και ειδικά για *PD*, το δείγμα θα μπορεί να περιλαμβάνει δεδομένα από μικρότερη χρονική περίοδο όπως για παράδειγμα στην περίπτωση των ανοιγμάτων λιανικής τραπεζικής που ορίζεται στα τρία έτη (και σε συγκεκριμένες περιπτώσεις τα δύο έτη) αυξανόμενο σταδιακά κατ' έτος ώστε να φθάσει τα πέντε έτη (ΤτΕ, 2007β, σελ.36).

Σχετικά με τις τιμές των προαναφερθέντων παραμέτρων πιστωτικού κινδύνου ισχύουν τα εξής:

- Στην Θεμελιώδη Προσέγγιση (Foundation IRB) οι τιμές της *PD* προσδιορίζονται από τα ίδια τα πιστωτικά ιδρύματα ενώ οι υπόλοιποι συντελεστές προσδιορίζονται από την εποπτική αρχή. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η τιμή της *LGD* καθορίζεται στο 45% και 75% για ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων πλήρους και μειωμένης εξασφάλισης, αντίστοιχα.
- Στην Εξελιγμένη Προσέγγιση (Advanced IRB) τόσο η *PD* όσο και οι λοιποί συντελεστές πιστωτικού κινδύνου (*LGD*, *EAD*, *M*) μπορούν να προσδιορίζονται (εκτιμώνται) από τα ίδια τα πιστωτικά ιδρύματα, εφόσον πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις της Βασιλείας II αλλά και τις απαιτήσεις της εποπτικής αρχής της κάθε χώρας.

Η χρήση της IRB είναι εφικτή μόνο κατόπιν ειδικής άδειας της εποπτεύουσας αρχής (ΤτΕ) η οποία παρέχεται εφόσον αυτή πιστοποιήσει ότι τα συστήματα που εφαρμόζει μία τράπεζα για τη διαχείριση και τη διαβάθμιση των ανοιγμάτων, που υπόκεινται σε πιστωτικό κίνδυνο, είναι έγκυρα, εφαρμόζονται με ακεραιότητα και ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένα κριτήρια σύμφωνα με τις απαιτήσεις για την εφαρμογή της εν λόγω προσέγγισης (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006α , ΤτΕ, 2007β).

Τέλος, σημειώνεται ότι η IRB βασίζεται ουσιαστικά στο μοντέλο που ανέπτυξε ο Gordy (2002, 2003), το οποίο είναι γνωστό ως *Asymptotic Single Risk Factor (ASRF model)*. Το μοντέλο αυτό βασίζεται στην γενική παραδοχή, ότι οι κεφαλαιακές απαιτήσεις για τον πιστωτικό κίνδυνο, για ένα συγκεκριμένο δάνειο ή άνοιγμα, εξαρτώνται μόνο από τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά αυτού του δανείου ή

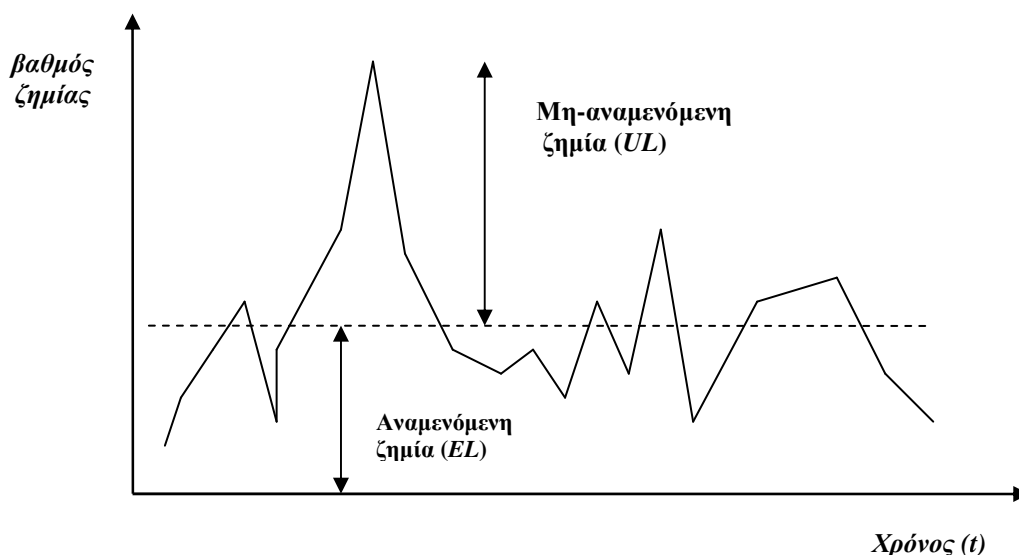
²³ Με την εξαίρεση ειδικών περιπτώσεων (δημόσιων οργανισμών, ανοίγματα λιανικής τραπεζικής που καλύπτονται με ακίνητα κ.ά.) όπου το σχετικό χρονικό όριο μετατοπίζεται στις 180 ημέρες.

ανοίγματος και ότι δεν συσχετίζεται με τον κίνδυνο των λοιπών ανοιγμάτων ενός συγκεκριμένου δανειακού χαρτοφυλακίου (BCBS, 2005a, Saidenberg and Schuermann, 2003).

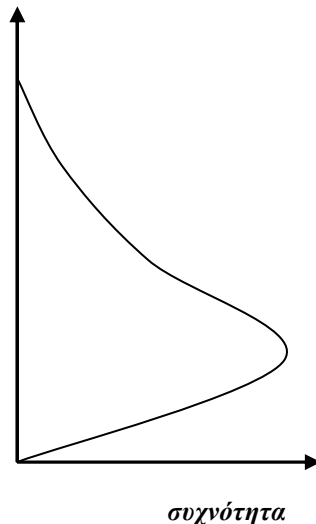
2.5.2.1 Αναμενόμενη και Μη-αναμενόμενη Ζημιά

Στο σύνολο των πιστούχων μία τράπεζα πάντα υπάρχει ένα ποσοστό το οποίο θα αδυνατεί να εκπληρώσει τις δανειακές του υποχρεώσεις, πράγμα το οποίο μεταφράζεται σε απώλεια του δανεισθέντος κεφαλαίου (όλου ή μέρους του), πλέον των αναλογούντων τόκων, εντός μίας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Η απώλεια αυτή ισοδυναμεί με ζημιά για την τράπεζα και διαφέρει από έτος σε έτος ανάλογα με τον αριθμό αυτών που αθετούν και την σοβαρότητα (ποσό, ποσοστό επί του επιμέρους ή του συνολικού δανειακού χαρτοφυλακίου κ.λπ.) των συγκεκριμένων αθετήσεων.

Στα σχήματα 1 και 2 φαίνεται πως η απόκλιση από τις πραγματοποιηθείσες ζημιές, εντός μίας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου (π.χ. ένα έτος), οδηγεί στη δημιουργία της κατανομής των ζημιών και στη συχνότητα αυτών στο δανειακό χαρτοφυλάκιο μίας τράπεζας.



Σχήμα 1: Κατανομή ζημιών στο δανειακό χαρτοφυλάκιο (πηγή: BCBS, 2005a)



Σχήμα 2: Συχνότητα ζημιών (πηγή: BCBS, 2005a)

Μία τράπεζα αν και δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει εκ των προτέρων τις ζημιές που ενδέχεται να υποστεί σ' ένα συγκεκριμένο έτος, εντούτοις είναι εφικτό να προβλέψει το μέσο επίπεδο των ζημιών από τα δάνεια που έχει χορηγήσει. Οι ζημιές αυτές αναφέρονται ως *Αναμενόμενες Ζημιές (Expected Losses – EL)* και ουσιαστικά αφορούν το κόστος της χορήγησης δανείων και αντιμετωπίζονται με διάφορους τρόπους όπως, με την εξειδικευμένη τιμολόγηση των διαφόρων χρηματοδοτικών ανοιγμάτων, με την διενέργεια προβλέψεων²⁴ και με την διαγραφή απαιτήσεων (οι οποίες είναι σε καθυστέρηση για ένα σημαντικό χρονικό διάστημα, π.χ. 1-3 έτη).

Το ύψος των αναμενόμενων ζημιών αναπαρίσταται στο σχήμα 1 από την διακεκομμένη γραμμή και προσδιορίζεται από την παρακάτω σχέση (BCBS, 2005a):

$$EL = PD \times LGD \times EAD \quad [6]$$

ή ως ποσοστό επί του *EAD* από την σχέση:

$$EL\% = PD \times LGD \quad [7]$$

Στην περίπτωση αυτή οι γνωστές παράμετροι²⁵ πιστωτικού κινδύνου ορίζονται ειδικότερα ως εξής (BCBS, 2005a):

- *PD*: η πιθανότητα αθέτησης ανά βαθμίδα κατάταξης η οποία δίδει το μέσο ποσοστό των πιστούχων οι οποίοι θα αθετήσουν στην συγκεκριμένη βαθμίδα κατά την διάρκεια του έτους.
- *EAD*: το υπόλοιπο των εν ισχύ δανείων σε περίπτωση αθέτησης, δηλ. το υπόλοιπο των τοκοχρεολυτικών δανείων πλέον του χρησιμοποιηθέντος ορίου

²⁴ Για την Ελλάδα: εποπτικές προβλέψεις (σύμφωνα με την ΠΔΤΕ 2442), γενικές και ειδικές.

²⁵ Σε αρκετά άρθρα (BCBS, 2005a, Saldenberg and Schuermann, 2003 κ.ά.) οι παράγοντες *PD*, *LGD* και *EAD* αναφέρονται ως μεταβλητές και ειδικότερα ως τυχαίες μεταβλητές, αλλά εν τέλει χαρακτηρίζονται ως παράμετροι πιστωτικού κινδύνου πάνω στις οποίες βασίζεται η Βασιλεία II και ειδικά η προσέγγιση IRB. Κατά την άποψή μας, η πιο σωστή θεώρηση είναι να εκλαμβάνονται ως μεταβλητές ή ως παράμετροι (δηλ. συντελεστές μίας ανεξάρτητης μεταβλητής), ανάλογα με το μοντέλο και την διαδικασία υπολογισμού που κάθε φορά εμφανίζονται.

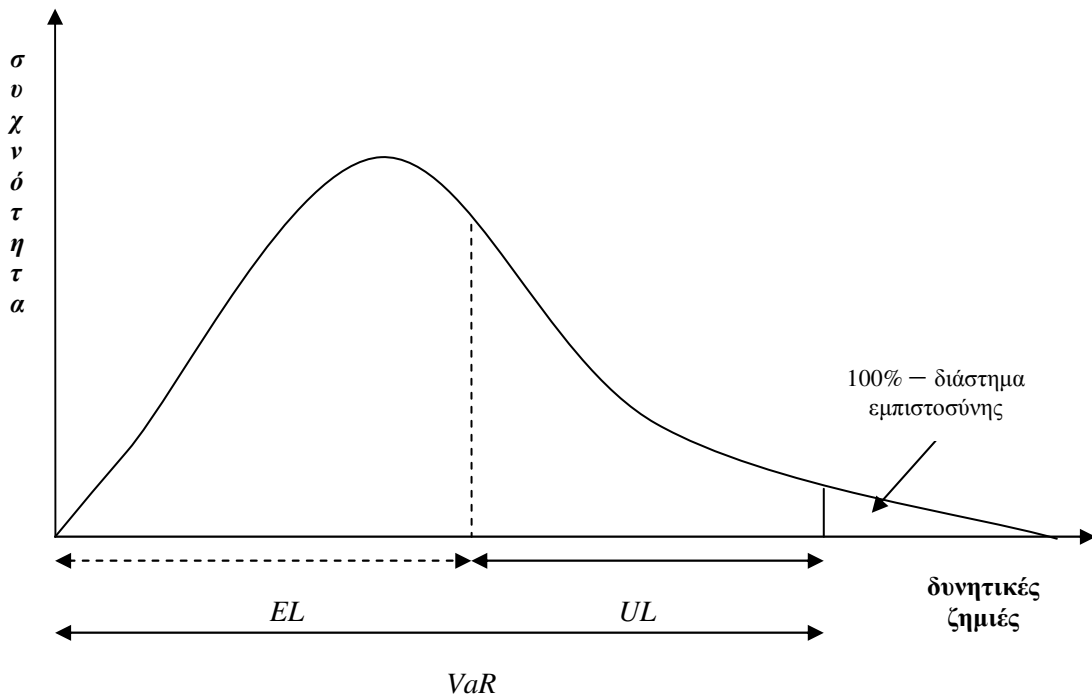
(υπολοίπου) των Ανοικτών Αλληλόχρεων Λογαριασμών (ΑΑΛ) + του μη χρησιμοποιηθέντος ορίου των ΑΑΛ.

- ο *LGD*: το ποσοστό του ανοίγματος (*EAD*) το οποίο είναι πιθανόν να απωλεσθεί σε περίπτωση αθέτησης του πιστούχου και το οποίο εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από το είδος και το ποσό των ληφθέντων εξασφαλίσεων όπως επίσης και από την κατηγορία του πιστούχου.

Στην περίπτωση όπου $PD=1$ και όπου τα πιστωτικά ιδρύματα εφαρμόζουν τις δικές τους εκτιμήσεις για την *LGD*, ως *EL* λαμβάνεται η καλύτερη εκτίμηση (EL_{BE}) του πιστωτικού ιδρύματος για την αναμενόμενη ζημία λόγω του συγκεκριμένου ανοίγματος (ΓτΕ, 2007β, σελ.115)

Μία από τις χρήσεις του κεφαλαίου ενός πιστωτικού ιδρύματος είναι η προστασία των πιστωτών του (καταθετών) από ακραίες ζημιές οι οποίες υπερβαίνουν τα αναμενόμενα επίπεδα. Οι ακραίες αυτές ζημιές απεικονίζονται στο σχήμα 1 από τις κορυφές της καμπύλης πάνω από την διακεκομμένη γραμμή, και αν και δεν προκύπτουν κάθε χρόνο εντούτοις είναι δυνατόν, εφόσον εμφανισθούν, να είναι δυνητικά πολύ υψηλές. Οι ζημιές αυτές, οι οποίες υπερβαίνουν τα αναμενόμενα επίπεδα, ονομάζονται Μη-αναμενόμενες (Unexpected Losses – UL). Αν και τα πιστωτικά ιδρύματα γνωρίζουν ότι οι ζημιές αυτές μπορούν να συμβούν, τόσο στο παρόν όσο και στο μέλλον, εντούτοις δεν είναι δυνατόν να προβλέψουν εκ των προτέρων, αφενός το χρόνο που θα προκύψουν και αφετέρου τη σοβαρότητα τους. Η κάλυψη μέρους των ζημιών αυτών είναι εφικτή μέσω του καθορισμού συγκεκριμένων επιπέδων επιτοκίων και ειδικότερα μέσω των κατάλληλων περιθωρίων επιτοκίου. Πάντως το πλέον αποδεκτό και κατάλληλο μέσο για την κάλυψη έναντι των μη-αναμενόμενων ζημιών είναι το απαραίτητο εποπτικό κεφάλαιο (ή ελάχιστη κεφαλαιακή απαίτηση/minimum capital requirement). Το απαραίτητο εποπτικό κεφάλαιο αναφέρεται και ως οικονομικό κεφάλαιο (economic capital) ή εσωτερικό κεφάλαιο (ΓτΕ, 2007β). Ουσιαστικά είναι η εκτίμηση της τράπεζας αναφορικά με τις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις οι οποίες μπορεί να συγκλίνουν ή να αποκλίνουν από τις αντίστοιχες της εποπτεύουσας αρχής (βλ. παράγραφο 2.7). Επίσης οι Crouchy et al. (2000) ουσιαστικά ταυτίζουν τις μη-αναμενόμενες ζημιές με τις σχετικές κεφαλαιακές απαιτήσεις.

Το απαραίτητο κεφάλαιο ορίζεται έτσι ώστε να είναι δυνατό να καλύψει το σημαντικότερο τμήμα αυτών των ζημιών, σε ποσοστό έως και 99,9%, ούτως ώστε το ύψος αυτών να υπερβαίνουν το ύψος του κεφαλαίου μόνο κατά ένα πολύ μικρό ποσοστό (ίσο με 0,1%). Η συγκεκριμένη προσέγγιση απεικονίζεται στο σχήμα 3.



Σχήμα 3: Κατανομή ζημιών & *VaR* δανειακού χαρτοφυλακίου
(πηγή: BCBS, 2005a)

Η καμπύλη του παραπάνω σχήματος απεικονίζει την κατανομή απωλειών. Η περιοχή κάτω από την καμπύλη ισούται με 100%. Η καμπύλη δείχνει ότι μικρές σχετικά ζημιές, με τιμές κοντά στην *EL*, προκύπτουν συχνότερα απ'ότι οι μεγάλες ζημιές. Η πιθανότητα οι ζημιές να υπερβαίνουν το άθροισμα $EL + UL$ (δηλ. η πιθανότητα να μην είναι σε θέση το πιστωτικό ίδρυμα να καλύψει τις υποχρεώσεις του μέσω των κερδών και του κεφαλαίου του) είναι η μικρή περιοχή στα δεξιά της καμπύλης του σχήματος 3. Η τιμή του 100% μείον την προαναφερθείσα πιθανότητα είναι το σχετικό διάστημα εμπιστοσύνης και το σχετικό κατώφλιο ονομάζεται *Αξία σε Κίνδυνο* (*Value-at-Risk - VaR*) στο συγκεκριμένο διάστημα εμπιστοσύνης. Κατ' αυτή την έννοια, το απαραίτητο κεφάλαιο καθορίζεται σύμφωνα με το άνοιγμα μεταξύ *EL* και *VaR*. Εφόσον η *EL* καλύπτεται επαρκώς από προβλέψεις ή έσοδα, τότε η πιθανότητα η τράπεζα να εξακολουθεί να είναι φερέγγυα (με χρονικό ορίζοντα ενός έτους) ισούται με το εν λόγω διάστημα εμπιστοσύνης (π.χ. 99,9%). Σύμφωνα δε με την Βασιλεία II, το απαραίτητο κεφάλαιο καθορίζεται κατά τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να διατηρείται ένα σταθερό επίπεδο εμπιστοσύνης σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εποπτικών αρχών.

Οι παράμετροι πιστωτικού κινδύνου που ισχύουν για την εκτίμηση της μη-αναμενόμενης ζημίας *UL* είναι οι ίδιες με αυτές της *EL*, δηλ. οι *PD*, *LGD* και *EAD*. Από τους Claessens and Embrecht (2002) προτείνεται ο παρακάτω αναλυτικός τύπος για τον υπολογισμό της *UL*:

$$UL = \sqrt{EDF - EDF^2} \times EAD \times LGD \times \rho_i / \rho_{bank}$$

Όπου:

EDF = PD

ρ_i = συσχέτιση αθέτησης της χώρας I με το συνολικό τραπεζικό χαρτοφυλάκιο

ρ_{bank} = η μέση μεταβιβαζόμενη συσχέτιση αθέτησης του συνολικού τραπεζικού χαρτοφυλακίου.

Οι συναρτήσεις που χρησιμοποιούνται από την Βασιλεία II για τον υπολογισμό του απαραίτητου εποπτικού κεφαλαίου για την κάλυψη έναντι της *UL* (βλ. παραγρ. 2.5.2.2) βασίζονται ουσιαστικά στο μοντέλο του Gordy (2002). Παρουσίαση του μοντέλου αυτού παρατίθεται στο κεφάλαιο 3.

2.5.2.2 Υπολογισμός κεφαλαιακής επάρκειας

1. Τα στοιχεία του ενεργητικού, όπως και στην περίπτωση της Τυποποιημένης Προσέγγισης, ταξινομούνται σε συγκεκριμένες κατηγορίες ανοιγμάτων οι οποίες είναι οι εξής (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης²⁶, 2006α, ΤτΕ, 2004, 2007α, 2007β):

- Απαιτήσεις από κεντρικές κυβερνήσεις και κεντρικές τράπεζες (ΕΕ, ΔΝΤ, BIS, Πολυμερείς Τράπεζες Ανάπτυξης).
- Απαιτήσεις από ιδρύματα όπου συμπεριλαμβάνονται ανοίγματα έναντι:
 - πιστωτικών ιδρυμάτων,
 - Εταιριών Παροχής Επενδυτικών Υπηρεσιών (ΕΠΕΥ) συμπεριλαμβανομένων και των ΑΧΕΠΕΥ,
 - αρχών τοπικής αυτοδιοίκησης, περιφερειακών κυβερνήσεων, τοπικών αρχών,
 - δημοσίων επιχειρήσεων & οργανισμών²⁷, και
 - πολυμερών τραπεζών ανάπτυξης (άλλων εκ των παραπάνω αναφερομένων).
- Απαιτήσεις από επιχειρήσεις όπου κατατάσσονται:
 - ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων ανεξαρτήτως νομικής μορφής, μεγέθους και ύψους πωλήσεων,
 - απαιτήσεις από φυσικά πρόσωπα άνω του 1.000.000€ εφόσον δεν πληρούν τα κριτήρια που απαιτούνται για να θεωρηθούν ανοίγματα λιανικής τραπεζικής,
 - ανοίγματα τα οποία δεν πληρούν τις προϋποθέσεις για να ενταχθούν στις παραπάνω βασικές κατηγορίες ως επίσης και στις θέσεις σε τιτλοποίηση, και

²⁶ Άρθρο 86.

²⁷ Οι οποίοι εκπληρώνουν αθροιστικά τα εξής κριτήρια:

- προσφέρουν δημόσια αγαθά (υγεία, παιδεία, άμυνα κ.λπ.),
- σύμφωνα με το καταστατικό τους δεν μπορούν να πτωχεύσουν, και
- ελέγχονται πλήρως από το δημόσιο (πλειοψηφεί στη μετοχική σύνθεση, ορίζει την διοίκηση).

- ανοίγματα δανεισμού ειδικής μορφής υπό την εκπλήρωση, αθροιστικά, συγκεκριμένων προϋποθέσεων²⁸.
- Απαιτήσεις λιανικής τραπεζικής, όπου κατατάσσονται τα ανοίγματα τα οποία πληρούν, αθροιστικά, τις παρακάτω προϋποθέσεις:
 - αφορούν φυσικό πρόσωπο ή πρόσωπα ή επιχείρηση μικρού ή μεσαίου μεγέθους, ανεξαρτήτως νομικής μορφής,
 - το συνολικό ποσό (πλέον των κάθε είδους απαιτήσεων σε καθυστέρηση) που οφείλει ο πιστούχος ή ομάδα συνδεδεμένων πιστούχων στο πιστωτικό ίδρυμα δεν υπερβαίνει το 1.000.000€,
 - εντάσσονται σε έναν μεγάλο αριθμό ανοιγμάτων με παρόμοια χαρακτηριστικά.
 - η διαχείρισή τους δεν προσομοιάζει με την εξατομικευμένη διαχείριση των ανοιγμάτων έναντι επιχειρήσεων, και
 - υπάρχει διαχρονική συνέπεια στη διαχείριση κινδύνων.
- Στα ανοίγματα λιανικής τραπεζικής εντάσσονται επίσης:
 - απαιτήσεις έναντι φυσικών προσώπων που είναι πλήρως καλυμμένες με ακίνητα που χρησιμοποιούνται ή πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ως κατοικίες,
 - ανακυκλούμενα ανοίγματα λιανικής στην οποία εντάσσονται²⁹ αυτά τα οποία εκπληρούν αθροιστικά συγκεκριμένες προϋποθέσεις³⁰, και
 - λοιπά ανοίγματα λιανικού χαρτοφυλακίου.
- Απαιτήσεις από μετοχές και συμμετοχές:
 - ανοίγματα σε μη-χρεωστικούς τίτλους,
 - ανοίγματα υπό μορφή δανείων ή χρεωστικών τίτλων, και
 - μερίδια ΟΣΕΚΑ.
- Τιτλοποιημένες θέσεις.
- Λοιπά στοιχεία ενεργητικού που δεν αφορούν πιστοδοτήσεις.

2. Για κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες υπάρχουν απλές ή πιο σύνθετες συναρτήσεις για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων για συγκεκριμένες τιμές των συντελεστών κινδύνου (*PD*, *LGD*, *EAD* & *M*). Οι τελευταίες, με την εξαίρεση της *PD*, είτε εκτιμώνται από το ίδιο το πιστωτικό ίδρυμα (στην περίπτωση της Θεμελιώδους των ΕΔ) είτε προσδιορίζονται από την εποπτική αρχή (στην περίπτωση της Εξελιγμένης των ΕΔ). Οι παράμετροι πιστωτικού κινδύνου εκτιμώνται ξεχωριστά και στην συνέχεια εισάγονται ως μεταβλητές στις συναρτήσεις (βλ. παρακάτω) για τον υπολογισμό των συντελεστών στάθμισης πιστωτικού κινδύνου. Οι τιμές που προκύπτουν πολλαπλασιάζονται με την *EAD* και το αποτέλεσμα που

²⁸ Βλ. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006α, άρθρο 86-παρ.6

²⁹ Με την σύμφωνη γνώμη της ΤτΕ.

³⁰ Βλ. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006α, Παράρτημα VII-Μέρος 1-παρ.13.

προκύπτει είναι η τιμή του σταθμισμένου - κατά τον κίνδυνο - στοιχείου του ενεργητικού. Ειδικότερα:

- Για την Θεμελιώδη Προσέγγιση (IRB Foundation):

$$RWA = EAD \times RW(LGD, PD)\% \Rightarrow \text{Κεφ.απαίτηση} = RWA \times 8\% \quad [8]$$

- Για την Εξελιγμένη Προσέγγιση (IRB Advanced):

$$RWA = EAD \times RW(LGD, PD, M)\% \Rightarrow \text{Κεφ.απαίτηση} = RWA \times 8\% \quad [9]$$

όπου:

RW (Risk Weight): συντελεστής στάθμισης κατά τον κίνδυνο, και

RWA (Risk Weighted Asset): σταθμισμένο-κατά τον κίνδυνο-στοιχείο του Ενεργητικού.

Η διαδικασία υπολογισμού της κεφαλαιακής επάρκειας και οι σχετικές συναρτήσεις ανά κατηγορία ανοίγματος παρατίθενται αναλυτικά παρακάτω.

α) Απαιτήσεις από επιχειρήσεις, ιδρύματα, κεντρικές κυβερνήσεις και κεντρικές τράπεζες (BCBS, 2005b, Τράπεζα της Ελλάδος, 2004, 2007β).

Παράμετροι κινδύνου:

- Η *PD* λαμβάνει τιμές από 0,03% (ελάχιστο όριο) και άνω, με χρονικό ορίζοντα ένα έτος, με εξαίρεση τα ανοίγματα έναντι κρατών όπου δεν προβλέπεται ελάχιστο όριο.
- Η *LGD*, στη Θεμελιώδη Προσέγγιση, προσδιορίζεται από τις εποπτικές αρχές και λαμβάνει τιμές 45% και 75% για τα ανοίγματα πλήρους και μειωμένης εξασφάλισης, αντίστοιχα. Στην Εξελιγμένη τα πιστωτικά ιδρύματα έχουν την δυνατότητα υπολογισμού της βάσει των εσωτερικών τους εκτιμήσεων³¹.
- Η *EAD* διαφοροποιείται για τα εντός και εκτός ισολογισμού στοιχεία, ανάλογα με τη εφαρμοζόμενη μεθοδολογία. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην περίπτωση της Θεμελιώδους Προσέγγισης η τιμή της μπορεί να προδιορισθεί από την εποπτική αρχή στο 75% για τις μη-ανακλήσιμες και μη χρησιμοποιηθείσες πιστωτικές ευχέρειες (εκτός ισολογισμού στοιχείο).
- Η *M*, στη Θεμελιώδη Προσέγγιση προσδιορίζεται στα 2,5 έτη³², ενώ στην Εξελιγμένη τα πιστωτικά ιδρύματα θα πρέπει να υπολογίζουν την πραγματική εναπομένουσα διάρκεια της απαίτησης στο χρονικό διάστημα από ένα έως πέντε έτη.

³¹ Σ' αυτή την περίπτωση ένα στεγαστικό δάνειο, για παράδειγμα, έχει χαμηλό *LGD* αφού η σχετική εξασφάλιση (προσημείωση του ακινήτου) κατά κανόνα καλύπτει το σύνολο ή το μεγαλύτερο μέρος του δανείου, σε αντίθεση με άλλα μορφές δανεισμού χωρίς ανάλογες εξασφαλίσεις τα οποία έχουν υψηλά έως πολύ υψηλά *LGDs*.

³² Με την εξαίρεση των *Συμφωνιών Επαναγοράς (Repo Style Transactions)* που τίθεται σε 0,5 (6 μήνες).

Συναρτήσεις υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων:

- Για τα ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων, ανεξαρτήτως μεγέθους και ύψους πωλήσεων, ιδρυμάτων, κεντρικών κυβερνήσεων και κεντρικών τραπεζών:

- Ο συντελεστής συσχέτισης³³ (R) δίνεται από την σχέση:

$$R = 0,12 * \left(\frac{1 - e^{(-50 * PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) + 0,24 * \left[1 - \left(\frac{1 - e^{(-50 * PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) \right] \quad [10]$$

- Η προσαρμογή της διάρκειας του ανοίγματος γίνεται μέσω του συντελεστή προσαρμογής ληκτότητας (b),

$$b = (0,11852 - 0,05478 \ln(PD))^2 \quad [11]$$

- ο συντελεστής στάθμισης κατά τον κίνδυνο (RW) είναι:

$$RW = LGD * N \left[(1 - R)^{-0,5} * G(PD) + (R / (1 + R))^{0,5} * G(0,999) \right] - (PD * LGD) * (1 - 1,5 * b)^{-1} * (1 + (M - 2,5) * b) * 12,5 * 1,06 \quad [12]$$

όπου:

$N(x)$: η αθροιστική συνάρτηση κατανομής μιας τυποποιημένης κανονικής τυχαίας μεταβλητής (δηλ. η πιθανότητα να είναι μια κανονική τυχαία μεταβλητή, με μέσο όρο 0 και διακύμανση 1, μικρότερη ή ίση με x).

$G(z)$: η αντίστροφη αθροιστική συνάρτηση κατανομής μιας τυποποιημένης κανονικής τυχαίας μεταβλητής (δηλαδή η τιμή του x ώστε $N(x) = z$).

- Το κατά τον κίνδυνο σταθμισμένο άνοιγμα (RWA)³⁴ δίνεται απ' τη σχέση:

$$RWA = RW * EAD \quad [13], \text{ και}$$

- το απαιτούμενο εποπτικό κεφάλαιο (RC) δίνεται απ' τη σχέση:

$$RC = RWA * 8\% \quad [14]$$

- Για τα ανοίγματα έναντι μικρομεσαίων επιχειρήσεων, με ετήσιες πωλήσεις < 50εκατομ.€:

- Ο συντελεστής συσχέτισης R δίνεται από την σχέση:

$$R = 0,12 * \left(\frac{1 - e^{(-50 * PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) + 0,24 * \left[1 - \left(\frac{1 - e^{(-50 * PD)}}{1 - e^{(-50)}} \right) \right] - 0,04 * \left(1 - \frac{(S - 5)}{45} \right) \quad [15]$$

όπου:

³³ Ο συντελεστής αυτός εκφράζει τον βαθμό συσχέτισης μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του ενεργητικού. Ειδικότερα, δείχνει τον βαθμό εξάρτησης των στοιχείων του ενεργητικού μίας δανειοδοτούμενης επιχείρησης με τα αντίστοιχα μίας άλλης, επίσης, δανειοδοτούμενης επιχείρησης. Ομοίως, οι συσχετίσεις είναι δυνατόν να περιγραφούν ως η εξάρτηση των αξίας των περιουσιακών στοιχείων ενός δανειολήπτη από την κατάσταση της οικονομίας (BCBS, 2005a).

³⁴ Ειδικά στις περιπτώσεις όπου (TtE, 2007β):

- $PD=0 \Rightarrow RW = 0$.
- $PD=1 \Rightarrow RW = 0$, για τις τράπεζες που εφαρμόζουν την Θεμελιώδη IRB) & $RW = \text{Max}\{0, 12,5 * (LGD - EL_{BE})\}$ για τις τράπεζες που εφαρμόζουν την Εξελιγμένη IRB, όπου EL_{BE} είναι η καλύτερη εκτίμηση του πιστωτικού ιδρύματος για την αναμενόμενη ζημία λόγω του συγκεκριμένου ανοίγματος.

S: οι ενοποιημένες ετήσιες πωλήσεις σε εκατομμύρια € και $5 \leq S \leq 50$.
Εφόσον οι πωλήσεις αυτές είναι κάτω από 5.000.000€ $\Rightarrow S = 0,5$.

- Όλες οι υπόλοιπες σχέσεις παραμένουν ως έχουν παραπάνω.
- Για τις άλλες υποπεριπτώσεις όπως: α) ανοίγματα που αφορούν ειδικό δανεισμό & β) απαιτήσεις από φυσικά πρόσωπα άνω του ποσού των 1εκατομ.€ και εφόσον δεν μπορούν να θεωρηθούν ως ανοίγματα λιανικής τραπεζικής, χρησιμοποιείται η 1^η εξίσωση (βλ. σχέση 10) για τον συντελεστή συσχέτισης και οι λοιπές ως έχουν, και γ) για τα ανοίγματα εξειδικευμένης χρηματοδότησης, τα πιστωτικά ιδρύματα μπορούν να εφαρμόζουν τις προσεγγίσεις εσωτερικής αξιολόγησης ενώ εάν δεν πληρούν τα σχετικά κριτήρια τότε γίνεται χρήση της προσέγγισης προκαθορισμένων κατηγοριών (*slotting criteria approach*) με τη εφαρμογή ειδικών συντελεστών στάθμισης.

β) Απαιτήσεις λιανικής τραπεζικής (BCBS, 2005b, ΤτΕ, 2004, 2007β): Προβλέπεται η χρήση της Εξελιγμένης Μεθόδου (Advanced IRB) και ως εκ τούτου είναι απαραίτητη η ομαδοποίηση των ανοιγμάτων του χαρτοφυλακίου σε επιμέρους κατηγορίες κάθε μία από τις οποίες έχει και διαφορετικό συντελεστή συσχέτισης.

Παράμετροι κινδύνου:

- Για την *PD* ισχύουν τα προαναφερθέντα. Παράλληλα, προβλέπεται η αναγνώριση θετικών επιδράσεων από την χρήση *εγγυήσεων* και *παράγωγων μέσων* μέσω προσαρμογών στην *PD* ή στην *LGD*.
- Η *EAD* για ποσά που έχουν χορηγηθεί (*drawn amounts*) δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από το άθροισμα του ποσού κατά το οποίο θα μειωνόταν το ύψος των ιδίων κεφαλαίων σε περίπτωση ολικής διαγραφής του χρέους και του ύψους τυχόν ειδικών προβλέψεων ή μερικών διαγραφών. Για τα εκτός ισολογισμού ανοίγματα της λιανικής τραπεζικής, τα πιστωτικά ιδρύματα θα πρέπει να υπολογίζουν τους συντελεστές μετατροπής (*conversion factors*).

Συναρτήσεις υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων:

- Ο συντελεστής στάθμισης κατά τον κίνδυνο (*RW*) για τον υπολογισμό της κεφαλαιακής επάρκειας είναι:

$$RW = (LGD * N[(1 - R)^{-0,5} * G(PD)] + \left(\frac{R}{1 - R}\right)^{0,5} * G(0,999)] - PD * LGD * 12,5 * 1,06 \quad [16]$$

- Ο συντελεστής συσχέτισης *R* έχει ως εξής:

Ανοίγματα καλυμμένα με αστικά ακίνητα: $R = 0,15$

Ανακυκλούμενα ανοίγματα: $R = 0,4$

Λοιπά ανοίγματα λιανικής τραπεζικής:

$$R = 0,03 * \left(\frac{1 - e^{(-35 * PD)}}{1 - e^{(-35)}}\right) + 0,16 * \left[1 - \left(\frac{1 - e^{(-35 * PD)}}{1 - e^{(-35)}}\right)\right] \quad [17]$$

- ο Το κατά τον κίνδυνο σταθμισμένο άνοιγμα (RWA)³⁵ δίνεται απ' τη σχέση:

$$RWA = RW \times EAD \quad [18]$$

- ο Το απαιτούμενο εποπτικό κεφάλαιο δίνεται απ' τη σχέση:

$$RC = RWA \times 8\% \quad [19]$$

γ) Για τις λοιπές κατηγορίες ανοιγμάτων της λιανικής τραπεζικής, και ειδικά για τις περιπτώσεις των απαιτήσεων από μετοχές και συμμετοχές και τις τιτλοποιημένες θέσεις προβλέπεται ειδική διαδικασία υπολογισμού των παραμέτρων πιστωτικού κινδύνου κ.λπ. Για την τελευταία κατηγορία, δηλ. τα λοιπά στοιχεία ενεργητικού που δεν αφορούν πιστώσεις, τα εκάστοτε σταθμισμένα ποσά (δηλ. ουσιαστικά το RWA) δίνεται από την σχέση: $RWA = 100\% \times \text{αξία ανοίγματος}$ [20].

2.5.2.3 Τεχνικές μείωσης πιστωτικού κινδύνου

Οι αποδεκτές τεχνικές μείωσης πιστωτικού κινδύνου, υπό την έννοια της πιστωτικής προστασίας³⁶, είναι οι εξής (Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006α, ΤτΕ, 2007β):

1. Χρηματοδοτούμενη πιστωτική προστασία η οποία παρέχεται από:

- Χρηματοοικονομικές εξασφαλίσεις.
- Φυσικές εξασφαλίσεις και ειδικότερα:
 - ο Εμπορικά ακίνητα και ακίνητα που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες
 - ο Αποκτηθείσες εμπορικές απαιτήσεις.
- Λοιπές Φυσικές Εξασφαλίσεις (αυτοκίνητα στα οποία η τράπεζα παρακρατεί την κυριότητα και πλοία που δίνονται ως εξασφάλιση εμπορικών πιστώσεων).
- Συμβάσεις – Πλαίσια Συμψηφισμού που καλύπτουν συναλλαγές επαναγοράς, δανειοδοσίας ή δανειοληγίας τίτλων ή εμπορευμάτων και/ή άλλες συναλλαγές με όρους κεφαλαιαγοράς.
- Λοιπές μορφές χρηματοδοτούμενης πιστωτικής προστασίας.

2. Μη-χρηματοδοτούμενη πιστωτική προστασία η οποία παρέχεται από:

- Εγγυήσεις.
- Πιστωτικά παράγωγα.

Στα πλαίσια της έννοιας της πιστωτικής προστασίας στην IRB λαμβάνονται υπόψη, α) η ληκτότητα του ανοίγματος και β) η ληκτότητα της πιστωτικής προστασίας.

- Για την αναγνώριση των τεχνικών μείωσης πιστωτικού κινδύνου στην εν λόγω προσέγγιση υφίστανται ελάχιστες προϋποθέσεις (βλ. Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2006α και ΤτΕ, 2006β).

³⁵ Στην περίπτωση όπου $PD=1 \Rightarrow RW = \text{Max}\{0, 12,5*(LGD - EL_{BE})\}$, όπου EL_{BE} είναι η καλύτερη εκτίμηση του πιστωτικού ιδρύματος για την αναμενόμενη ζημία λόγω του συγκεκριμένου ανοίγματος (ΤτΕ, 2007β).

³⁶ Για την χρηματοδοτούμενη και την μη-χρηματοδοτούμενη πιστωτική προστασία ισχύουν οι ορισμοί για την Τυποποιημένη Προσέγγιση.

2.5.3 Τυποποιημένη Προσέγγιση και Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων: μία σύντομη συγκριτική παράθεση

Η Τυποποιημένη Προσέγγιση είναι απλούστερη στην εφαρμογή της σε σχέση με την προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων και αναμένεται να εφαρμοσθεί από την πλειοψηφία των πιστωτικών ιδρυμάτων στην Ελλάδα αλλά και στον Ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο. Εντούτοις, εκτιμάται ότι η εφαρμογή της σε αρκετές περιπτώσεις θα έχει ως αποτέλεσμα την επιβολή υψηλότερων κεφαλαιακών απαιτήσεων σε σχέση με αυτή των ΕΔ, καθώς η τελευταία (αν και πολυπλοκότερη και με αυξημένες απαιτήσεις), λόγω της διαμόρφωσής της, ενδέχεται να οδηγήσει στο υπολογισμό χαμηλότερου εποπτικού κεφαλαίου. Ο Fernandes (2005) εφαρμόζοντας έξι διαφορετικά μοντέλα πιστωτικού κινδύνου για την εκτίμηση του ελάχιστου απαιτούμενου εποπτικού κεφαλαίου, βρήκε ότι αυτό είναι σαφώς χαμηλότερο στην περίπτωση της Θεμελιώδης Προσέγγισης των ΕΔ απ' αυτό της Τυποποιημένης Προσέγγισης.

Παρόλα αυτά, για την προσέγγιση των ΕΔ τίθεται το ερώτημα της αξιοπιστίας των βασικών παραγόντων πιστωτικού κινδύνου (*PD*, *LGD* και *EAD*), τους οποίους θα κληθούν να εκτιμήσουν οι τράπεζες βάσει των εσωτερικών τους υποδειγμάτων (μοντέλων), ειδικά στην περίπτωση της Εξελιγμένης Μεθόδου των ΕΔ. Εάν οι εκτιμήσεις των παραπάνω μεγεθών αποδειχθούν αναξιόπιστες τότε τα οφέλη από την εφαρμογή, είτε της μίας είτε της άλλης μεθοδολογίας των ΕΔ, θα είναι ελάχιστα ή και ανύπαρκτα. Γι' αυτό τον λόγο, θεωρείται απαραίτητο οι εποπτικές αρχές να έχουν ελέγξει και πιστοποιήσει ότι οι εσωτερικές διαδικασίες (διαχείρισης κινδύνων και ειδικά του πιστωτικού) και τα σχετικά μοντέλα των τραπεζών θα είναι, αμφότερα, σωστά δομημένα και αξιόπιστα (Saidenberg and Schuermann, 2003).

Για το σκοπό αυτό στην παράγραφο 2.6 παρατίθενται αναλυτικά οι βέλτιστες πρακτικές και διαδικασίες οι οποίες πρέπει να ακολουθούνται από τα πιστωτικά ιδρύματα και να ελέγχονται από την εποπτική αρχή, ούτως ώστε να είναι αποτελεσματική η εφαρμογή είτε της μίας είτε της άλλης προσέγγισης για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων, αλλά ειδικότερα της δεύτερης δηλ. εκείνης των ΕΔ.

2.6 Η συνεπής αποτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και η αξιολόγηση των δανείων

Η συνεπής εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου, σε σχέση με τα δάνεια και τις πιστώσεις³⁷ που έχει χορηγήσει μία τράπεζα, αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τον περιορισμό και την αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου αυτού και αποτελεί βασικό συστατικό στοιχείο ενός συστήματος και κατ' επέκταση ενός μοντέλου πιστωτικού κινδύνου. Η Επιτροπή της Βασιλείας θεωρεί ότι για την επίτευξη των προαναφερθέντων πρέπει να ακολουθούνται συγκεκριμένες αρχές στα πλαίσια της Βασιλείας II και ειδικότερα σύμφωνα και με τα προβλεπόμενα από τον Πυλώνα II. Οι αρχές αυτές, που εμπίπτουν σε δύο βασικές κατηγορίες, έχουν ως εξής:

1. Εποπτικές προσδοκίες σχετικά τη συνεπή εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και την αξιολόγηση των δανείων (BCBS, 2006):

- Η διοίκηση της τράπεζας είναι υπεύθυνη: α) για την εξασφάλιση μίας ορθής διαδικασίας αποτίμησης του πιστωτικού κινδύνου και ενός αποτελεσματικού συστήματος εσωτερικών ελέγχων, β) για τον συνεπή καθορισμό των προβλέψεων για τα καθυστερημένα και επισφαλή δάνεια, και γ) για την τήρηση της εφαρμογής του ισχύοντος λογιστικού πλαισίου και των οδηγιών των εποπτικών αρχών.
- Η τράπεζα θα πρέπει να έχει εγκαταστήσει ένα σύστημα το οποίο να είναι σε θέση να κατατάσσει αξιόπιστα τα δάνεια βάσει του αναλογούντος βαθμού πιστωτικού κινδύνου.
- Οι καταγεγραμμένες πολιτικές της τράπεζας θα πρέπει να ορίζουν καταλλήλως τα κριτήρια ελέγχου της αξιοπιστίας των εσωτερικών υποδειγμάτων εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου.
- Οι συνολικές προβλέψεις για απώλειες από προβληματικά δάνεια (από ατομικά και συνολικά χαρτοφυλάκια) θα πρέπει να είναι επαρκείς, για να μπορούν να απορροφήσουν τις εκτιμώμενες απώλειες του τμήματος αυτού του δανειακού χαρτοφυλακίου.
- Η εμπειρία της τράπεζας και οι λογικές εκτιμήσεις της, σχετικά με τον πιστωτικό κίνδυνο, είναι απαραίτητο τμήμα της διαδικασίας αναγνώρισης και μέτρησης των απωλειών από προβληματικά δάνεια.
- Η διαδικασία αποτίμησης του πιστωτικού κινδύνου σημαίνει, ότι η τράπεζα θα πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα μέσα, διαδικασίες και δεδομένα τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση του κινδύνου αυτού, την λογιστική καταγραφή των ζημιών από τα προβληματικά δάνεια και, παράλληλα, για τον προσδιορισμό των εποπτικών κεφαλαιακών απαιτήσεων.

³⁷ Με τους όρους δάνεια και πιστώσεις εννοούνται τα τοκοχρεολυτικά δάνεια κάθε μορφής (παγίων εγκαταστάσεων, στεγαστικά κλπ.) και οι Ανοικτοί Αλληλόχρεοι Λογαριασμοί (ΑΑΛ), αντίστοιχα. Στο κείμενο οι δύο παραπάνω μορφές δανείων αναφέρονται γενικά ως δάνεια.

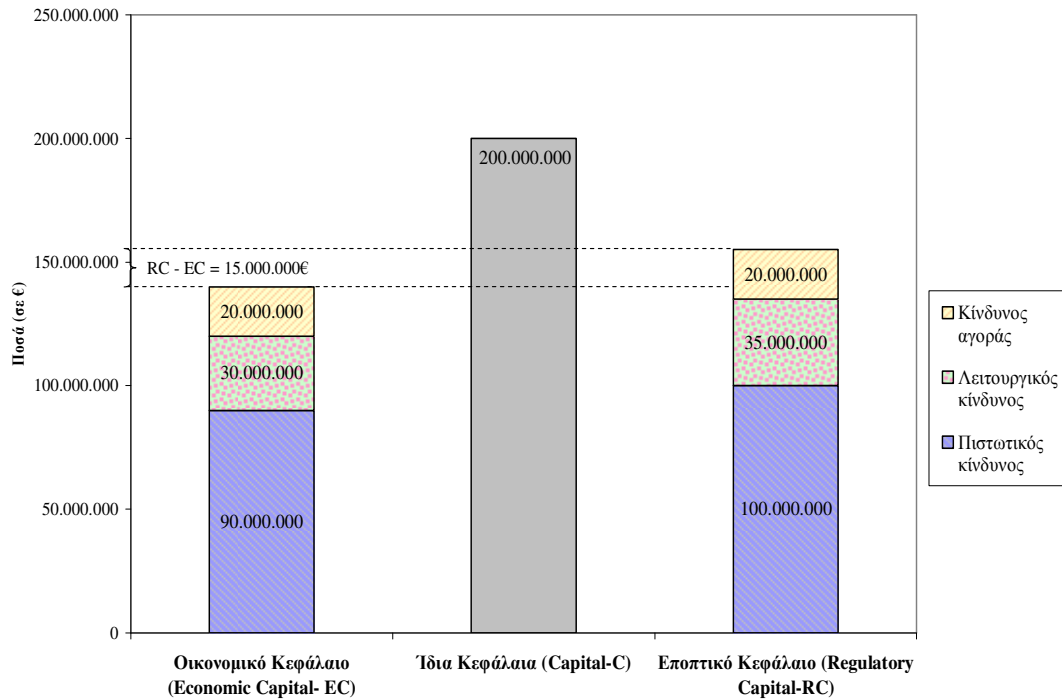
2. Εποπτική αποτίμηση των μεθόδων εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου, έλεγχοι και κεφαλαιακή επάρκεια (BCBS, 2006):

- Η εποπτεύουσα αρχή θα πρέπει να αξιολογεί περιοδικά την αποτελεσματικότητα των πολιτικών διαχείρισης κινδύνων της τράπεζας και τις εφαρμοζόμενες πρακτικές για την εκτίμηση της ποιότητας του δανειακού χαρτοφυλακίου της.
- Η εποπτεύουσα αρχή θα πρέπει να είναι ικανοποιημένη, εφόσον οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από την τράπεζα για τον υπολογισμό των προβλέψεων αποτελούν μία λογική και συνεπή μέτρηση των εκτιμώμενων ζημιών εντός ενός εύλογου χρονικού ορίζοντα.
- Η εποπτεύουσα αρχή, όταν αξιολογεί την κεφαλαιακή επάρκεια της τράπεζας, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις διαδικασίες εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου και τις πολιτικές αξιολόγησής του.

2.7 Ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις κατά την τράπεζα και κατά την εποπτεύουσα αρχή

Οι εκτιμήσεις της τράπεζας για τις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις (δηλ. το κεφάλαιο που πρέπει να κρατάει το πιστωτικό ίδρυμα για είναι καλυμμένο έναντι του πιστωτικού αλλά και των άλλων κινδύνων) είναι πιθανό να είναι χαμηλότερες από τις αντίστοιχες της εποπτεύουσας αρχής. Η απόκλιση αυτή μπορεί να είναι η μικρότερη δυνατή ή και πρακτικά να μην υφίσταται, εφόσον η τράπεζα έχει υιοθετήσει εξελιγμένες και καλά δομημένες μεθόδους εκτίμησης του πιστωτικού και των λοιπών κινδύνων (π.χ. χρησιμοποιεί την IRB – υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω – για τον πιστωτικό κίνδυνο, τις εξελιγμένες μεθόδους μέτρησης για τον λειτουργικό κίνδυνο, κ.λπ.).

Στο παράδειγμα του σχήματος 4 απεικονίζεται μία τέτοια περίπτωση όπου φαίνεται ότι από το σύνολο των κεφαλαίων της τράπεζας, που ανέρχονται σε 200εκατομ.ευρώ, ποσό 140εκατομ.ευρώ είναι η εκτίμηση της τράπεζας σχετικά με το τμήμα του κεφαλαίου που πρέπει να έχει διαθέσιμο για να είναι καλυμμένη έναντι των τριών μορφών κινδύνου (με τον πιστωτικό να κατέχει το μεγαλύτερο μέρος), σε αντίθεση με την εκτίμηση της εποπτικής αρχής η οποία θεωρεί ότι οι ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις για την συγκεκριμένη τράπεζα πρέπει να είναι 155εκατομ.ευρώ, δηλ. 15εκατομ.ευρώ περισσότερα από τους υπολογισμούς της τράπεζας σχετικά με το αναγκαίο εποπτικό κεφάλαιο.



Σχήμα 4: Εκτιμήσεις τράπεζας και εποπτικής αρχής σχετικά με τις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις.

Τέτοιες περιπτώσεις μάλλον θα είναι αναμενόμενες για τις τράπεζες που θα χρησιμοποιήσουν την Προσέγγιση των ΕΔ (και δη την Εξελιγμένη). Αντίθετα για την Τυποποιημένη εκτιμάται ότι δεν θα υπάρχουν αποκλίσεις ή θα είναι κατά πολύ μικρότερες, δεδομένης της διαμόρφωσης της τελευταίας αλλά και των μικρών περιθωρίων ευελιξίας που παρέχει στις τράπεζες (από άποψη χρήσης μοντέλων κ.λπ.) συγκρινόμενη με αυτή των ΕΔ.

Η ελαχιστοποίηση της απόκλισης ή και η ταύτιση των σχετικών εκτιμήσεων τράπεζας και εποπτεύουσας αρχής, θεωρείται ότι θα καταστεί εφικτή εφόσον το πιστωτικό ίδρυμα - το οποίο έχει επιλέξει την εφαρμογή της μεθόδου των ΕΔ - έχει αναπτύξει και χρησιμοποιεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης των κινδύνων και ειδικότερα ένα αξιόπιστο και καλά τεκμηριωμένο μοντέλο για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου το οποίο θα αποτελείται από ολοκληρωμένα, επιμέρους, τμήματα (κατάταξης των πιστούχων σε βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου, διενέργειας ασκήσεων προσομοίωσης καταστάσεων κρίσης κ.ά.). Στα πλαίσια αυτά, θα είναι σε θέση να τεκμηριώσει επαρκώς και να αποδείξει προς την εποπτεύουσα αρχή ότι οι εκτιμήσεις της για χαμηλότερο εποπτικό κεφάλαιο, σε σχέση με τις τυχόν υψηλότερες της δεύτερης, είναι ουσιαστικές και αληθείς.

2.8 Κριτική της Βασιλείας II: αναμενόμενα οφέλη και προβλήματα από την εφαρμογή της.

Το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των τραπεζών, παρά το γεγονός ότι είναι αρκετά πολύπλοκο, αναμένεται ότι θα συντελέσει:

- στην αύξηση της σταθερότητας του διεθνούς τραπεζικού συστήματος,
- στη αποτελεσματική παρακολούθηση, μέτρηση και διαχείριση των βασικών τραπεζικών κινδύνων καθώς οι τράπεζες, κατά τη μετάβαση από το υπάρχον (Βασιλεία I) στο νέο πλαίσιο, θα μπορέσουν να διαγνώσουν τις αδυναμίες τους και να προχωρήσουν στην ανάπτυξη νέων και καλύτερων μοντέλων διαχείρισης των κινδύνων και ειδικότερα του πιστωτικού, και
- στη αύξηση της αποτελεσματικότητας των τραπεζών αφού αυτές με καλή ποιότητα δανειακού χαρτοφυλακίου θα επιβαρυνθούν με χαμηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις (ειδικά αυτές που θα εφαρμόσουν τις εξελιγμένες μεθόδους υπολογισμού της κεφαλαιακής επάρκειας) με αποτέλεσμα την απελευθέρωση κεφαλαίων γεγονός που θα συντελέσει στην αύξηση της κερδοφορίας τους.

Πάντως το νέο πλαίσιο έχει δεχθεί έντονη κριτική καθώς έχει αρκετά μειονεκτήματα τα οποία συνεπάγονται την δημιουργία πολλών προβλημάτων αναφορικά με την εφαρμογή του, τόσο από τις τράπεζες όσο και από τις εποπτικές αρχές της κάθε χώρας.

Όσον αναφορά την συσχέτιση κόστους και ωφελειών από την εφαρμογή της Βασιλείας II έχουν διατυπωθεί τα εξής :

- Το κόστος εφαρμογής της αναμένεται ότι θα είναι υψηλό, τόσο για τις εποπτικές αρχές (δημιουργία αυξημένων αναγκών σε νέο και εξειδικευμένο προσωπικό και σε τεχνολογική υποδομή για την αποτελεσματική άσκηση της εποπτείας και τη διενέργεια των απαραίτητων ελέγχων) όσο και, κυρίως, για τα εποπτευόμενα πιστωτικά ιδρύματα (κόστη ανάπτυξης-αγοράς μοντέλων διαχείρισης κινδύνων, κόστη παρακολούθησης των κινδύνων, κόστη νέου εξειδικευμένου προσωπικού και ελέγχων κ.λπ.) (Κάρρας, 2007).
- Οι μεγάλες τράπεζες (οι οποίες διαθέτουν ήδη αναπτυγμένα συστήματα ανάλυσης, μέτρησης, διαχείρισης και παρακολούθησης των κινδύνων και ειδικά του πιστωτικού) αναμένεται να επιβαρυνθούν σαφώς λιγότερο σε σχέση με τις μεσαίου και μικρού μεγέθους τράπεζες ενώ, καθώς θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν τις εξελιγμένες προσεγγίσεις (π.χ. την Εξελιγμένη των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων για τον πιστωτικό κίνδυνο) και εφόσον έχουν καλής ποιότητας δανειακό χαρτοφυλάκιο, θα επιβαρυνθούν με χαμηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις συγκριτικά με τις μικρού και αρκετές μεσαίου

μεγέθους τράπεζες που δεν έχουν τα μέσα, τις προδιαγραφές και τις δυνατότητες για την εφαρμογή αυτών των προσεγγίσεων.

Άλλα προβλήματα, που έχουν επισημανθεί από διάφορους ευρωπαϊκούς φορείς και ενώσεις (British Bankers' Association, Securities Industries Association, International Institute of Finance κ.ά.), αφορούν (Κάρρας, 2007):

- την πολυπλοκότητα και την καθοδηγητική μορφή της Βασιλείας II,
- τις επιπτώσεις στη ρευστότητα λόγω των υψηλών κεφαλαιακών απαιτήσεων,
- το υψηλό κόστος συμμόρφωσης,
- τη μη-αναγνώριση της διαφοροποίησης των δραστηριοτήτων σε μία τράπεζα,
- το μακρύ χρόνο σχεδιασμού και διαμόρφωσης των τελικών κειμένων του νέου πλαισίου με αποτέλεσμα να εκφράζονται επιφυλάξεις για το κατά πόσο τελικά το νέο πλαίσιο θα λειτουργήσει αποτελεσματικά και θα γίνει αποδεκτό σε ευρεία κλίμακα.

Επίσης, ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι 7000 περίπου τράπεζες στις Η.Π.Α. θα παραμείνουν στη Βασιλεία I και ειδικότερα σε ένα πιο ευέλικτο και εμπλουτισμένο πλαίσιο από το υφιστάμενο (με την ονομασία Basel 1A). Μόνο οι μεγαλύτερες τράπεζες των Η.Π.Α. θα εναρμονισθούν με τη Βασιλεία II και, ειδικότερα, αυτές που δραστηριοποιούνται διεθνώς και δη στην Ε.Ε. συμμορφούμενες έτσι με τους ευρωπαϊκούς κανόνες κεφαλαιακής επάρκειας. Το τραπεζικό σύστημα και οι εποπτικές αρχές (FED, FDIC και OCC) των Η.Π.Α., έχουν διατυπώσει τις αμφιβολίες τους για: α) το κατά πόσο είναι εφαρμόσιμη η Βασιλεία II, β) τα σχετικά υψηλά επίπεδα κεφαλαιακών απαιτήσεων (με συνέπεια το χαμηλότερο δείκτη κεφαλαιακής επάρκειας ειδικά για τις μικρότερες τράπεζες), γ) τη δημιουργία μειωμένων κινήτρων για το δανεισμό των μικρο-μεσαίων επιχειρήσεων, δ) τις βλαπτικές επιδράσεις στο περιβάλλον ανταγωνισμού και, ε) την ικανότητα των εποπτικών αρχών να εφαρμόσουν αποτελεσματικά το νέο πλαίσιο (Κάρρας, 2007).

Η παραπάνω στάση των Η.Π.Α. εκτιμάται ότι μπορεί να έχει, ενδεικτικά, τις εξής παρενέργειες: α) οι μικρές ευρωπαϊκές τράπεζες ενδέχεται να απαιτήσουν παρόμοια μεταχείριση όπως οι αντίστοιχες των Η.Π.Α., και β) ύπαρξη πιθανότητας περιορισμού των δανεισμών των τραπεζών των αναπτυσσομένων χωρών (λόγω του υψηλού κόστους των εποπτικών κεφαλαίων) κ.λπ. Αξίζει δε να σημειωθεί ότι η Κίνα και η Ινδία θεωρούν ότι η Βασιλεία II δεν ανταποκρίνεται στις συνθήκες των τραπεζών που λειτουργούν σ' αυτές τις χώρες (Κάρρας, 2007).

Τέλος, έντονες αντιδράσεις έχουν διατυπωθεί για την ενίσχυση του ρόλου των Ε.Ο.Π.Α (στων οποίων τις αξιολογήσεις, για δανειολήπτες και τράπεζες, αποδίδει ιδιαίτερη βαρύτητα το νέο πλαίσιο) οι οποίοι θα υποβαθμίζουν τις τράπεζες που θα μειώνουν σημαντικά τις κεφαλαιακές τους απαιτήσεις.

3. Συστήματα και μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου

3.1 Γενικά στοιχεία

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται τα συστήματα και τα μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου. Ένα σύστημα θεωρείται έννοια ευρύτερη από εκείνη του μοντέλου, καθώς το πρώτο είναι δυνατό να περιλαμβάνει και άλλα επιμέρους τμήματα³⁸ ενώ αντίθετα το δεύτερο είναι δυνατόν να αποτελεί τμήμα ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου. Πάντως για τους σκοπούς της ανάλυσης που παρατίθεται στις επόμενες παραγράφους θεωρείται ότι οι δύο έννοιες, κατά κανόνα, ταυτίζονται.

Ένα μοντέλο πιστωτικού κινδύνου συνδυάζεται άμεσα με την εφαρμογή της Προσέγγισης των ΕΔ στα πλαίσια της Βασιλείας II, όπου υπάρχει η απαίτηση για την εκτίμηση των παραγόντων *PD*, *LGD* και *EAD* όπως επίσης και των αναμενόμενων και μη-αναμενόμενων ζημιών (*EL*, *UL*) για τον υπολογισμό του ελάχιστα απαιτούμενου κεφαλαίου. Αντίθετα στην Τυποποιημένη Προσέγγιση, λόγω της διαμόρφωσής της, δεν απαιτείται ο υπολογισμός των προαναφερθέντων αφού το απαιτούμενο κεφάλαιο υπολογίζεται διαμέσου μίας όντως τυποποιημένης διαδικασίας. Δεδομένων των προαναφερθέντων, γίνεται φανερό ότι η αναγκαιότητα των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου έγκειται ως προς την ταξινόμηση ή την κατάταξη των πιστούχων σε συγκεκριμένες βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου και στον υπολογισμό του βασικού παράγοντα αυτού, δηλ. της *PD*, εφόσον η τράπεζα έχει υιοθετήσει τη Θεμελιώδη Προσέγγιση των ΕΔ, αλλά και των λοιπών παραγόντων του, δηλ. των *LGD* και *EAD*, εφόσον η τράπεζα έχει υιοθετήσει την Εξελιγμένη Προσέγγιση των ΕΔ.

Στις παραγράφους που ακολουθούν παρουσιάζονται τα εξής: ο ορισμός και μία σύντομη επισκόπηση των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου, τα χαρακτηριστικά, τα είδη, και οι προδιαγραφές των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου, η διαδικασία ανάπτυξης και εκτίμησης των βασικών παραμέτρων ενός μοντέλου πιστωτικού κινδύνου, ο υπολογισμός της κεφαλαιακής απαίτησης για τον κίνδυνο αυτό και, τέλος, οι δυσκολίες που ανακύπτουν κατά την ανάπτυξη των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου αλλά και η χρησιμότητά τους.

³⁸ Όπως ένα μοντέλο διενέργειας ασκήσεων προσομοίωσης καταστάσεων κρίσης (Stress Test model) για τον πιστωτικό κίνδυνο και ένα σύστημα έγκαιρου εντοπισμού του πιστωτικού κινδύνου (Early Warning System – EWS) σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της ΠΔΤΕ 2577/2006.

3.2 Ορισμός και σύντομη ιστορική επισκόπηση των συστημάτων και μοντέλων πιστωτικού κινδύνου

Ένα σύστημα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου είναι ένα μέσο (διαδικασία ή υπολογιστικό σύστημα) το οποίο βοηθάει μία τράπεζα στη λήψη αποφάσεων για τη δανειοδότηση ή μη, επιχειρήσεων ή/και ιδιωτών, παρέχοντας το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου που αντιστοιχεί στις υπό εξέταση δανειοδοτήσεις εκτιμώντας παράλληλα την πιστοληπτική ικανότητα των εκάστοτε αντισυμβαλλόμενων (Löffler, 2004, Thomas, 2000).

Τα σύγχρονα συστήματα και μοντέλα πιστωτικού κινδύνου βασίζονται στις πρωτόπρες εργασίες των Beaver (1966) και Altman (1968) οι οποίοι, στα τέλη της δεκαετίας του '60, εφάρμοσαν τη διακριτική ανάλυση (*discriminant analysis*) για την ανάπτυξη υποδειγμάτων ταξινόμησης των επιχειρήσεων σε υγιείς και πτωχευμένες. Όμως οι βάσεις των μοντέλων αυτών ουσιαστικά ανάγονται στις πολυδιάστατες στατιστικές μεθόδους ταξινόμησης, οι βάσεις των οποίων τέθηκαν από τον Fischer, το 1936, ο οποίος ανέπτυξε την γραμμική διακριτική ανάλυση (*linear discriminant analysis*). Ο Smith, το 1947, επέκτεινε τη μεθοδολογία της γραμμικής διακριτικής ανάλυσης αναπτύσσοντας την τετραγωνική διακριτική ανάλυση (*quadratic discriminant analysis*). Η διακριτική ανάλυση, είτε στη γραμμική είτε στη τετραγωνική της μορφή, υπήρξε για δεκαετίες η πλέον διαδεδομένη μεθοδολογία για την ανάπτυξη υποδειγμάτων ταξινόμησης.

Τα τελευταία 35 χρόνια, εξαιτίας της ραγδαίας αύξησης του τραπεζικού δανεισμού τόσο προς ιδιώτες όσο και, κυρίως, προς επιχειρήσεις (μεσαίου και μεγάλου μεγέθους), έγινε επιτακτική η ανάπτυξη άλλων πιο εξελιγμένων μοντέλων πιστωτικού κινδύνου τα οποία, αφενός θα περιόριζαν τον παράγοντα της υποκειμενικότητας του πιστωτικού αναλυτή (που ενυπήρχε σε σημαντικό βαθμό στις αποφάσεις δανειοδότησης των επιχειρήσεων λόγω περιορισμένου όγκου δεδομένων) και αφετέρου θα ήταν σε θέση να κατατάξουν τους πιστούχους (επιχειρηματικές μονάδες κ.ά.) σε διάφορες βαθμίδες πίστωτικού κινδύνου, με ακρίβεια και αντικειμενικότητα. Στην ταχεία εξέλιξη της μοντελοποίησης του πιστωτικού κινδύνου που έχει συντελεστεί τα τελευταία χρόνια, έχουν συμβάλει δύο ακόμα παράγοντες: α) η εισαγωγή και εφαρμογή της Βασιλείας II και β) η ανάπτυξη μεθόδων εξασφάλισης των χαρτοφυλακίων ομολόγων που είχε ως αποτέλεσμα την ανάγκη δημιουργίας εξελιγμένων μεθόδων ποσοτικής αποτίμησης του πιστωτικού κινδύνου (Georgakopoulos, 2004).

Ως συνέπεια των προαναφερθέντων έχουν αναπτυχθεί δύο βασικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και της πιθανότητας αθέτησης η

«παραδοσιακή» και η «μοντέρνα», εκτενής αναφορά στις μεθοδολογίες που περιλαμβάνουν παρατίθεται στην παράγραφο 3.4.

3.3 Χαρακτηριστικά των συστημάτων-μοντέλων πιστωτικού κινδύνου

Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός μοντέλου εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου είναι:

- οι κατηγορίες διαχωρισμού ή βαθμίδες του πιστωτικού κινδύνου
- τα κριτήρια – ποσοτικά και ποιοτικά – που επηρεάζουν τον βαθμό διαμόρφωσης του πιστωτικού κινδύνου, και
- οι τεχνικές εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου.

3.3.1 Κατηγορίες ή βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά ενός αξιόπιστου και αποτελεσματικού μοντέλου είναι η διακριτική του ικανότητα, δηλ. ο αριθμός κατηγοριών που ταξινομεί ή κατατάσσει τους πιστούχους. Τα περισσότερα από τα μοντέλα και συστήματα που χρησιμοποιούσαν τα πιστωτικά ιδρύματα, έως και πριν από μερικά χρόνια, ταξινομούσαν τους δανειολήπτες σε δύο βασικές κατηγορίες: σε αυτούς που πληρούσαν και σε αυτούς που δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις για δανειοδότηση. Αυτού του είδους τα συστήματα διαδραμάτιζαν, κατά κανόνα, δευτερεύοντα ρόλο στη λήψη της απόφασης δανειοδότησης, καθώς βασικό ρόλο έπαιζε η κρίση και η εμπειρία του αρμόδιου πιστωτικού αναλυτή.

Από σχετικές έρευνες (Treacy and Carey, 2000) έχει βρεθεί, ότι τα μοντέλα που πραγματοποιούν ταξινόμηση (ή κατάταξη) σε περισσότερες κατηγορίες είναι πιο αξιόπιστα και βοηθούν με αποτελεσματικότερο τρόπο στη λήψη της απόφασης δανειοδότησης ή μη-δανειοδότησης. Αυτό οφείλεται κυρίως στη δυνατότητα καλύτερης διάκρισης του πιστωτικού κινδύνου, καθώς ο βαθμός του κινδύνου που χαρακτηρίζει κάθε κατηγορία ορίζεται σε ένα στενότερο πεδίο τιμών συγκριτικά μ' ένα μοντέλο που χρησιμοποιεί δύο κατηγορίες ταξινόμησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρέχουν πιο σαφείς πληροφορίες για τον κίνδυνο αθέτησης των υποχρεώσεων ενός δανειολήπτη, αφού η κάθε κατηγορία χαρακτηρίζεται από ευδιάκριτα χαρακτηριστικά ως προς την πιστοληπτική ικανότητα των πιστούχων που ανήκουν σ' αυτή.

Οι υποκατηγορίες κάθε τέτοιου συστήματος ή μοντέλου υπάγονται σε δύο βασικές κατηγορίες και συγκεκριμένα σ' αυτές στις οποίες ο εκτιμώμενος πιστωτικός κίνδυνος είναι:

- χαμηλός (pass grade ή investment grade) όπου κατατάσσονται οι δανειολήπτες που είναι δυνατόν να δανειοδοτηθούν (σε σχέση πάντα με τον ανάλογο βαθμό πιστωτικού κινδύνου), και
- υψηλός (below investment ή speculative grade) όπου ανήκουν οι δανειολήπτες που είναι κρίνονται ως μη-ικανοί προς δανειοδότηση λόγω του κλιμακούμενου υψηλού βαθμού πιστωτικού κινδύνου.

Οι Treacy and Carey (2000) εξετάζοντας τα μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου που χρησιμοποιούσαν οι πενήντα μεγαλύτερες τράπεζες των Η.Π.Α., βρήκαν ότι οι κατηγορίες διαχωρισμού των δανειοδοτούμενων επιχειρήσεων κυμαίνονται από δύο έως έξι αναφορικά με τις κατηγορίες χαμηλού κινδύνου. Από την ίδια έρευνα προέκυψε επίσης ότι οι τράπεζες με την υψηλότερη αξία ενεργητικού χρησιμοποιούσαν συστήματα με πολλές βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου.

3.3.2 Ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια πιστωτικού κινδύνου

Το σημαντικότερο σημείο στην κατασκευή και ανάπτυξη ενός τέτοιου μοντέλου εκτός από την εύρεση των παραγόντων (κριτηρίων) που διαμορφώνουν τον πιστωτικό κίνδυνο είναι η ορθή σύνθεσή τους. Τα κριτήρια αυτά είναι:

- Ποσοτικά, που αφορούν τη βαθμολογία των πιστούχων (κυρίως επιχειρήσεων) ως προς συγκεκριμένους χρηματοοικονομικούς δείκτες.
- Ποιοτικά, που σχετίζονται με χαρακτηριστικά των πιστούχων τα οποία αξιολογούνται σε ποσοτικές κλίμακες. Τα χαρακτηριστικά αυτά, για την επιχείρηση, είναι η ποιότητα της διοίκησής της, η οργάνωσή της, η δομή λειτουργίας της, η θέση της στην αγορά και στον κλάδο στον οποίο δραστηριοποιείται, οι προοπτικές ανάπτυξής της (Krahnert and Weber, 2001) ως επίσης και η ύπαρξη ληξιπροθέσμων οφειλών, δυσμενών στοιχείων κ.ά.

Τα πρώτα μοντέλα χρησιμοποιούσαν μόνο ποσοτικά κριτήρια, κυρίως χρηματοοικονομικούς δείκτες, οι οποίοι όμως χρησιμοποιούνται έως και σήμερα ως βασικά συστατικά στοιχεία αρκετών μοντέλων πιστωτικού κινδύνου. Σύμφωνα με τον Altman (2000) οι δείκτες αυτοί υπάγονται στις παρακάτω γενικές κατηγορίες:

- ρευστότητας (*liquidity*),
- κερδοφορίας (*profitability*),
- μόχλευσης (*leverage*),
- φερεγγυότητας (*solvency*), και
- δραστηριότητας (*activity*).

Ο Ζοπουνίδης (2000α) αναφέρει τους δείκτες, αποδοτικότητας, φερεγγυότητας και επίδοσης της διαχείρισης. Ο Fernandes (2005) αναφέρει τους δείκτες, κερδοφορίας

(*profitability*), ρευστότητας (*liquidity*), κάλυψης υποχρεώσεων (*debt coverage*), δραστηριότητας (*activity*) και παραγωγικότητας (*productivity*).

Το γεγονός ότι αρκετά (κυρίως πρώιμα) μοντέλα βασίζονταν στους δείκτες αυτούς, αποτέλεσε αντικείμενο κριτικής από πολλούς ερευνητές αναφορικά με την αποτελεσματικότητά τους σχετικά με την ορθή απόδοση της πιστοληπτικής ικανότητας του δανειολήπτη και δη της επιχείρησης. Το παραπάνω είχε ως αποτέλεσμα την εισαγωγή των ποιοτικών κριτηρίων.

3.3.3 Τεχνικές εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου

Η εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και των βασικών παραμέτρων του βασίζεται, ως ένα σημείο, στη βαθμολόγηση των πιστούχων βάσει προκαθορισμένων ποσοτικών και ποιοτικών κριτηρίων. Ένα σύστημα ή μοντέλο πιστωτικού κινδύνου ταξινομεί ή κατατάσσει³⁹ τους πιστούχους σε συγκεκριμένες κατηγορίες σύμφωνα με το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου που τους χαρακτηρίζει. Ειδικότερα, κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές δείχνει το βαθμό του κινδύνου αθέτησης (ή την πιθανότητα αθέτησης) των υποχρεώσεών τους. Οι βασικές τεχνικές εκτίμησης που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των σχετικών μοντέλων είναι δύο και περιγράφονται αμέσως παρακάτω

3.3.3.1 Παραμετρικές τεχνικές

Περιλαμβάνουν στατιστικές και οικονομετρικές μεθόδους, οι οποίες αποτελούν τον «παραδοσιακό» τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος

- Γραμμική διακριτική ανάλυση (*linear discriminant analysis*)⁴⁰:

Η μέθοδος αυτή αναπαρίσταται από την σχέση,

$$Z = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n \quad [21]$$

όπου,

w_0 είναι ο σταθερός όρος

x_1, x_2, \dots, x_n είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές που υποδηλώνουν τα χαρακτηριστικά (χρηματοοικονομικοί δείκτες κ.λπ.) των επιχειρήσεων.

w_1, w_2, \dots, w_n είναι οι συντελεστές των χαρακτηριστικών x_i των επιχειρήσεων.

Το παραπάνω υπόδειγμα εξειδικεύτηκε περαιτέρω από τον Altman (1968, 2000) ο οποίος ανέπτυξε το γνωστό μοντέλο *Z-score* για την ταξινόμηση των επιχειρήσεων σε υγιείς και πτωχευμένες.

- Οικονομετρικές τεχνικές:

³⁹ Στην αγγλική ορολογία χρησιμοποιούνται συνήθως οι όροι, *classification* (ταξινόμηση ή κατάταξη), *discrimination* (διάκριση), *rating* (κατάταξη ανάλογα με τον βαθμό) και *sorting* (διατεταγμένη ταξινόμηση).

⁴⁰ Από τον Μπένο (2005) αναφέρεται και ως «γραμμική ανάλυση διακρίνουσας».

Οι πιο γνωστές από αυτές τις μεθόδους είναι, α) το γραμμικό υπόδειγμα πιθανότητας (*linear probability model*), το οποίο βασίζεται στη λογιστική συνάρτηση (*logistic function*), β) το λογιστικό υπόδειγμα πιθανότητας (*logit probability model*) το οποίο αναπαρίσταται από την παρακάτω σχέση:

$$F(a + b X_i) = \frac{1}{1 + e^{-a - b X_i}} \quad [22]$$

και γ) το κανονικό υπόδειγμα πιθανότητας (*probit model*). Η διαφορά των μεθόδων αυτών, σε σχέση με την προηγούμενη, είναι ως προς τη μορφή της συνάρτησης που αναπτύσσεται.

3.3.3.2 Μη-παραμετρικές τεχνικές

Οι τεχνικές αυτές, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία έτη, χαρακτηρίζονται από αυξημένη ευελιξία καθώς δεν υπόκεινται στις - κατά κανόνα - περιοριστικές στατιστικές υποθέσεις της προηγούμενης κατηγορίας. Μπορούν να προσαρμόζονται ικανοποιητικά, ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα δεδομένα, είτε ως γραμμικά είτε ως μη-γραμμικά υποδείγματα ταξινόμησης. Επιστημονικά πεδία όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων κ.ά., έχουν συμβάλλει στην ανάπτυξη των τεχνικών αυτών. Οι σημαντικότερες από τις τεχνικές αυτές είναι:

- Νευρωνικά Δίκτυα (*Neural Networks*).

Τα Νευρωνικά Δίκτυα-NN ή Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα-TNN (*Artificial Neural Networks-ANN*), αναπτύχθηκαν από ερευνητές του χώρου της τεχνητής νοημοσύνης. Η βάση ανάπτυξής τους έγκειται στην προσπάθεια προσομοίωσης του τρόπου λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου όταν αυτός επεξεργάζεται ερεθίσματα τα οποία λαμβάνει μέσω των αισθητήρων του ανθρώπινου σώματος. Ένα τυπικό TNN απαρτίζεται από:

- ένα επίπεδο εισόδου το οποίο αποτελείται από «κόμβους», ένα για κάθε κριτήριο (π.χ. ένα για κάθε χρηματοοικονομικό δείκτη),
- ένα επίπεδο εξόδου το οποίο αποτελείται από ένα αριθμό κόμβων ο οποίος, όταν το νευρωνικό δίκτυο χρησιμοποιείται ως τεχνική ταξινόμησης, είναι ίσος με τις κατηγορίες ταξινόμησης (π.χ. συνεπείς και ασυνεπείς επιχειρήσεις), και
- μία σειρά ενδιάμεσων επιπέδων που και αυτά με την σειρά τους αποτελούνται από κόμβους.

Δεδομένων των πλεονεκτημάτων τους (δυνατότητα παράλληλης επεξεργασίας των δεδομένων, αναπαράσταση μη- γραμμικών συμπεριφορών), τα νευρωνικά δίκτυα παρέχουν καλύτερα αποτελέσματα από τις στατιστικές ή τις οικονομετρικές τεχνικές, ιδιαίτερα όταν η πολυπλοκότητα του προβλήματος αυξάνει (π.χ. όταν υπάρχει μεγάλος αριθμός κατηγοριών πιστωτικού κινδύνου και κριτηρίων αξιολόγησης). Πάντως οι έρευνες που έχουν γίνει κατά το παρελθόν, αναφορικά με τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των

νευρωνικών δικτύων ως εναλλακτικής τεχνικής ταξινόμησης έναντι των παραμετρικών τεχνικών, δεν έχουν καταλήξει σε κάποιο ξεκάθαρο συμπέρασμα (Patuwo et al., 1993, Subramanian et al., 1993), εξαιτίας συγκεκριμένων εγγενών μειονεκτημάτων τους (η βασική συνάρτηση αν και προσεγγίζεται δεν γίνεται γνωστή, είναι δύσκολη η επεξήγηση των σχέσεων που χαρακτηρίζουν τις παραμέτρους των δικτύων αλλά και η συμβολή τους στο εξαγόμενο αποτέλεσμα, συνεπάγονται υψηλό υπολογιστό φόρτο).

- Μηχανική Μάθηση (Machine Learning).

Στην μηχανική μάθηση χρησιμοποιούνται μηχανισμοί όπως αυτοί των δένδρων απόφασης (*decision trees*). Το δένδρο απόφασης διαμορφώνεται κατά τέτοιο τρόπο βασιζόμενο σε συγκεκριμένους κάποιους κανόνες οι οποίοι στην συνέχεια θα οδηγήσουν στην ταξινόμηση των δανειοληπτών (επιχειρήσεων κ.ά.). Κάθε κόμβος του δένδρου περιλαμβάνει τα κριτήρια αξιολόγησης (ποιοτικά και κυρίως ποσοτικά), τα οποία ελέγχονται από τις συνθήκες που βρίσκονται στα «κλαδιά» του δένδρου, ενώ στα «φύλλα» του βρίσκονται οι κατηγορίες ταξινόμησης (π.χ. συνεπείς και ασυνεπείς επιχειρήσεις). Τα βασικά πλεονεκτήματα των συστημάτων ταξινόμησης που χρησιμοποιούν τεχνικές βασισμένες στη μηχανική μάθηση είναι ότι, αφενός μπορούν να επεξεργαστούν ποιοτικά δεδομένα και αφετέρου η μορφή του αναπτυσσόμενου υποδείγματος είναι κατανοητή (βλ. Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001).

- Έμπειρα Συστήματα – ΕΣ (Expert Systems-ES)

Τα ΕΣ αποτελούν το πιο γνωστό πεδίο εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης. Ένα ΕΣ είναι ένα αλληλεπιδραστικό πρόγραμμα Η/Υ το οποίο χρησιμοποιεί βάσεις γνώσεις για να υποβοηθήσει ή να συμβουλευσει το χρήστη στην επίλυση ενός προβλήματος. Η γνώση που χρησιμοποιεί προέρχεται από ένα ειδικό ή ειδικούς του χώρου εφαρμογής του προβλήματος ενώ έχει την δυνατότητα να εξηγεί-δικαιολογεί τις μεθόδους που χρησιμοποίησε για να δώσει στον χρήστη την πληροφορία (Δουκίδης και Αγγελίδης, 1998, Matsatsinis and Siskos, 2003, Moutinho et al., 1996). Τα ΕΣ εμφανίζονται σε πολλές παραλλαγές όπως (Ajith, 2005, Turban and Aronson, 2001): ΕΣ Βασισμένα στην Γνώση (Knowledge-based ES), ΕΣ Βασισμένα σε Κανόνες (Rule-based ES), ΕΣ Ασαφούς Λογικής (Fuzzy ES) κ.ά. Η εφαρμογή τους στον τραπεζικό χώρο για την εκτίμηση της πιστοληπτικής ικανότητας των δανειοληπτών χρονολογείται από τις αρχές της δεκαετίας του '90 ενώ, για να παρακαμφούν τα μειονεκτήματα των παραδοσιακών ΕΣ, τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές όπως με τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, την ασαφή λογική κ.ά.

- Ασαφής Λογική (Fuzzy Logic)

Η εν λόγω θεωρία, η οποία αναπτύχθηκε από τον Zadeh (1983, 2001), παρέχει τα κατάλληλα μέσα για τη μοντελοποίηση, αναπαράσταση και αντιμετώπιση προβλημάτων λήψης αποφάσεων τα οποία εμπεριέχουν κάποιο βαθμό ασάφειας. Βασικά της στοιχεία αποτελούν η έννοια του ασαφούς συνόλου (*fuzzy set*) και η συνάρτηση συμμετοχής (*membership function*). Ένα μοντέλο ταξινόμησης έχει τη παρακάτω μορφή ασαφών κανόνων απόφασης:

EAN ($g_{j1} \in A_{1a}$) KAI ($g_{j2} \in A_{2b}$) KAI KAI ($g_{jn} \in A_{nc}$) TOTE $X_n \in C_k$,

όπου:

EAN, KAI, TOTE: τελεστές,

$A_{i(j)}$: αντιστοιχεί σε ένα ασαφές σύνολο που ορίζεται στο πεδίο τιμών του κάθε κριτηρίου αξιολόγησης g_i ,

X_n : η εκάστοτε δανειοδοτούμενη επιχείρηση (n ο αριθμός των επιχειρήσεων), και

C_k : οι κατηγορίες ταξινόμησης (π.χ. σε συνεπείς και μη επιχειρήσεις) με $k = 0$ ή 1 (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001).

Τα τελευταία χρόνια η εν λόγω τεχνική έχει αρχίσει να εξετάζεται σε συνεργασία και με άλλες, όπως τα νευρωνικά δίκτυα, τα έμπειρα συστήματα και η πολυκριτήρια ανάλυση αποφάσεων, με σκοπό την εξαγωγή ορθότερων αποτελεσμάτων.

- Πολυκριτήρια Ανάλυση (Multicriteria Analysis)

Κατά την τεχνική αυτή, τα χρησιμοποιούμενα στάδια για την ανάπτυξη ενός μοντέλου είναι: ο καθορισμός του αντικειμένου της απόφασης, ο καθορισμός μίας συνεπούς οικογένειας κριτηρίων, η ανάπτυξη του υποδείγματος σύνθεσης κριτηρίων, και η υποστήριξη της απόφασης (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2004). Η υποστήριξη αποφάσεων που αφορούν, την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης πιστοδοτούμενων επιχειρήσεων σε συνεπείς ή μη, κατάταξης πιστούχων ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο με αντιστοίχιση της πιθανότητας αθέτησης (PD) αλλά και των λοιπών προσδιοριστικών παραμέτρων του (LGD, EAD), είναι εφικτή με την χρήση μίας εκ των επιμέρους πολυκριτήριων προσεγγίσεων όπως είναι: ο πολυκριτήριος μαθηματικός προγραμματισμός (*multiobjective mathematical programming*), η πολυκριτήρια θεωρία χρησιμότητας (*multiattribute utility theory*), η θεωρία των σχέσεων υπεροχής (*outranking relations*), η αναλυτική-συνθετική προσέγγιση (*preference disaggregation approach*) και πιο εξειδικευμένες μέθοδοι όπως η UTADIS. Η τελευταία αναπτύχθηκε από τους Jacquet-Lagrange και Siskos (1982) και βασίζεται στην ταξινόμηση των εναλλακτικών δραστηριοτήτων (π.χ. πιστούχοι) όπου τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν την κάθε εξεταζόμενη εναλλακτική δραστηριότητα έχουν τη μορφή κριτηρίων αξιολόγησης.

- Δένδρα Ταξινόμησης και Παλινδρόμησης (Classification and Regression Trees – CART).

Η τεχνική CART (Breiman et al., 1984) βασίζεται στους αλγόριθμους αναδρομικής διαφοροποίησης (*recursive partitioning algorithms*) και παράγει ένα δένδρο παλινδρόμησης εφόσον η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχής ή ένα δένδρο ταξινόμησης εφόσον αυτή είναι διακριτή. Η μέθοδος αυτή: α) μπορεί να διαχειρίζεται ποιοτικές μεταβλητές αλλά και δεδομένα με περίπλοκες δομές, β) καταλήγει στην δημιουργία ενός κατανοητού υποδείγματος.

- Μηχανές Διανυσμάτων Υποστήριξης (Support Vector Machines-SVM)

Η μέθοδος αυτή προτάθηκε από τον Vapnik (1995), για την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης. Αντικείμενο της μεθόδου είναι η δημιουργία μίας «βέλτιστης γραμμικής διαχωριστικής υπερεπιφάνειας» η οποία έχει την μορφή $f(x) = wx + b$ (όπου, w το διάνυσμα των συντελεστών των μεταβλητών, x το διάνυσμα των μεταβλητών και b μια σταθερά) η οποία μεγιστοποιεί την απόσταση μεταξύ των δύο κατηγοριών. Ο «βέλτιστος διαχωριστής» είναι αυτός για τον οποίο και για τα πλησιέστερα αντικείμενα προς ταξινόμηση ισχύει $f(x) = \pm 1$. Τα εν λόγω αντικείμενα αποτελούν τα SVM.

3.4 Είδη μοντέλων πιστωτικού κινδύνου

Τα μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου εντάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες (Georgakopoulos, 2004):

1. Στην «παραδοσιακή» που περιλαμβάνει: α) τα μοντέλα που βασίζονται σε έμπειρα συστήματα (*expert systems*) συμπεριλαμβανομένων και των τεχνητών νευρωνικών δικτύων (*artificial neural networks*), β) τα συστήματα κατάταξης (*rating systems*), και γ) τα μοντέλα βαθμολόγησης ή διαβάθμισης ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο (*credit scoring models*).
2. Στην «μοντέρνα» η οποία διακρίνεται σε δύο επιμέρους προσεγγίσεις: α) στην προσέγγιση της θεωρίας των δικαιωμάτων με τα δομικά υποδείγματα (*options-theoretic structural approach*) η οποία βασίζεται στο μοντέλο που ανέπτυξε ο Merton (1974), και β) στην προσέγγιση των μοντέλων έντασης (*intensity-based models*) η οποία βασίζεται στις εργασίες των Jarrow and Turnbull (1995), Jarrow et al. (1997) και Duffie and Singleton (1998, 1999).

3.4.1 Τα παραδοσιακά μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου

3.4.1.1 Έμπειρα Συστήματα-ΕΣ (Expert Systems-ES) και Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα-TNN (Artificial Neural Networks-ANN)

Τα ΕΣ στη βασική τους μορφή στηρίζονται τόσο σε ποιοτικές (όπως είναι η φήμη του δανειολήπτη και οι εξασφαλίσεις του δανείου) όσο και σε ποσοτικές μεταβλητές, (όπως είναι το κεφάλαιο και η μεταβλητότητα της κερδοφορίας της επιχείρησης), αλλά και στον οικονομικό κύκλο (μακροοικονομικές συνθήκες). Η αποτίμηση των μεταβλητών αυτών από τους κατά περίπτωση ειδικούς (πιστωτικούς αναλυτές κ.ά.) συνεπάγεται ύπαρξη υποκειμενικότητας και ασυνέπειας των σχετικών εκτιμήσεων. Επίσης, η έλλειψη ενός συστήματος συντελεστών στάθμισης, αναφορικά με την σχετική σημαντικότητα των παραπάνω μεταβλητών στην πρόβλεψη της *PD*, ήταν και είναι ένα ακόμα μειονέκτημα των μοντέλων που βασίζονται στα ΕΣ.

Η συνδυασμένη χρήση των ΕΣ και των TNN εξάλειψε, σε ικανοποιητικό βαθμό, τα σημαντικότερα από τα μειονεκτήματα των πρώτων, καθώς ένα TNN έχει τη δυνατότητα εκμάθησης και ανανέωσης της ενυπάρχουσας γνώσης χρησιμοποιώντας τα ιστορικά δεδομένα πληρωμών (καταβολών) και αθετήσεων. Το TNN με κάθε νέα εκτίμηση της πιστοληπτικής ικανότητας και του πιστωτικού κινδύνου ενός δανειολήπτη (νέου ή υφιστάμενου), ενημερώνει αυτόματα το υπάρχον σύστημα των συντελεστών στάθμισης και έτσι «μαθαίνει» διαμέσου της αποκτώμενης εμπειρίας. Η διαδικασία αυτή προσδίδει ευελιξία και προσαρμοστικότητα στα TNN, στοιχεία απαραίτητα σε μία δυναμική διαδικασία όπως είναι η δανειοδότηση και η εκτίμηση των παραμέτρων πιστωτικού κινδύνου (Georgakopoulos, 2004).

Εμπειρικές μελέτες έχουν δείξει ότι (Georgakopoulos, 2004): α) τα TNN έχουν υψηλή προβλεπτική ικανότητα αλλά για βραχύ χρονικό ορίζοντα, β) αποδίδουν ικανοποιητικά αποτελέσματα αλλά σ' αρκετές περιπτώσεις με το ίδιο βαθμό ακρίβειας όπως τα μοντέλα διαβάθμισης του πιστωτικού κινδύνου (credit scoring models) και γ) τα μοντέλα που βασίζονται στη διακριτική ανάλυση σε ορισμένες περιπτώσεις σαφώς υπερτερούν των TNN καθώς τα πρώτα ελαχιστοποιούν τα λάθη ταξινόμησης τύπου II, δηλ. την πιθανότητα ταξινόμησης μία υψηλής ποιότητας πιστοδότησης ως χαμηλής κ.ο.κ.

Την τελευταία πενταετία έχουν αναπτυχθεί αρκετά εμπορικά λογισμικά τα οποία αποτελούν, σύμφωνα με τους κατασκευαστές τους, ολοκληρωμένα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων δανειοδοτήσεων και διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου ενώ συγχρόνως εκπληρούν και τις απαιτήσεις της Βασιλείας II. Χαρακτηριστικά αναφέρονται τα συστήματα StrategyWare® (Fairisaac, 2005) και TRIAD7 (Fairisaac, 2003) της εταιρίας FairIsaac®.

3.4.1.2 Συστήματα κατάταξης ως προς πιστωτικό κίνδυνο (*credit rating systems*)

Τα συστήματα αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

1. στα εξωτερικά συστήματα κατάταξης⁴¹ (*external rating systems*) τα οποία χρησιμοποιούν οι Ε.Ο.Π.Α., και
2. στα εσωτερικά συστήματα (*internal rating systems*) τα οποία έχουν αναπτύξει και χρησιμοποιούν οι τράπεζες.

1. Εξωτερικά συστήματα κατάταξης

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα συστήματα πιστοληπτικής αξιολόγησης, δανειοληπτών (επιχειρήσεων κ.λπ.), κρατών, τραπεζών κ.ά., τα οποία κατατάσσουν τους αξιολογούμενους σε συγκεκριμένες βαθμίδες (κατηγορίες) πιστωτικής ποιότητας ο αριθμός των οποίων ποικίλει ανάλογα με τον οργανισμό (συνήθως κυμαίνεται από εννέα έως δέκα). Κάθε βασική κατηγορία υποδιαιρείται σε δύο ή τρεις επιμέρους κατηγορίες, ανάλογα με το σύστημα που χρησιμοποιεί ο εκάστοτε Ε.Ο.Π.Α. Τα εξωτερικά συστήματα κατατάσσουν τους δανειολήπτες σε περισσότερες κατηγορίες⁴² από ότι τα εσωτερικά συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούν συνήθως από έξι έως δέκα κατηγορίες (Krahn and Weber, 2001).

Οι αξιολογήσεις των οργανισμών αυτών αντικατοπτρίζουν τις απόψεις των ειδικών τους οι οποίες βασίζονται στην εκτεταμένη ανάλυση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των αξιολογούμενων. Οι διαβαθμίσεις πιστωτικής ποιότητας των Ε.Ο.Π.Α. περιλαμβάνουν και τις εκτιμήσεις τους για τους παράγοντες πιστωτικού κινδύνου *PD* και *LGD* ως επίσης και για την *EL*, λειτουργώντας ουσιαστικά ως ένα συνδυασμός μοντέλων πρόβλεψης της αθέτησης και της έκθεσης στον πιστωτικό κίνδυνο (Georgakopoulos, 2004). Από τους πλέον γνωστούς Ε.Ο.Π.Α. είναι οι οίκοι Moody's, Standard & Poor's (S & P) και Fitch των οποίων οι βαθμίδες κατάταξης-αξιολόγησης πιστωτικής ποιότητας παρατίθενται στον πίνακα 2.

⁴¹ Η λέξη «κατάταξη» ενίοτε αποδίδεται, ισοδύναμα, από τις λέξεις «αξιολόγηση» και «διαβάθμιση».

⁴² Συμπεριλαμβανομένων και των υποκατηγοριών της κάθε βαθμίδας.

Πίνακας 2: Συγκριτική απεικόνιση μακροπρόθεσμων κλιμάκων αξιολόγησης των Ε.Ο.Π.Α., Moody's, S & P και Fitch.

Πιστωτική ποιότητα	Moody's	S & P	Fitch
<i>Κατηγορίες χαμηλού κινδύνου (investment grade)</i>			
Πολύ υψηλή	Aaa	AAA	AAA
Υψηλή	Aa1 έως Aa3	AA+ έως AA-	AA+ έως AA-
Ισχυρή ικανότητα εκπλήρωσης υποχρεώσεων	A1 έως A3	A+ έως A-	A+ έως A-
Επαρκής ικανότητα εκπλήρωσης υποχρεώσεων	Baa1 έως Baa3	BBB+ έως BBB-	BBB+ έως BBB-
<i>Κατηγορίες υψηλού κινδύνου (speculative grade)</i>			
Πιθανότητα ύπαρξης πιστωτικού κινδύνου	Ba1 έως Ba3	BB+ έως BB-	BB+ έως BB-
Αξιόλογος βαθμός πιστωτικού κινδύνου	B1 έως B3	B+ έως B-	B+ έως B-
Υψηλός βαθμός πιστωτικού κινδύνου	Caa1 έως Caa3	CCC+ έως CCC-	CCC+ έως CCC-
Πιθανή αθέτηση υποχρέωσης	Ca	CC	CC
Η αθέτηση υποχρέωσης είναι αναπόφευκτη	C	C	C
Σε κατάσταση αθέτησης υποχρέωσης	-	D, SD	DDD, DD, D

Πηγή: Van Roy (2005).

Η σημασία των Ε.Ο.Π.Α. αναβαθμίζεται ιδιαίτερα στα πλαίσια της Βασιλείας II, ειδικότερα όσον αφορά τον υπολογισμό της ελάχιστης κεφαλαιακής επάρκειας στα πλαίσια της Τυποποιημένης Προσέγγισης για τον πιστωτικό κίνδυνο αρκεί να εκπληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις (βλ. κεφ. 2, παράγρ.2.5.1.1 §2).

2. Εσωτερικά συστήματα κατάταξης

Η 2^η κατηγορία περιλαμβάνει τα εσωτερικά συστήματα, δηλ. τα υποδείγματα που έχουν αναπτύξει και χρησιμοποιούν οι τράπεζες για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και ειδικά των βασικών παραμέτρων αυτού. Είναι γεγονός ότι οι εποπτικές αρχές σε αρκετές χώρες (όπως ο OCC στις Η.Π.Α.) αλλά και η Επιτροπή της Βασιλείας στα κείμενα της (σχετικά με το νέο πλαίσιο υπολογισμού των κεφαλαιακών απαιτήσεων), ενθαρρύνουν τις τράπεζες προς την κατεύθυνση της κατασκευής και της χρησιμοποίησης εσωτερικών υποδειγμάτων. Η χρήση αυτών θεωρείται ότι, αφενός συμβάλει στην αποτελεσματικότερη μέτρηση και διαχείριση του πιστωτικού κινδύνου και αφετέρου ταιριάζει καλύτερα στην Προσέγγιση των ΕΔ της Βασιλείας II. Ένα εσωτερικό σύστημα μπορεί να είναι (Georgakopoulos, 2004):

- μονοδιάστατο (*one-dimensional*), όπου μία δανειοδότηση κατατάσσεται σε μία συγκεκριμένη βαθμίδα βάσει της αντιστοιχούσας *PD*, ή
- δυσδιάστατο (*two-dimensional*), όπου η *PD* του κάθε πιστούχου εκτιμάται ανεξάρτητα από την *LGD*.

Ένα τυπικό δείγμα δυσδιάστατου εσωτερικού υποδείγματος παρατίθεται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3: Δυσδιάστατο εσωτερικό σύστημα

Κατηγορία	PD (%)	LGD (%)	EL (%)
1. Μηδενικός Κίνδυνος	0,0		0,00
2. Πολύ Χαμηλός Κίνδυνος	0,1	π.χ. 30% (κατά μέσο όρο)	0,03
3. Χαμηλός Κίνδυνος	0,3		0,09
4. Μέσος Κίνδυνος	1		0,30
5. Αποδεκτός Κίνδυνος	3		0,90
6. Οριακός Κίνδυνος	6		1,80
7. Μη-αποδεκτός Κίνδυνος	20		6,00
8. Υψηλός Κίνδυνος	62		18,00
9. Πολύ Υψηλός Κίνδυνος	100		30,00

Πηγή: Treacy and Carey (2000)

Οι Tracey and Carey (2000) διαπίστωσαν ότι το 60% των πιστωτικών ιδρυμάτων χρησιμοποιούσαν μονοδιάστατα συστήματα, ενώ η Επιτροπή της Βασιλείας (BCBS, 2000) βρήκε ότι η πλειοψηφία των τραπεζών ήταν σε θέση να προσδιορίσει ευκολότερα την *PD* απ' ότι την *LGD*. Επίσης, από τις ίδιες ερευνητικές εργασίες, προέκυψε ότι τα εσωτερικά υποδείγματα που χρησιμοποιούσαν οι εξετασθείσες τράπεζες (στις Η.Π.Α. και σε κράτη-μέλη της G-10) διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους ως προς την σχετική σημαντικότητα (βαρύτητα) κάθε παράγοντα πιστωτικού κινδύνου, αν και χρησιμοποιούσαν τους ίδιους παράγοντες.

3.4.1.3 Μοντέλα βαθμολόγησης ή διαβάθμισης του πιστωτικού κινδύνου (*credit scoring models*)

Τα μοντέλα αυτά, τα οποία αποτελούν τα βασικά (ή θεμελιώδη) υποδείγματα για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου, προσπαθούν να προσδιορίσουν ποιό χρηματοοικονομικοί δείκτες, λογιστικές μεταβλητές κ.ά. είναι σημαντικές για τον προσδιορισμό της πιστοληπτικής ικανότητας μίας επιχείρησης. Συνδυάζοντας τα παραπάνω μεγέθη με τη βοήθεια στατιστικών και οικονομετρικών τεχνικών καταλήγουν σε ένα αριθμητικό αποτέλεσμα (score) το οποίο μπορεί να ερμηνευθεί, είτε ως πιθανότητα αθέτησης είτε ως τιμή για τη διαβάθμιση μίας επιχείρησης ως προς τον αναλαμβανόμενο βαθμό πιστωτικού κινδύνου (Μπένος, 2005). Ειδικότερα, τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας κάνουν χρήση των μεθόδων της πολυδιάστατης στατιστικής όπως: α) του γραμμικού μοντέλου πιθανότητας (*linear probability model*), β) των μοντέλων *probit* & *logit* και γ) του μοντέλου της πολλαπλής διακριτικής ανάλυσης (*multiple discriminant analysis model*).

Τα εν λόγω υποδείγματα ταυτοποιούν τις χρηματοοικονομικές μεταβλητές (που είναι στατιστικά σημαντικές) για τη διάκριση των δανειοληπτών, σ' αυτούς που θα αθετήσουν τις υποχρεώσεις τους και σ' αυτούς που δεν θα αθετήσουν. Κατά αυτόν

τον τρόπο, εφόσον εκτιμηθούν οι παράμετροι του μοντέλου, αντιστοιχίζεται σε κάθε δανειολήπτη μία συγκεκριμένη τιμή-σκορ (βλ. *Z-score*) η οποία τον κατατάσσει ως ικανό για λήψη δανείου ή όχι. Στην συνέχεια η τιμή αυτή είναι δυνατόν να μετατραπεί σε πιθανότητα αθέτησης (*PD*) (Georgakopoulos, 2004). Τα μοντέλα αυτά, έως και τα τέλη της δεκαετία του 1990, χρησιμοποιούνταν ιδιαίτερα από τις τράπεζες κυρίως για δανειοδοτήσεις προς ιδιώτες (πιστωτικές κάρτες, 97%) και επιχειρήσεις μικρού μεγέθους (70%) (Georgakopoulos, 2004).

Τα βασικά πλεονεκτήματά τους είναι ότι: α) είναι φθηνά, αναφορικά με την ανάπτυξη και εφαρμογή τους, και β) δεν χαρακτηρίζονται από ασυνέπεια και υποκειμενικότητα (όπως π.χ. αυτά που βασίζονται στα Έμπειρα Συστήματα).

Τα βασικά μειονεκτήματά τους έγκεινται (Ζοπουνίδης, 2000α, Georgakopoulos, 2004): α) στους περιορισμούς που πηγάζουν από τα χρησιμοποιούμενα δεδομένα (χρηματοοικονομικοί δείκτες, λογιστικά στοιχεία), β) στην υιοθέτηση της παραδοχής της γραμμικότητας, γ) στην κατανομή των μεταβλητών (υπόθεση κανονικότητας), δ) στην επεξήγηση των δεικτών, ε) στην επιλογή των εκ των προτέρων (*a priori*) κατάλληλων πιθανοτήτων και/ή στα κόστη λανθασμένης ταξινόμησης, στ) στη εκτίμηση των ποσοστών λανθασμένης ταξινόμησης, ζ) στη μη-χρήση ποιοτικών κριτηρίων (όπως ποιότητα διοίκησης, θέση της επιχείρησης στην αγορά κ.λπ.). Παρόλα αυτά, όπως επισημάνθηκε παραπάνω (βλ. παράγρ.3.3.3.1 §1) εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται με ικανοποιητικές επιδόσεις, δεδομένου ότι τα περισσότερα από τα προαναφερθέντα προβλήματα έχουν ξεπεραστεί σε σημαντικό βαθμό με τη χρήση νέων μοντέλων του είδους αυτού τα οποία κάνουν συνδυασμένη χρήση ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών⁴³.

1. Το μοντέλο του Altman (*Z-score*)

Το πλέον κλασσικό υπόδειγμα αυτής της κατηγορίας είναι το *Z-score* το οποίο ανέπτυξε ο Altman (1968) με την χρήση διακριτικής ανάλυσης (*discriminant analysis*) και ειδικότερα της πολλαπλής διακριτικής ανάλυσης (*multiple discriminant analysis*). Το μοντέλο αυτό υπολογίζει μία τιμή *Z* (*Z-score*) η οποία, σε σύγκριση με μία τιμή διαχωρισμού ή αναφοράς (*cut-off value*), κατατάσσει τις επιχειρήσεις σε υγιείς και μη (πτωχευμένες). Το βασικό υπόδειγμα του μοντέλου δίνεται από την σχέση (Altman, 2000):

$$Z = V_1 X_1 + V_2 X_2 + \dots + V_n X_n \quad [23]$$

όπου:

V_i είναι οι διακριτικοί συντελεστές (*discriminant coefficients*)

X_i είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές (*independent variables*), και

⁴³ Για περισσότερα στοιχεία βλ. Ζοπουνίδης (2000), σελ. 50-68.

Z είναι η διακριτική τιμή (*discriminant value*), για την κατατάταξη των επιχειρήσεων σε υγιείς και μη.

Στο μοντέλο του Altman οι ανεξάρτητες μεταβλητές αφορούν χρηματοοικονομικούς δείκτες των επιχειρήσεων.

Σύμφωνα με τον Altman (2000), επιλέχθηκε ένα δείγμα 66 επιχειρήσεων, από το 1946 ως και το 1965, εκ των οποίων οι μισές είχαν πτωχέυσει στο χρονικό αυτό διάστημα. Λήφθηκαν υπόψη οι 22 πιο σημαντικοί χρηματοοικονομικοί δείκτες πέντε βασικών κατηγοριών (ρευστότητας, κερδοφορίας, μόχλευσης, φερεγγυότητας και δραστηριότητας) και τελικά επιλέχθηκαν πέντε οι οποίοι κρίθηκαν ότι συνέβαλαν ουσιαστικά στο υπόδειγμα πρόβλεψης. Η σχετική διαδικασία περιελάμβανε: α) αξιολόγηση της στατιστικής σημαντικότητας των διαφόρων εναλλακτικών συναρτήσεων, β) εκτίμηση των αλληλοσυσχετίσεων μεταξύ συγγενών μεταβλητών, γ) εξέταση της προβλεπτικής ικανότητας των διαφόρων συνδυασμών μεταβλητών, και δ) την κρίση του πιστωτικού αναλυτή. Η τελική διακριτική συνάρτηση που κατάληξε ο Altman ήταν (Altman, 2000):

$$Z = 0.012X_1 + 0.014X_2 + 0.033X_3 + 0.006X_4 + 0.999X_5 \quad [24]$$

όπου:

- X_1 = κεφάλαιο κίνησης/σύνολο ενεργητικού (working capital/total assets)
- X_2 = αποθεματικά κεφάλαια/σύνολο ενεργητικού (retained earnings/total assets)
- X_3 = κέρδη προ τόκων και φόρων/σύνολο ενεργητικού (earnings before interest and taxes/total assets)
- X_4 = αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων/λογιστική αξία υποχρεώσεων (market value equity/book value of total liabilities)
- X_5 = πωλήσεις/σύνολο ενεργητικού (sales/total assets)

Η εκτιμηθείσα τιμή-όριο του Z (cut-off-value) ήταν 2,675 σύμφωνα με την οποία οι επιχειρήσεις με «σκορ» $Z > 2,675$ ήταν ικανές προς δανειοδότηση και το αντίθετο στην περίπτωση που $Z < 2,675$. Η ακρίβεια της τιμής αυτής, ως την πιθανότητα διάπραξης σφάλματος τύπου I, διατηρήθηκε σε αξιοσημείωτα υψηλά επίπεδα (μεταξύ 82% και 94%) στο χρονικό διάστημα 1968-1998 όπως προέκυψε από την ανάλυση σχετικών εμπειρικών δεδομένων. Μία επιπλέον τιμή (1,81) είναι η εκείνη που θέτει το κάτω όριο μίας «γκρίζα ζώνης» (grey zone), όπου $1,81 < Z < 2,675$ (Altman, 2000). Η προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου του Altman ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητική για το χρονικό διάστημα από ένα έως και δύο έτη πριν από την πτώχευση με ποσοστά σωστών ταξινομήσεων 95% και 72%, αντίστοιχα, αλλά μειώνονταν διαχρονικά φθάνοντας το 36% για το πέμπτο έτος (Altman, 2000).

Η παραπάνω εκτιμηθείσα συνάρτηση ήταν περισσότερο κατάλληλη για μεγάλες βιομηχανικές επιχειρήσεις και επιχειρήσεις του δημόσιου τομέα. Για να διευρύνει τις δυνατότητες εφαρμογής του υποδείγματός του, ο Altman εκτίμησε μία εναλλακτική μορφή του αντικαθιστώντας στον αριθμητή της μεταβλητής X_4 την αγοραία αξία των ιδίων κεφαλαίων (market value equity) με τη λογιστική αξία αυτών (book value of equity). Η αναθεωρημένη διακριτική συνάρτηση ήταν η παρακάτω:

$$Z' = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.420X_4 + 0.998X_5 \quad [25]$$

Η τιμή όριο του Z' εκτιμήθηκε στο 2,90, δηλ. οι επιχειρήσεις με $Z' > 2,90$ έχουν χαμηλή πιθανότητα αθέτησης και είναι ικανές προς δανειοδότηση και το αντίθετο στην περίπτωση που $Z' < 2,90$. Η τιμή 1,23 θέτει το κάτω όριο της γκρίζας περιοχής, όπου $1,23 < Z' < 2,90$ (Altman, 2000).

2. Το μοντέλο ZETA®

Το μοντέλο αυτό αποτελεί μία εξέλιξη του αρχικού υποδείγματος του Altman, και αναπτύχθηκε από τον ίδιο και τους Haldeman και Narayanan το 1977. Λήφθηκαν υπόψη 27 χρηματοοικονομικοί δείκτες (ως αρχικές μεταβλητές) που εμπίπτουν στις εξής βασικές κατηγορίες: κερδοφορίας, κάλυψης (τόκων κ.λπ.), κερδών ως προς διάφορα μεγέθη μόχλευσης, ρευστότητας, κεφαλαιακής διάρθρωσης, μεταβλητότητας των κερδών ως επίσης και κάποια ετερόκλητα μεγέθη. Με την εφαρμογή τόσο γραμμικής όσο και τετραγωνικής διακριτικής ανάλυσης οι αρχικές μεταβλητές μειώθηκαν στις παρακάτω επτά:

- X_1 = απόδοση ενεργητικού (return on assets)
- X_2 = σταθερότητα των κερδών (stability of earnings)
- X_3 = εξυπηρέτησης υποχρεώσεων (debt service)
- X_4 = συσσωρευτική κερδοφορίας (cumulative profitability)
- X_5 = ρευστότητα (liquidity)
- X_6 = κεφαλαιοποίηση (capitalization), και
- X_7 = μέγεθος της επιχείρησης (size) βάσει του συνολικού ενεργητικού της.

Τα αποτελέσματα εκτίμησης του παραπάνω μοντέλου (συγκρινόμενα με αυτά του βασικού) ήταν περισσότερο ακριβή και με μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα ως προς την δυνατότητα κατατάξης των επιχειρήσεων στις συγκεκριμένες κατηγορίες πιστωτικού κινδύνου (Altman, 2000).

3. Τα συστήματα FINEVA και FINCLAS

Τα εν λόγω συστήματα αναπτύχθηκαν από το Εργαστήριο Συστημάτων Χρηματοοικονομικής Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης. Το FINEVA είναι ένα πολυκριτήριο σύστημα αποφάσεων βασισμένο στη γνώση και αποτελείται: α) από ένα ΕΣ βάσει του οποίου αξιολογούνται αρχικά οι επιχειρήσεις ως προς τους χρηματοοικονομικούς τους δείκτες και τα ποιοτικά τους στοιχεία, β) ένα τμήμα που

διενεργεί ανάλυση σε κύριες συνιστώσες (principal component analysis) για την ταυτοποίηση των σημαντικότερων χρηματοοικονομικών δεικτών, και γ) μία πολυκριτήρια μεθοδολογία (UTASTAR) η οποία συνδυάζει τα αποτελέσματα των προηγούμενων δύο τμημάτων του για να καταλήξει στην τελική αξιολόγηση της επιχείρησης ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο (Zorounidis et al., 1996). Το σύστημα FINCLAS είναι ένα ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα αξιολόγησης των επιχειρήσεων βάσει του πιστωτικού κινδύνου που τις χαρακτηρίζει εξετάζοντας τόσο τα χρηματοοικονομικά στοιχεία όσο και μία σειρά ποιοτικών κριτηρίων (μάνατζμεντ και οργάνωση, θέση στην αγορά, κ.ά.) τους. Το εν λόγω σύστημα έχει δομηθεί βασισμένο στις αρχές της Πολυκριτήριας Ανάλυσης και ειδικότερα με τη μέθοδο UTADIS και τρεις παραλλαγές της, τις UTADIS I, UTADIS II και UTADIS III. (Ζοπουνίδης, 2000β, Zorounidis and Doumpos, 1999). Σύμφωνα με τους Ζοπουνίδη και Δούμπο (2003) έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε πραγματικά δεδομένα επιχειρήσεων προερχομένων από τα χαρτοφυλάκια χορηγήσεων μεγάλων ελληνικών εμπορικών τραπεζών

4. Άλλα μοντέλα

Αυτά βασίζονται στο αρχικό μοντέλο του Altman και διαφέρουν απ' αυτό ως προς το πλήθος και το είδος των χρησιμοποιηθέντων μεταβλητών (δεικτών) και τον αριθμό των εκτιμηθέντων συναρτήσεων. Τα μοντέλα αυτά είναι: του Collongues (1977), των Conan και Holder (1979), το CNME (1973a, b), της Τράπεζας της Γαλλίας-Banque de France (1983) κ.ά. (Ζοπουνίδης, 2000α).

3.4.2 Τα μοντέρνα μοντέλα εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου

3.4.2.1 Το υπόδειγμα του Merton και τα δομικά μοντέλα (structural models)

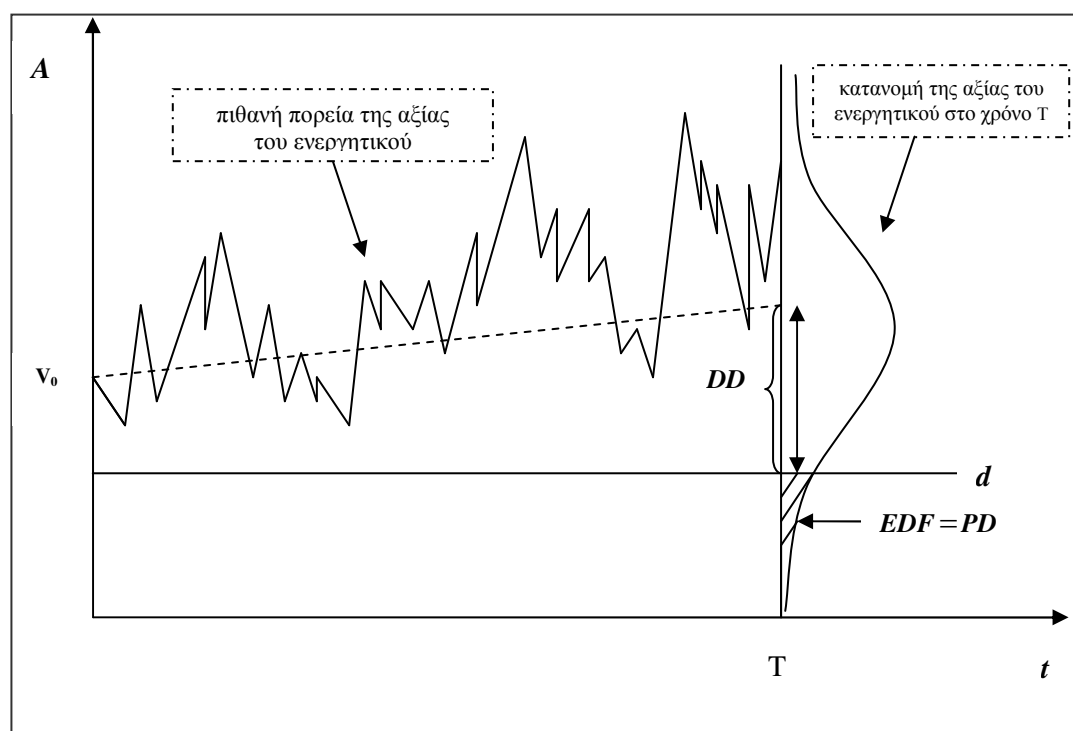
Το μοντέλο που ανέπτυξε ο Merton⁴⁴ (1974) βασίζεται σε μία σειρά από υποθέσεις, σχετικά με την κεφαλαιακή δομή της επιχείρησης αλλά και του ίδιου του γεγονότος της αθέτησης. Ο Merton, για να ξεπεράσει ορισμένα βασικά εμπόδια (αξία και μεταβλητότητα ενεργητικού κ.λπ.), βασίστηκε στην θεωρία των δικαιωμάτων προαίρεσης θεωρώντας ότι οι μέτοχοι της επιχείρησης κατέχουν ένα δικαίωμα αγοράς (call option) με τιμή εξάσκησης (strike price) ίση με την λογιστική αξία των υποχρεώσεων της (book value of liabilities). Εάν κατά την λήξη των τελευταίων, δηλ. την χρονική στιγμή (T) αποπληρωμής των υποχρεώσεων της επιχείρησης, η αξία της είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική αξία των υποχρεώσεων της τότε οι πιστωτές θα αποπληρωθούν και οι μέτοχοι θα πάρουν την εναπομένουσα αξία. Στην αντίθετη

⁴⁴Το οποίο κάλυψε τα βασικά μειονεκτήματα των παραδοσιακών μοντέλων καθώς ενσωμάτωσε στοιχεία για την ακριβέστερη εκτίμηση της πιθανότητας αθέτησης όπως: τον κλάδο δραστηριοποίησης μίας επιχείρησης, την σταθερότητα της πελατείας της και τη δυνατότητα ευχερούς ή μη ρευστοποίησης των στοιχείων του ενεργητικού της (Μπένος, 2005).

περίπτωση, η επιχείρηση θα βρεθεί σε κατάσταση αθέτησης (ή πτώχευσης) και οι πιστωτές θα λάβουν ότι αυτή αξίζει τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή (Μπένος, 2005, Georgakopoulos, 2004).

Τα δομικά μοντέλα (*structural models*) είναι η μετεξέλιξη του βασικού υποδείγματος του Merton. Στα υποδείγματά αυτά η διαδικασία της αθέτησης θεωρείται ενδογενής και γι' αυτό τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούν ένα ενδογενώς προσδιοριζόμενο όριο αθέτησης (*endogenous default boundary*) (Crouchy et al., 2000, Tarashev 2005).

Η επιχείρηση είναι σε κατάσταση αθέτησης όταν η αγοραία αξία του ενεργητικού της (A) υπολείπεται της αξίας των υποχρεώσεών της (d). Στην περίπτωση αυτή, υφίσταται ένα ελάχιστο επίπεδο που είναι το σημείο αθέτησης (default point) όπως φαίνεται στο σχήμα 5 (Crouchy et al., 2000). Στο σχήμα αυτό, το σημείο V_0 είναι η αρχική αξία του ενεργητικού της (το οποίο μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου) ενώ το σημείο αθέτησης ουσιαστικά αντικατοπτρίζει το σύνολο των υποχρεώσεων d της επιχείρησης, οι οποίες υποτίθεται ότι μπορεί να γίνουν άμεσα απαιτητές σε μία μελλοντική χρονική στιγμή T . Στο ίδιο σχήμα απεικονίζεται η πιθανή εξέλιξη της αξίας του ενεργητικού της επιχείρησης (η οποία όπως είναι φυσικό δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή) και η πιθανότητα αθέτησης PD (γραμμοσκιασμένη περιοχή), η οποία σχετίζεται με την δυνατότητα εκπλήρωσης ή μη των υποχρεώσεών της σε σχέση με το ενεργητικό της.



Σχήμα 5: Απόσταση από την αθέτηση και πιθανότητα αθέτησης
(Πηγή: Crosbie and Bohn, 2003, Crouchy et al., 2000)

Η απόσταση DD (βλ. σχήμα 5) είναι η απόσταση από την αθέτηση (*Distance-to-Default – DD*) και μετρά πόσο απέχει η μελλοντική – πιθανή – τιμή της A από το σημείο αθέτησης: όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η απόσταση τόσο χαμηλότερη είναι η PD και το αντίστροφο. Η DD συνδυάζει τρία βασικά στοιχεία πιστωτικού κινδύνου: α) την αξία του ενεργητικού της επιχείρησης, β) τον κίνδυνο που συνδέεται με το αντικείμενο εργασιών της επιχείρησης και με τον κλάδο δραστηριοποίησής της, και γ) τη διάρθρωση (αποδοτικότητα κ.λπ.) του κεφαλαίου της.

Δεδομένων των προαναφερθέντων, η DD προσδιορίζεται από την παρακάτω σχέση (Crosbie and Bohn, 2003, Crouchy et al., 2000):

$$DD = \frac{A - d}{A * \sigma_A} \quad [26]$$

όπου,

A = αγοραία αξία ενεργητικού

$d = d_S + \frac{1}{2} d_L$ (d_S βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, d_L μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις)

σ_A = μεταβλητότητα των στοιχείων του ενεργητικού.

Η σ_A αφορά τον κίνδυνο που χαρακτηρίζει κάθε στοιχείο του ενεργητικού και ορίζεται ως η τυπική απόκλιση της ετήσιας ποσοστιαίας μεταβολής της αξίας των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης. Η μεταβλητότητα αυτή σχετίζεται με το μέγεθος και το αντικείμενο δραστηριότητας της επιχείρησης. Για παράδειγμα, η σ_A μίας τράπεζας είναι χαμηλότερη απ' την αντίστοιχη μίας βιομηχανίας, πράγμα που συνεπάγεται και χαμηλότερη πιθανότητα αθέτησης (Crosbie and Bohn, 2003).

Με τη χρήση των τεχνικών τιμολογώγησης δικαιωμάτων (όπως του μοντέλου Black-Scholes) είναι εφικτός ο υπολογισμός της πραγματικής αξίας του ενεργητικού και της μεταβλητότητάς του, καθώς είναι γνωστή η κεφαλαιοποίηση της επιχείρησης. Στη συνέχεια, μπορεί να εξαχθεί η PD από την DD ⁴⁵, υπό την παραδοχή ότι οι αξίες των στοιχείων του ενεργητικού ακολουθούν κανονική λογαριθμική κατανομή (Μπένος, 2005, Georgakopoulos, 2004).

Τόσο το βασικό υπόδειγμα του Merton όσο και τα νεώτερα δομικά μοντέλα που βασίζονται σ' αυτό, παρά τη σημαντική συνεισφορά τους στη διαχείριση του πιστωτικού κινδύνου, έχουν συγκεκριμένα μειονεκτήματα αφού:

- βασίζονται στις περιοριστικές παραδοχές περί κανονικής λογαριθμικής κατανομής των στοιχείων του ενεργητικού και περί άμεσης απαίτησης όλων των υποχρεώσεων σε μία και μόνο χρονική στιγμή T , οι οποίες συχνά στην πράξη δεν ισχύουν (Μπένος, 2005, Georgakopoulos, 2004), και

⁴⁵ Η PD μπορεί να υπολογισθεί από την DD , εφόσον η κατανομή της πιθανότητας των στοιχείων του ενεργητικού είναι γνωστή ή, εναλλακτικά, εάν ο βαθμός αθέτησης για συγκεκριμένη τιμή της DD είναι γνωστός (Crosbie and Bohn, 2003).

- η κεφαλαιακή δομή της επιχείρησης είναι απλουστευμένη καθώς δεν λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένες μορφές τραπεζικού δανεισμού (ανοικτοί αλληλόχρεοι λογαριασμοί, μακροπρόθεσμα δάνεια κ.ά.) και σειρά άλλων πιστωτικών προϊόντων που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην χρηματοδότηση των επιχειρήσεων (Μπένος, 2005).

1. Ένα τυπικό δείγμα δομικού μοντέλο: Moody's KMV (MKMV)

Το υπόδειγμα αυτό έχει αναπτυχθεί από τις εταιρίες Moody's και KMV και βασίζεται στο δομικό μοντέλο των Vasikek-Kealhofer οι οποίοι ουσιαστικά επέκτειναν το βασικό μεθοδολογικό πλαίσιο των Black-Scholes και Merton για τη δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης της πιθανότητας αθέτησης. Το υπόδειγμα MKMV χρησιμοποιεί ιστορικά δεδομένα αθετήσεων για την εξαγωγή μίας εμπειρικής εκτίμησης για την *PD*, η οποία εν προκειμένω αναφέρεται ως αναμενόμενη συχνότητα αθέτησης (*Expected Default Frequency – EDF*), με τιμές που εκτείνονται σε μία κλίμακα από 0% έως 20% (Georgakopoulos, 2004). Η *EDF* ορίζεται ως η πιθανότητα η τελική τιμή τιμή της αξίας του ενεργητικού της επιχείρησης να είναι κάτω από το σημείο αθέτησης (default point) (βλ. σχήμα 5). Ειδικότερα, η *EDF* εκλαμβάνει την αθέτηση με την έννοια της μη-εκπλήρωσης συγκεκριμένων προγραμματισμένων υποχρεώσεων (όπως είναι οι τοκοχρεολυτικές δόσεις ενός τραπεζικού δανείου) και αφορά την καθυστέρηση στην πληρωμή του κεφαλαίου ή του τόκου ή και των δύο (Crosbie and Bohn, 2003).

Το συγκεκριμένο μοντέλο αρχικά εκτιμά την *DD* ως τον αριθμό των τυπικών αποκλίσεων της αξίας του ενεργητικού από την αθέτηση και στη συνέχεια χρησιμοποιεί εμπειρικά δεδομένα για να ερμηνεύσει την αντιστοιχούσα *PD* (=EDF). Παράλληλα λαμβάνει υπόψη την αξία του κεφαλαίου της επιχείρησης (equity value) αλλά και την μεταβλητότητα αυτού (equity volatility), μέσω της ταυτόχρονης επίλυσης των παρακάτω σχέσεων:

Αξία κεφαλαίου = *Option Function* (A, σ_A , διάρθρωση κεφαλαίου, επιτόκιο)

Μεταβλητότητα κεφαλαίου = *Option Function* (A, σ_A , διάρθρωση κεφαλαίου, επιτόκιο)

Επίσης, λαμβάνονται υπόψη και άλλα στοιχεία από τις οικονομικές καταστάσεις των επιχειρήσεων (Crosbie and Bohn, 2003).

Ένα απλοποιημένο παράδειγμα υπολογισμού της *DD* και εξαγωγής της αντίστοιχης *EDF* παρατίθεται παρακάτω (βλ. πίνακα 4). Τα δεδομένα του παραδείγματος αφορούν οικονομικά μεγέθη της εταιρίας Phillip Morris Companies Inc.

Πίνακας 4

Μεταβλητή	Τιμή	Σημειώσεις
Αγοραία αξία κεφαλαίου	\$111.688	Τιμή μετοχής × αριθμός μετοχών
Συνολικές υποχρεώσεις ($d_S + d_L$)	\$64.062	Υπόλοιπο ισολογισμού
Αγοραία αξία Ενεργητικού (A)	\$170.558	<i>Option-pricing model</i>
Μεταβλητότητα ενεργητικού (σ_A)	21%	<i>Option-pricing model</i>
Σημείο αθέτησης (default point = $d = d_S + \frac{1}{2} d_L$)	\$47.499	Υποχρεώσεις καταβλητέες εντός του έτους
<i>DD</i>	3,44	$DD = \frac{A - D}{A \times \sigma_A} = \frac{171 - 47,5}{171 \times 0,21}$

Πηγή: Crosbie and Bohn, 2003. Ποσά σε εκατομ.δολάρια ΗΠΑ

Η παραπάνω τιμή της *DD*, βάσει των σχετικών εμπειρικών δεδομένων, αντιστοιχεί σε μία τιμή της *EDF* = 25 μονάδες βάσης (basis points – bp) ή 0,25%. Το αποτέλεσμα αυτό πιο απλά σημαίνει, ότι η επιχείρηση του παραδείγματος κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο είχε απόσταση από την αθέτηση ίση με 3,44 η οποία αντιστοιχούσε σε μία αναμενόμενη συχνότητα αθέτησης (ή εναλλακτικά πιθανότητα αθέτησης) ίση με 0,25%. Βάσει σχετικών στοιχείων, οι τιμές των εν λόγω μεγεθών ήταν ιδιαίτερα καλές και ειδικότερα η *EDF*, η τιμή της οποίας ήταν γύρω από την διάμεσο της για τις επιχειρήσεις με κατάταξη A (Crosbie and Bohn, 2003).

Στην πράξη ο υπολογισμός της *EDF* μπορεί να γίνει από εξειδικευμένα λογισμικά όπως το Credit Monitor™ της Moody's η οποία έχει αναπτύξει επίσης μίας σειρά άλλων σχετικών υπολογιστικών προγραμμάτων όπως τα EDFCalc® και Credit Manager™.

Η προβλεπτική ικανότητα τέτοιων μοντέλων, και ειδικότερα του υπό συζήτηση, σε αρκετές περιπτώσεις είναι σαφώς καλύτερη από την αντίστοιχη των υποδειγμάτων αξιολογήσεων των Ε.Ο.Π.Α. Το πρώτα, για την εξαγωγή της εκτιμώμενης *EDF*, βασίζονται και στη μεταβολή της αξίας του κεφαλαίου (μέσω των μεταβολών στη τιμή της μετοχής της επιχείρησης) ενώ τα δεύτερα βασίζονται κατά κανόνα στα λογιστικά δεδομένα των οικονομικών καταστάσεων. Ο Georgakopoulos (2004) αναφέρει ότι, στην περίπτωση της πτώχευσης της εταιρίας Enron Corporation τον Δεκέμβριο του 2001, το συγκεκριμένο μοντέλο παρείχε εγκαίρως (από τον Ιανουάριο του 2000) σαφείς ενδείξεις για την επιδείνωση της πιστοληπτικής της ικανότητας και την αύξηση της αντίστοιχης τιμής της *EDF*. Η τιμή της τελευταίας, σύμφωνα με το μοντέλο της Moody's, είχε αυξηθεί από 0,02% σε 9% στο χρονικό διάστημα μεταξύ Ιανουαρίου 2000 και Νοεμβρίου 2001. Αντίθετα, η κατάταξη της Enron από την S & P παρέμεινε σταθερή (*PD* ≈ 0,25%) από τα τέλη του 1996 έως και τον Νοέμβριο του 2001.

3.4.2.2 Τα μοντέλα έντασης (*intensity-based models*)

Στο βασικό μοντέλο του Merton η PD προσεγγίζει σταθερά την τιμή μηδέν καθώς μειώνεται ο χρόνος που απαιτείται για την αποπληρωμή μίας υποχρέωσης πράγμα όμως που δεν ισχύει πάντα στην πραγματικότητα, ειδικά όσον αφορά τα πιστωτικά περιθώρια (*credit spreads*). Σε αντίθεση με τα δομικά μοντέλα, τα οποία θεωρούν την αθέτηση ως το αποτέλεσμα μία σταδιακής διαδικασίας επιδείνωσης της αξίας των στοιχείων του ενεργητικού, τα εν λόγω μοντέλα αποδίδουν πιο ρεαλιστικές εκτιμήσεις καθώς αντιμετωπίζουν την αθέτηση ως ένα ξαφνικό γεγονός καταλήγοντας μ' αυτό τον τρόπο σε εκτιμήσεις της PD οι οποίες είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα και στις σχετικές εμπειρικές παρατηρήσεις (Georgakopoulos, 2004).

Τα μοντέλα αυτά είναι κατά κανόνα εμπειρικά, έχουν ως βασικές ερμηνευτικές μεταβλητές τις PD και LGD , ενώ ως εξαρτημένη θεωρείται το περιθώριο πιστωτικού κινδύνου (CS) επί της υποχρέωσης (οφειλής) που ενέχει κίνδυνο. Η CS μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μέτρο της αναμενόμενου κόστους της αθέτησης και δίνεται από την σχέση:

$$CS = PD \times LGD \quad [27]$$

όπου,

$LGD = 1$ μείον τον βαθμό ανάκτησης (*recovery rate*) του απωλεσθέντος κεφαλαίου.

Για το διαχωρισμό της PD από την LGD χρησιμοποιούνται διάφορες παραδοχές οι οποίες ποικίλουν ανάλογα με το είδος του χρησιμοποιούμενου μοντέλου. Τα μοντέλα αυτά, τα οποία έχουν αναπτυχθεί κυρίως από ερευνητές του ακαδημαϊκού χώρου, χρησιμοποιούν ένα εξωγενώς προσδιοριζόμενο όριο αθέτησης (*exogenous default boundary*)⁴⁶. Στην εν λόγω κατηγορία ανήκουν τα μοντέλα των Longstaff and Schwartz (1995), των Collin-Dufresne and Goldstein (2001) και των Huang and Huang (2003). Πάντως, τα περισσότερα απ' αυτά βασίζονται στην παραδοχή ότι μία οφειλή είναι αορίστου λήξης ως προς τον χρόνο εξόφλησής της πράγμα το οποίο, αν και διευκολύνει την ανάλυση, δεν ισχύει πάντα στην πραγματικότητα (Tarashev, 2005).

⁴⁶ Η τιμή κατωφλίου του ενεργητικού (V^*) δεν καθορίζεται αλλά επιλέγεται τυπικά, έτσι ώστε να συμφωνεί με το συνολικό άθροισμα των σχετικών ιστορικών δεδομένων. Όταν το κλάσμα, της ζημιάς των στοιχείων του ενεργητικού λόγω αθέτησης είναι α και η ονομαστική αξία των οφειλών είναι P , τότε η τιμή V^* καθορίζεται έτσι ώστε ο βαθμός ανάκτησης της οφειλής κατόπιν της αθέτησης (*debt recovery rate after default*) να ορίζεται από το κλάσμα: $\frac{(1-\alpha)V^*}{P}$ (Tarashev, 2005).

3.4.2.3 Τα μοντέλα έκθεσης στον πιστωτικό κίνδυνο (*exposure models*)

Τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας υπολογίζουν την έκθεση στον πιστωτικό κίνδυνο υπό τον όρο εμφάνισης ενός γεγονότος αθέτησης και, υπό αυτή την έννοια, θεωρούνται συμπληρωματικά των προαναφερθέντων. Ουσιαστικά εκτιμούν τον κίνδυνο που εμπεριέχεται σε μία πιστωτική γραμμή κ.λπ., και όχι την πιθανότητα αθέτησης που αντιστοιχεί σ' αυτή. Τα αποτελέσματα των μοντέλων αυτών είναι σημαντικά στις περιπτώσεις επέκτασης των πιστωτικών γραμμών συγκεκριμένων δανειοληπτών και των πιστωτικών παραγώγων (*swaps* κ.ά.). Τα εν λόγω υποδείγματα αποδίδουν επίσης εκτιμήσεις σχετικά με τον βαθμό ανάκτησης του υπό απώλεια (ή του απωλεσθέντος) κεφαλαίου, ο οποίος κυμαίνεται ανάλογα με το είδος και την σειρά της εξασφάλισης και τον επιχειρηματικό τομέα (π.χ. 50% για δάνεια καλυμμένα με αστικά ακίνητα) (Georgakopoulos, 2004).

3.4.2.4 Τα μοντέλα διαχείρισης του δανειακού χαρτοφυλακίου (*credit portfolio models*)

Τα υποδείγματα της κατηγορίας αυτής, όπως και τα αμέσως προηγούμενα, θεωρούνται συμπληρωματικά ως προς τα συστήματα κατάταξης των πιστούχων και όχι υποκατάστατά τους. Δεδομένων των παραγόντων *PD* και *EAD* (έκθεση στον πιστωτικό κίνδυνο), που αντιστοιχούν στο άνοιγμα εκάστου πιστούχου (*exposure*) σ' ένα δανειακό χαρτοφυλάκιο, απαιτείται η χρήση των συσχετίσεων (*correlations*) που διέπει τα εν λόγω ανοίγματα και στην συνέχεια ο υπολογισμός των ακραίων τιμών των αποκλίσεων (από το μέσο όρο) της εκτιμηθείσας αξίας του δανειακού χαρτοφυλακίου. Τα μοντέλα αυτής της κατηγορίας, αν και αποτελεσματικά, είναι σχετικά πολύπλοκα (Georgakopoulos, 2004). Στην κατηγορία αυτή μπορούν να ενταχθούν τα αμέσως παρακάτω μοντέλα.

1. Το μοντέλο του Gordy (*ASRF*)

Το υπόδειγμα *Asymptotic Single Risk Factor (ASRF)* του Gordy (2002, 2003) είναι αυτό στο οποίο, κυρίως, βασίζεται η διαδικασία υπολογισμού των ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων σύμφωνα με την προσέγγιση των ΕΔ της Βασιλείας II. Το μοντέλο αυτό είναι ανεξάρτητο από τις διακυμάνσεις του δανειακού χαρτοφυλακίου και ουσιαστικά προέρχεται από τα κανονικά μοντέλα πιστωτικού κινδύνου κάνοντας χρήση του νόμου των μεγάλων αριθμών (*law of large numbers*). Συγκεκριμένα, όταν το δανειακό χαρτοφυλάκιο μίας τράπεζας αποτελείται από ένα σημαντικό αριθμό σχετικά μικρών ανοιγμάτων οι ιδιοσυγκρατικοί κίνδυνοι (*idiosyncratic risks*) κάθε μεμονωμένου ανοίγματος αναιρούνται ο ένας απ' τον άλλο και μόνο οι συστηματικοί κίνδυνοι (*systematic risks*), οι οποίοι επηρεάζουν τελικά ένα σημαντικό αριθμό ανοιγμάτων, έχουν ουσιαστική επίπτωση στις ζημιές του δανειακού χαρτοφυλακίου. Στο μοντέλο αυτό όλοι οι συστηματικοί κίνδυνοι (κίνδυνος κλάδου, χώρας κ.λπ.), οι

οποίοι επηρεάζουν όλους τους δανειολήπτες σ' ένα συγκεκριμένο βαθμό, αναπαρίστανται μ' ένα μοναδικό συστηματικό παράγοντα κινδύνου (*SRF*) (BCBS, 2005a).

Με βάση το υπόδειγμα αυτό είναι δυνατός ο υπολογισμός του αθροίσματος των *EL* και *UL* οι οποίες αντιστοιχούν σε κάθε πιστωτική γραμμή (δάνειο κ.λπ.) ή άνοιγμα. Αυτό επιτυγχάνεται με τον υπολογισμό της υπό συνθήκη *EL* (*conditional EL*), δεδομένης μίας σχετικά συντηρητικής τιμής για τον *SRF*. Η μορφή του υποδείγματος αυτού, το οποίο χρησιμοποιείται από την Προσέγγιση των ΕΔ της Βασιλείας II, υπολογίζει την υπό συνθήκη *EL* ως το γινόμενο της *PD* και της *LGD*. Η *PD* που χρησιμοποιείται είναι η μέση πιθανότητα αθέτησης (*average PD*) η οποία εκτιμάται εσωτερικά απ' τις τράπεζες. Η *LGD* εκτιμάται είτε από την ίδια την τράπεζα είτε προσδιορίζεται από την εποπτεύουσα αρχή, ανάλογα με τη επιμέρους προσέγγιση που χρησιμοποιείται⁴⁷ (BCBS, 2005a).

Το υπόδειγμα *ASRF*, για την εφαρμογή του στα πλαίσια της Προσέγγισης των ΕΔ της Βασιλείας II (και συγκεκριμένα για την εκτίμηση των παραγόντων *PD*, *LGD*, *M*, των συσχετίσεων μεταξύ των διαφόρων στοιχείων του ενεργητικού διαφόρων δανειοληπτών κ.λπ., των κατά πιστωτικό κίνδυνο σταθμισμένων στοιχείων του ενεργητικού της τράπεζας/*RWA*, και εν τέλει της κεφαλαιακής επάρκειας), κάνει χρήση ενός αριθμού συναρτήσεων οι οποίες έχουν ήδη περιγραφεί και αναλυθεί στην παράγρ.2.5.2.2 §2 και ως εκ τούτου δεν αναφέρονται εκ νέου.

2. Τα λογισμικά *CreditMetrics™* και *CreditRisk+*

Χαρακτηριστικά δείγματα της παραπάνω φιλοσοφίας αποτελούν τα εμπορικά λογισμικά:

α) *CreditMetrics™* της JP Morgan, το οποίο εκτιμά τον πιστωτικό κίνδυνο που αντιστοιχεί σ' ένα δανειακό χαρτοφυλάκιο, λόγω των μεταβολών της αξίας των κατά περίπτωση υποχρεώσεων του εκάστοτε πιστούχου εξαιτίας της μεταβολής της πιστωτικής ποιότητάς του (Gordy, 1998, Gupton et al. 1997), και

β) *CreditRisk+*, της Credit Suisse Financial Products, το οποίο υπολογίζει την κατανομή των πιθανών απωλειών ενός δανειακού χαρτοφυλακίου (Gordy, 1998, Credit Suisse, 2007).

Αμφότερα τα παραπάνω λογισμικά ενσωματώνουν την δυνατότητα διαφοροποίησης του πιστωτικού κινδύνου του τραπεζικού χαρτοφυλακίου και επομένως την ύπαρξη συσχέτισης και συνδιακύμανσης των διαφόρων κατηγοριών των στοιχείων του ενεργητικού. Η χρήση τους εκτιμάται ότι μπορεί να καλύψει την έλλειψη αναγνώρισης της διαφοροποίησης του δανειακού χαρτοφυλακίου και του βαθμού

⁴⁷ Βλ. παράγρ.2.5.2.2

συσχέτισης μεταξύ των δανείων, που υπάρχει τόσο στη Τυποποιημένη όσο και στη Θεμελιώδη Προσέγγιση των ΕΔ (Κάρρας, 2007).

3.4.2.5 Υβριδικά μοντέλα (Hybrid Models)

Τα υβριδικά μοντέλα συνδυάζουν τις δύο βασικές προσεγγίσεις για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου: α) αυτή των δομικών μοντέλων που βασίζονται στο υπόδειγμα του Merton, και β) των κλασσικών μοντέλων (credit scoring models) που βασίζονται στη στατιστική ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών των επιχειρήσεων. Τα μοντέλα αυτά αναπτύχθηκαν για την εξαγωγή αξιόπιστων εκτιμήσεων για τον πιστωτικό κίνδυνο, καθώς προσπαθούν να συνδυάσουν τα πλεονεκτήματα και παράλληλα να εξαλείψουν τα μειονεκτήματα των παραπάνω προσεγγίσεων.

1. Ένα υβριδικό υπόδειγμα πιστοληπτικής ικανότητας (Μπένος, 2005)

Ο Μπένος (2005) αναγνωρίζοντας τις αδυναμίες του βασικού μοντέλου του Merton, αρχικά προχώρησε σε μία σειρά προσαρμογών ούτως ώστε αυτό να γίνει καταλληλότερο για εφαρμογή στην πράξη. Συγκεκριμένα, ενσωμάτωσε τις πληρωμές μερισμάτων που επηρεάζουν την τιμή των μετοχών μίας επιχείρησης και την έννοια της μερικής ανάκτησης των υποχρεώσεων όπου, $\zeta_{\text{ημιά των πιστωτών}} = (1-R\%) \times D$ (με $R\%$ είναι το ποσοστό ανάκτησης της υποχρέωσης και D η ονομαστική της αξία)⁴⁸. Παράλληλα, υιοθέτησε μία πιο περίπλοκη δομή του παθητικού της επιχείρησης περιλαμβάνοντας βραχυπρόθεσμα δάνεια και υποχρεώσεις (βραχυπρόθεσμες + μακροπρόθεσμες) και θεώρησε, ότι το σημείο αθέτησης (default point) κινείται δυναμικά⁴⁹ και ότι απεικονίζεται από μία στοχαστική μεταβλητή που ακολουθεί λογαριθμική-κανονική κατανομή.

Οι παραπάνω τροποποιήσεις και προσθήκες συντέλεσαν στη βελτίωση της προβλεπτικής ικανότητας του δομικού υποδείγματος του Merton. Παρόλα αυτά η μη ενσωμάτωση των χρηματοοικονομικών δεικτών (ρευστότητας, κερδοφορίας, αποδοτικότητας κ.ά.) στο εν λόγω υπόδειγμα, είναι ένα από τα μειονεκτήματά του αφού οι δείκτες αυτοί, σύμφωνα με τους εμπλεκόμενους στις διαδικασίες πιστοδοτήσεων των τραπεζών, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον πιστωτικό κίνδυνο.

Με σκοπό την ανάπτυξη ενός υποδείγματος που θα είχε τα πλεονεκτήματα και των δύο προσεγγίσεων, αρχικά υιοθετήθηκαν οι παραπάνω αναφερόμενες βελτιώσεις και

⁴⁸ Παράδειγμα: για ένα δάνειο αξίας 100.000€ το οποίο περιέρχεται σε κατάσταση αθέτησης η έννοια της μερικής ανάκτησης των υποχρέωσης σημαίνει, ότι ο πιστωτής (τράπεζα), για $R=45\%$, θα ανακτήσει ποσό ίσο με $(1-0,45) \times 100.000€ = 55.000€$.

⁴⁹ Στο βασικό υπόδειγμα του Merton το σημείο αθέτησης είναι στατικό και ως εκ τούτου δεν μπορεί να συλλάβει της αλλαγές στην μόχλευση μίας επιχείρησης όταν αυτή προσεγγίζει το σημείο της αθέτησης: μία εμπορική ή βιομηχανική επιχείρηση θα προσπαθήσει να αυξήσει τον τραπεζικό της δανεισμό όταν αντιμετωπίζει δυσκολίες στην κάλυψη των υποχρεώσεών της (Μπένος, 2005).

στην συνέχεια λήφθηκαν υπόψη οι χρηματοοικονομικοί δείκτες. Έπειτα από στατιστική επεξεργασία των δεικτών των οικονομικών καταστάσεων από ένα δείγμα 270 επιχειρήσεων, επιλέχθηκαν τελικά πέντε μεταβλητές (δείκτες) οι οποίες βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές, δηλ. ότι επηρέαζαν ουσιαστικά την πιστοληπτική ικανότητα της επιχείρησης και επομένως τον πιστωτικό κίνδυνο που αντιστοιχεί σ' αυτή. Η σχέση που εκτιμήθηκε ήταν:

$$y = 0,765141DD + 2,921427PROF + 0,596725SIZE + 1,263729CF - 1,429061LEV \quad [28]$$

όπου:

y = η πιστοληπτική ικανότητα της επιχείρησης,

DD = η απόσταση από την αθέτηση,

$PROF$ = η αποδοτικότητα του ενεργητικού,

$SIZE$ = το μέγεθος της επιχείρησης,

CF = οι ταμειακές ροές, και

LEV = ο δείκτης κεφαλαιακής διάρθρωσης (μόχλευσης).

Το αρνητικό πρόσημο της τελευταίας μεταβλητής είναι αναμενόμενο καθώς όσο υψηλότερη η τιμή της (δηλ. η σχέση υποχρεώσεων προς το συνολικό ενεργητικό) τόσο χαμηλότερη είναι η πιστοληπτική της ικανότητα και κατ' επέκταση η πιθανότητα αθέτησής της.

Για να ελέγξει την αξιοπιστία του υποδείγματός του χρησιμοποίησε ένα νέο δείγμα με στοιχεία 100 εταιριών εφαρμόζοντας δύο διαφορετικές τεχνικές αξιολόγησης (ταξινόμησης και CAP), όπου και από τις δύο προέκυψε ότι το υβριδικό υπόδειγμα έχει συνολικά καλύτερη προβλεπτική ικανότητα συγκρινόμενο τόσο με το παραδοσιακό όσο και με το υπόδειγμα του Merton.

2. Το μοντέλο-λογισμικό RiscCalc για δημόσιες και ιδιωτικές επιχειρήσεις της Moody's

Η πρώτη περίπτωση του μοντέλου αυτού συνδυάζει στοιχεία από διάφορα υποδείγματα (δομικά τύπου Merton κ.ά.) και κάνει χρήση τεχνικών μη-γραμμικής παλινδρόμησης. Οι βασικές εισροές (inputs) είναι, οι αξιολογήσεις των Ε.Ο.Π.Α. (εφόσον είναι διαθέσιμες), στοιχεία σχετικά με την απόσταση από την αθέτηση (DD), πληροφορίες σχετικά με την χρηματοοικονομική κατάσταση της επιχείρησης, μακροοικονομικές μεταβλητές που αντιπροσωπεύουν την κατάσταση της οικονομίας ή του κλάδου που ανήκει η επιχείρηση σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή κ.ά. (Georgakopoulos, 2004).

Το μοντέλο της Moody's για ιδιωτικές επιχειρήσεις βασίζεται στους δείκτες έξι μεγάλων κατηγοριών (κερδοφορίας, μόχλευσης, ρευστότητας, μεγέθους της επιχείρησης, αποθεμάτων και ανάπτυξης) εκ των οποίων εξαιρούνται αυτοί που δεν είναι στατιστικά σημαντικοί καταλήγοντας τελικά σε οκτώ χρηματοοικονομικούς δείκτες πλέον του μεγέθους της επιχείρησης. Το μοντέλο αναπτύσσεται σε τρία

βασικά στάδια (μετασχηματισμού, μοντελοποίησης και αντιστοίχισης) και ειδικότερα ερμηνεύει ποιού δείκτες είναι οι σημαντικότεροι για την εκτίμηση της αθέτησης βασιζόμενο στην ανάλυση παρελθοντικών αθετήσεων. Συγκεκριμένα, το μοντέλο αντλεί στοιχεία μέσω της ειδικής βάση δεδομένων που διαθέτει η ίδια η Moody's (*Credit Research Database – CRD*) και στην συνέχεια σταθμίζει τους δείκτες σύμφωνα με την (ιστορική) σημαντικότητά τους στην πρόβλεψη της αθέτησης. Οι τρέχουσες τιμές των δεικτών αυτών πολλαπλασιάζονται με τους κατάλληλους συντελεστές στάθμισης για την εκτίμηση της *EDF* με χρονικό ορίζοντα ενός και πέντε ετών μπροστά. Οι κατά περίπτωση τιμές της *EDF* στη συνέχεια αντιστοιχίζονται με τις κατηγορίες κατάταξης (rating categories) της Moody's.

3. Το μοντέλο-λογισμικό Moody's KMV EDF RiscCalc (v.3.1)

Το μοντέλο αυτό είναι κατάλληλο για τον υπολογισμό του πιστωτικού κινδύνου των επιχειρήσεων της «μεσαίας αγοράς» (*middle market credit risk*). Ουσιαστικά αποτελεί ένα εξελιγμένο λογισμικό το οποίο κάνοντας συνδυασμένη χρήση διαφόρων μοντέλων, τεχνικών και μεταβλητών και αντλώντας στοιχεία από την βάση δεδομένων των Moody's, καταλήγει σε ακριβέστερες εκτιμήσεις των παραγόντων πιστωτικού κινδύνου και ειδικά της *PD* (η οποία εν προκειμένω εκφράζεται ως *EDF*).

3.5 Προδιαγραφές των συστημάτων και μοντέλων πιστωτικού κινδύνου

Ενα σύστημα ή ένα μοντέλο εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου, για να είναι αποτελεσματικό, πρέπει να πληρεί συγκεκριμένες προδιαγραφές οι οποίες αφορούν (BCBS, 2001, 2006):

1. Την ουσιαστική διαφοροποίηση του πιστωτικού κινδύνου: Οι κατηγορίες του συστήματος θα πρέπει να ορίζονται κατά τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να εφικτή η καλύτερη δυνατή διάκριση των επιμέρους επιπέδων του πιστωτικού κινδύνου (π.χ. οι πιστούχοι που έχουν κοινά χαρακτηριστικά να εντάσσονται στην ίδια κατηγορία).
2. Τη συνεχή αξιολόγηση των πιστούχων (τουλάχιστον σε ετήσια βάση).
3. Τη συνεχή παρακολούθηση του συστήματος, όσον αφορά την ορθότητα των αποτελεσμάτων του, με την συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων μερών (δηλ. των αρμοδίων τραπεζικών στελεχών, του κατασκευαστή και των ελεγκτών του συστήματος).
4. Τη σωστή επιλογή των κριτηρίων αξιολόγησης των πιστούχων: η τράπεζα θα πρέπει να είναι σε θέση να παράσχει επαρκή τεκμηρίωση στην εποπτεύουσα αρχή σχετικά με κριτήρια που χρησιμοποιεί για την αξιολόγηση των πιστούχων (π.χ. για τις επιχειρήσεις, ότι αυτά απεικονίζουν μία πλήρη εικόνα της οικονομικής κατάστασής τους και ότι μπορούν να οδηγήσουν στην

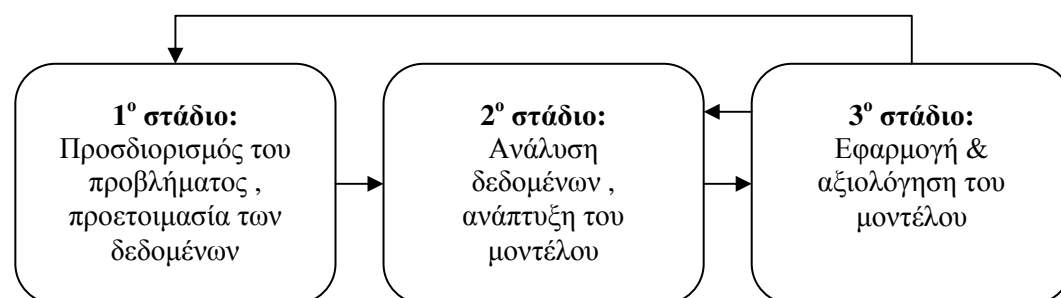
εξαγωγή σωστών εκτιμήσεων για τον βαθμό πιστωτικού κινδύνου που τις χαρακτηρίζει).

5. Την ύπαρξη αντιπροσωπευτικών και σημαντικού αριθμού δεδομένων: για κάθε πιστούχο (ιδιώτη ή επιχείρηση) κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη συγκεκριμένων ιστορικών στοιχείων (όπως είναι, η μεταβολή της πιστοληπτικής ικανότητας, παρελθοντικές εκτιμήσεις της πιθανότητας ασυνέπειας, πληροφορίες για την ύπαρξη ληξιπροθέσμων οφειλών και δυσμενών στοιχείων, στοιχεία σχετικά με τις επιδόσεις του δανειολήπτη ως προς ορισμένα χρηματοοικονομικά χαρακτηριστικά, εάν πρόκειται για επιχείρηση, κ.ά.).
6. Τον ορθό έλεγχο του συστήματος: οι τράπεζες θα πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες διαδικασίες μέσω των οποίων θα ελέγχουν λεπτομερώς τα συστήματά τους ενώ, παράλληλα, θα πρέπει να είναι σε θέση να αποδεικνύουν στην εποπτική αρχή την επάρκεια των ελέγχων αυτών.

3.6 Η διαδικασία ανάπτυξης του μοντέλου, η μεθοδολογία εκτίμησης των βασικών παραμέτρων του και ο υπολογισμός της κεφαλαιακής απαίτησης για τον πιστωτικό κίνδυνο

3.6.1 Η διαδικασία ανάπτυξης

Η διαδικασία ανάπτυξης⁵⁰ ενός μοντέλου εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου μπορεί να χωριστεί σε τρία στάδια (Liu and Schumann, 2002), όπως φαίνεται στο σχήμα 6.



Σχήμα 6: Τα στάδια της διαδικασίας ανάπτυξης ενός μοντέλου πιστωτικού κινδύνου (πηγή: Liu and Schumann, 2002)

⁵⁰ Η διαδικασία αυτή μπορεί να θεωρηθεί κοινή για την ανάπτυξη μοντέλων που αναφέρονται σε προβλήματα ταξινόμησης (classification), όπου όλα τα στοιχεία ενός συνόλου (π.χ. δανειολήπτες) ταξινομούνται σε ομάδες με προκαθορισμένες ιδιότητες (π.χ. αξιόπιστοι και μη, αθετήσαντες και μη κ.λπ.), και σε προβλήματα κατάταξης (rating, ranking, classification), όπου όλα τα στοιχεία ενός συνόλου (π.χ. δανειολήπτες) κατατάσσονται από τον πλέον προς το λιγότερο προτιμώμενο (π.χ. οι δανειολήπτες με τους υψηλότερους βαθμούς αξιολόγησης (AAA, AA, A,...) στην κορυφή και αυτοί με τους χαμηλότερους (B, CCC,...) προς το τέλος του πίνακα κατάταξης.

Στο πρώτο στάδιο καθορίζεται το προς επίλυση πρόβλημα, συλλέγονται και προετοιμάζονται τα δεδομένα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν (problem definition, data preparation). Τα δεδομένα αυτά (ποιοτικά, ποσοτικά και λοιπά χαρακτηριστικά των δανειοληπτών) συλλέγονται σύμφωνα με τα κριτήρια που έχουν καθοριστεί από τους πιστωτικούς αναλυτές και αφορούν τους δανειολήπτες εκείνους που, είτε έχουν είτε δεν έχουν αθετήσει τις υποχρεώσεις τους. Απαραίτητη προϋπόθεση στο στάδιο αυτό είναι η ποιότητα των σχετικών δεδομένων να είναι ικανοποιητική, ούτως ώστε να γίνει η καλύτερη δυνατή εκπαίδευση του υπό ανάπτυξη μοντέλου. Η βάση δεδομένων πρέπει να είναι επαρκής, ποσοτικά και χρονικά, καθώς έτσι επιτυγχάνεται η ενσωμάτωση της σχέσεως του πιστωτικού κινδύνου με τις διάφορες παραμέτρους του. Η βάση δεδομένων χωρίζεται στο δείγμα εκπαίδευσης (training sample) και στο δείγμα ελέγχου (test sample). Σ' αυτό το στάδιο πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στον έλεγχο της ορθότητας των περιεχόμενων στοιχείων της βάσεως δεδομένων.

Στο δεύτερο στάδιο επιλέγεται και αναπτύσσεται το κατάλληλο υπόδειγμα και γίνεται η ανάλυση των δεδομένων (data analysis, model building). Το υπόδειγμα αποτελείται από συγκεκριμένες παραμέτρους (π.χ. τα κριτήρια μέσω των οποίων θα γίνει η ταξινόμηση ή η κατάταξη των δανειοληπτών ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο, ο τρόπος με τον οποίο συνδέονται αυτά τα κριτήρια και τέλος η τεχνική ταξινόμησης ή κατάταξης που χρησιμοποιείται και στην οποία ενσωματώνονται τα κριτήρια αλλά και η σύνθεση αυτών). Το μοντέλο θα επεξεργαστεί τα δεδομένα του δείγματος εκπαίδευσης, σύμφωνα με το οποίο θα γίνει π.χ. η ταξινόμηση στους δανειολήπτες που είναι εφικτό να δανειοδοτηθούν και σε αυτούς που δεν είναι (εκτιμώμενη ταξινόμηση). Η μέθοδος ταξινόμησης (ή κατάταξης) που θα επιλεγεί για την ανάπτυξη του μοντέλου θα πρέπει να ελαχιστοποιεί τις διαφορές στην ταξινόμηση (ή στην κατάταξη) που θα προκύψει σε σχέση με τη δεδομένη ταξινόμηση (ή κατάταξη) του δείγματος εκπαίδευσης. Το δείγμα εκπαίδευσης είναι αυτό που ουσιαστικά ρυθμίζει τις παραμέτρους του συστήματος ταξινόμησης ή κατάταξης, ούτως ώστε εάν τα εξαγόμενα αποτελέσματα (όταν σε αυτό εισέρχονται ως δεδομένα αυτά του δείγματος εκπαίδευσης) δεν είναι τα επιθυμητά οι παράμετροι του μοντέλου να μπορούν να επαναπροσδιοριστούν. Το μοντέλο υπόκειται σε περαιτέρω έλεγχο μέσω των δείγματος ελέγχου. Στην συνέχεια για τον έλεγχο της ορθότητας του μοντέλου και του συστήματος γενικότερα χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες τεχνικές (ROC Curves, Incremental Analysis κ.ά.). Το εν λόγω στάδιο είναι ίσως το σημαντικότερο καθώς προκύπτουν σημαντικά ερωτήματα, όπως:

- ποιά μέθοδος επεξεργασίας των δεδομένων πρέπει να χρησιμοποιηθεί,
- πώς πρέπει να καθοριστούν και να ρυθμιστούν οι παράμετροι του μοντέλου,
- πόσοι έλεγχοι του συστήματος πρέπει να γίνουν ώστε αυτό να εξάγει ασφαλή αποτελέσματα,
- ποιές μέθοδοι αξιολόγησής του πρέπει να εφαρμοστούν.

Τέλος, στο τρίτο στάδιο και αφού έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη μονέλου, εφαρμόζεται στην πράξη και αξιολογείται η ισχύς του (model application & model validation), δηλ. η προβλεπτική του ικανότητα. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας ανάπτυξής του και εφόσον αυτό έχει κριθεί ικανοποιητικό (αναφορικά με την ρύθμιση των παραμέτρων του και την αποτελεσματικότητά του), είναι εφικτό πλέον να χρησιμοποιηθεί την πράξη.

Το μοντέλο κατά την περίοδο εφαρμογής του σε πραγματικές συνθήκες παρατηρείται από ειδικούς (πιστωτικούς αναλυτές, διαχειριστές κινδύνων, τον κατασκευαστή του κ.ά.). Μετά από την παρέλευση κάποιου χρονικού διαστήματος ενδέχεται να μεταβληθούν κάποιες από τις παραμέτρους του, σύμφωνα με τις διορθώσεις και τις παρατηρήσεις των ειδικών. Από το σχήμα 6 φαίνεται ότι υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης του μοντέλου υπό την έννοια της ύπαρξης αμφίδρομης σχέσης, γεγονός που υποδηλώνει ότι αυτό πρέπει:

- να υποβάλλεται σε συνεχείς ελέγχους και ενδεχομένως τροποποιήσεις ούτως ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή των καλύτερων δυνατών αποτελεσμάτων,
- να υποβάλλεται στους απαραίτητους ελέγχους (από τους ειδικούς και τους κατασκευαστές του) για να αποφευχθεί η ενσωμάτωση κριτηρίων τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε αντιφατικά αποτελέσματα, και
- να γίνεται επανεκπαίδευσή του σε τακτά χρονικά διαστήματα με σύγχρονα δεδομένα (ποσοτικά, ποιοτικά κ.λπ.) για να είναι επίκαιρο.

Ειδικότερα, όσον αφορά την προτελευταία περίπτωση, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη κριτηρίων ελέγχου της ορθότητας των αποτελεσμάτων των μοντέλων τα οποία υποδιαιρούνται σε ποσοτικά και ποιοτικά (Deutsche Bundesbank, 2003, Krahn and Weber, 2001):

- Τα ποσοτικά αφορούν τη διακριτική ικανότητα του μοντέλου, με την έννοια ότι καλύτερη διάκριση του κινδύνου σημαίνει σαφέστερη και ορθότερη εκτίμησή του (ύπαρξη χαμηλού βαθμού σφάλματος ούτως ώστε οι δανειολήπτες που εκτιμήθηκαν ως συνεπείς να αποδειχθούν όντως συνεπείς και όχι το αντίθετο κ.ο.κ.)
- Τα ποιοτικά που αφορούν, αφενός τη διαδικασία που έχει ακολουθηθεί για την ανάπτυξη του μοντέλου (δηλ. αν έχει γίνει σωστή επιλογή και σύνθεση των παραγόντων που επηρεάζουν τον πιστωτικό κίνδυνο, αν έχει χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη τεχνική ταξινόμησης ή κατάταξης, αν το μοντέλο έχει υποβληθεί σε αρκετές δοκιμές, αν η ποιότητα των δεδομένων είναι καλή κ.ά.) και αφετέρου ότι τα εξαγόμενα αποτελέσματα είναι κατανοητά στους εμπλεκόμενους στις δανειοδοτήσεις και ειδικότερα στους αποφασίζοντες.

3.6.2 Η μεθοδολογία εκτίμησης των βασικών παραμέτρων πιστωτικού κινδύνου

Η εφαρμογή ενός μοντέλου πιστωτικού κινδύνου μπορεί να μην περιορίζεται μόνο στην αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας των δανειοληπτών ως προς την αθέτηση ή μη των υποχρεώσεών των, όπως είναι τα μοντέλα που βασίζονται στο βασικό υπόδειγμα του Altman (βλ. παράγρ.3.4.1.3), αλλά και στην κατάταξή των σε βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου σύμφωνα τα αποτελέσματα εκτίμησης των παραμέτρων PD , LGD , EAD και M . Τα στοιχεία αυτά, που εξάγονται βάσει των εσωτερικών υποδειγμάτων (μοντέλων) των τραπεζών ή άλλων τρίτων τα οποία βασίζονται σε ποιά εξελιγμένα υποδείγματα (δομικά υποδείγματα τύπου Merton – βλ. παράγρ.3.4.2.1, υβριδικά μοντέλα–βλ.παράγρ.3.4.2.5, μοντέλο ASRF–βλ. παράγραφο 3.4.2.1§1), συνάδουν με τις ειδικότερες απαιτήσεις της Βασιλείας II, τόσο στα πλαίσια του πυλώνα I όσο και στα πλαίσια του πυλώνα II .

Η διαδικασία εκτίμησης των παραπάνω παραμέτρων πιστωτικού κινδύνου (και ειδικότερα της βασικότερης απ' αυτές, δηλ. της PD , καθώς οι λοιπές μπορεί να προσδιορίζονται από την εποπτική αρχή εφόσον ένα πιστωτικό ίδρυμα επιλέξει να εφαρμόσει την Θεμελιώδη Προσέγγιση των ΕΔ), κατά κανόνα διαφοροποιείται από μοντέλο σε μοντέλο. Έστω ότι μία τράπεζα εφαρμόζει την Θεμελιώδη Προσέγγιση των ΕΔ. Σ' αυτή την περίπτωση, εφόσον ο αριθμός των κατηγοριών στις οποίες κατατάσσονται οι δανειολήπτες της βάσης δεδομένων είναι ο ίδιος με τον επιθυμητό αριθμό των κατηγοριών του εφαρμοζόμενου μοντέλου, τότε είναι σχετικά εύκολος ο καθορισμός του εύρους των τιμών ή της μέσης τιμής της PD της κάθε κατηγορίας μέσω συγκεκριμένων διαδικασιών επεξεργασίας των εκτιμώμενων PD 's των πιστούχων της βάσης δεδομένων. Πάντως, πρόβλημα υφίσταται όταν ο αριθμός των κατηγοριών στις οποίες κατατάσσονται οι δανειολήπτες της βάσης δεδομένων είναι χαμηλότερος από τον επιθυμητό, δεδομένου του ότι στις περισσότερες βάσεις οι τελευταίοι εντάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες: στους συνεπείς και τους ασυνεπείς.

Ο Fernandes (2005) για την αντιμετώπιση του παραπάνω προβλήματος προτείνει δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις:

- Σύμφωνα με την πρώτη, ο προσδιορισμός των κατηγοριών του συστήματος γίνεται μέσω συγκεκριμένων διαδικασιών ομαδοποίησης (*clustering methods*) των πιστούχων σύμφωνα με τις εκτιμώμενες πιθανότητες ασυνέπειάς τους. Στην συνέχεια, για κάθε κατηγορία (ομάδα) υπολογίζεται η συχνότητα ασυνέπειας (*default frequency*) σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$\frac{\text{Πλήθος Ασυνεπών επιχειρήσεων κατηγορίας } i}{\text{Συνολικό πλήθος επιχειρήσεων κατηγορίας } i} \quad [29]$$

Η τελευταία ουσιαστικά αντιστοιχεί στη μέση πιθανότητα ασυνέπειας

(*average PD*) της κατηγορίας αυτής. Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι εφικτή η εύρεση του αριθμού των κατηγοριών που ομαδοποιούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους δανειολήπτες.

- Σύμφωνα με τη δεύτερη (*mapping methodology*), ο αριθμός των κατηγοριών καθορίζεται σύμφωνα με το σύστημα αξιολόγησης ενός Ε.Ο.Π.Α. το οποίο εν προκειμένω εκλαμβάνεται ως σύστημα αναφοράς. Βάσει των εκτιμώμενων *PD's* των δανειοληπτών της βάσης δεδομένων, δημιουργείται ένα σύστημα το οποίο: α) έχει τον ίδιο αριθμό κατηγοριών με το σύστημα αναφοράς και β) η μέση πιθανότητα αθέτησης της κάθε κατηγορίας έχει την ελάχιστη δυνατή απόκλιση από την αντίστοιχη του συστήματος αναφοράς.

Σημειώνεται ότι, και στις δύο παραπάνω προσεγγίσεις, το εύρος των τιμών της *PD* (άνω και κάτω όριο) για κάθε κατηγορία είναι σχετικά εύκολο να προσδιοριστεί από τις *PD's* των δανειοληπτών που εντάσσονται στην κατηγορία αυτή.

3.6.3 Ο υπολογισμός της κεφαλαιακής απαίτησης για τον πιστωτικό κίνδυνο

Ο υπολογισμός της κεφαλαιακής επάρκειας στα πλαίσια της Τυποποιημένης Προσέγγισης δεν απαιτεί την εφαρμογή κάποιου μοντέλου καθώς βασίζεται σε δοσμένους συντελεστές. Αντίθετα, στην περίπτωση της Προσέγγισης των ΕΔ απαιτείται η εκτίμηση της *PD* (εκτός των *EAD* και *LGD* οι τιμές των οποίων δίνονται από τον εποπτεύουσα αρχή), τόσο στην περίπτωση της Θεμελιώδους όσο και στην περίπτωση της Εξελιγμένης (πλέον των τιμών των *EAD*, *LGD* και *M*) μεθοδολογίας των ΕΔ.

Το πρώτο και βασικό στάδιο, και στη μία και στην άλλη από τις δύο προαναφερθείσες μεθοδολογίες των ΕΔ, είναι ο υπολογισμός της *PD*: είτε μέσω του εσωτερικού μοντέλου που έχει αναπτύξει η τράπεζα γι' αυτό το σκοπό είτε μέσω έτοιμου μοντέλου (εμπορικού λογισμικού) είτε βασιζόμενοι σε σχετικές εκτιμήσεις των Ε.Ο.Π.Α. σε συνδυασμό με τα προηγούμενα.

Το δεύτερο στάδιο αφορά την χρήση, είτε των δοσμένων (από την εποπτεύουσα αρχή) τιμών για τις *EAD* και *LGD*, εφόσον εφαρμόζεται η 1^η μεθοδολογία, είτε των εσωτερικών εκτιμήσεων της τράπεζας για τις *EAD*, *LGD* και *M*, εφόσον εφαρμόζεται η 2^η μεθοδολογία. Στην συνέχεια η τράπεζα θα προχωρήσει στη διαδικασία εκτίμησης των - κατά πιστωτικό κίνδυνο - σταθμισμένων στοιχείων του ενεργητικού (*RWA*) σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στην παράγρ.2 5.2.2 . Το τελικό στάδιο αφορά τον υπολογισμό της σχετικής κεφαλαιακής απαίτησης η οποία, και στις δύο περιπτώσεις, δίνεται από την σχέση:

$$\text{Κεφ.απαίτηση} = RWA \times 8 \% \text{ (ή } 10\%)^{51} \quad [30]$$

⁵¹ Όπως ισχύει για τις Συνεταιριστικές Τράπεζες στην Ελλάδα.

3.7 Δυσκολίες που προκύπτουν κατά την ανάπτυξη των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου

Η ανάπτυξη και η εφαρμογή μοντέλων πιστωτικού κινδύνου εμφανίζει αρκετές δυσκολίες δεδομένης της φύσης αλλά και της πολυπλοκότητας του κινδύνου αυτού καθώς η μοντελοποίησή του είναι σαφώς δυσκολότερη απ' ό,τι, για παράδειγμα, η αντίστοιχη του κινδύνου αγοράς (Phelan and Alexander, ----). Ενδεικτικά, οι δυσκολίες αυτές αφορούν:

- Τη λήψη των αποφάσεων σχετικά με τον κίνδυνο αυτό, ο οποίος αποτελεί ένα πολύπλοκο και κακώς δομημένο πρόβλημα (Ζοπουνίδης, 1998).
- Τη διαθεσιμότητα επαρκών - χρονικά - ιστορικών στοιχείων αθετήσεων τα οποία είναι απαραίτητα για την εκτίμηση, κυρίως, της *PD*.
- Τον περιορισμό του ενεργού ρόλου του πιστωτικού αναλυτή στην προσπάθεια μείωσης της υποκειμενικότητας των εκτιμήσεων.

3.8 Η χρησιμότητα των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου

Η χρησιμότητά τους εντοπίζεται, αφενός στην αποτελεσματική διαχείριση του εν λόγω κινδύνου και αφετέρου στην αύξηση της αποδοτικότητας του πιστωτικού ιδρύματος. Ειδικότερα:

- Συμβάλουν στην μείωση της πιθανότητας λήψης λανθασμένων αποφάσεων δανειοδότησης.
- Συντελούν στον περιορισμό της υποκειμενικότητας των εκτιμήσεων καθώς εισάγουν μια κοινή βάση για την αξιολόγηση των δανειοληπτών (Δούμπος και Ζοπουνίδης, 2001).
- Συντελούν στον περιορισμό του χρόνου και του κόστους αξιολόγησης των αιτήσεων δανειοδότησης.
- Αποτυπώνουν την πολιτική και γενικά την κουλτούρα δανειοδοτήσεων του πιστωτικού ιδρύματος (Treacy και Carey, 2000).
- Διευκολύνουν τη διαδικασία παρακολούθησης και διαχείρισης των πιστοδοτήσεων, καθώς επανεκτιμούν οποτεδήποτε ζητηθεί τον αναληφθέντα βαθμό πιστωτικού κινδύνου (ανά αντισυμβαλλόμενο, κατηγορία πίστης, κλάδο επιχειρηματικής δραστηριότητας κ.λπ.) ενώ, παράλληλα, είναι σε θέση να εκτιμούν την αντιστοιχούσα κεφαλαιακή επάρκεια, να διενεργούν εναλλακτικά σενάρια εκτίμησής της και να παρέχουν τα στοιχεία για τις απαιτούμενες αναφορές προς την εποπτεύουσα αρχή, ειδικά στα πλαίσια της Βασιλείας II, ή και να παράγουν αυτόματα αυτές τις αναφορές.

4. Ένα υπόδειγμα εκτίμησης του πιστωτικού κινδύνου

4.1 Γενικά στοιχεία

Το αναπτυχθέν υπόδειγμα, αποσκοπεί στην εκτίμηση του βαθμού του πιστωτικού κινδύνου που χαρακτηρίζει έναν πιστούχο και την κατάταξή του σε μία βαθμίδα πιστωτικού κινδύνου ή ποιότητας με μία βαθμολογική κλίμακα με τιμές από 0 (1^η βαθμίδα πιστωτικής ποιότητας, μηδενικός βαθμός πιστωτικού κινδύνου) έως και 1 (10^η βαθμίδα πιστωτικής ποιότητας, αθέτηση υποχρέωσης). Εκτιμάται ότι μπορεί να αποτελέσει τμήμα ενός συστήματος διαχείρισης πιστωτικού κινδύνου και να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικό εργαλείο κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων δανειοδότησης. Ουσιαστικά συντίθεται από δύο επιμέρους υποδείγματα: Αυτό το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την διακρίβωση της στατιστικής σημαντικότητας και της ορθότητας του προσήμου των ανεξάρτητων μεταβλητών που αποκαλείται *βασικό ή στατιστικό* και αυτό που αναπτύχθηκε, βασιζόμενο στα αποτελέσματα του προηγούμενου, που αποκαλείται *εμπειρικό υπόδειγμα*.

Το υπόδειγμα βασίζεται στη χρήση ποσοτικών και ποιοτικών μεταβλητών. Ειδικότερα, το βασικό ή στατιστικό υπόδειγμα βασίζεται στο γενικότερο μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε από τον Altman με το ομότιτλο μοντέλο του ενσωματώνοντας όμως, παράλληλα, ποιοτικά και άλλα στοιχεία του πιστούχου.

4.2 Το βασικό υπόδειγμα

4.2.1 Διαδικασία ανάπτυξης και εκτίμησης

Για την ανάπτυξη του βασικού υποδείγματος ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία (η οποία υιοθετεί αρκετά από τα στοιχεία της διαδικασίας που περιγράφεται στην παράγραφο 3.6.1):

- Διαμόρφωση της συναρτησιακής σχέσης του υποδείγματος.
- Επιλογή δείγματος σαρανταπέντε πιστούχων (επιχειρήσεων) με βιβλία γ' κατηγορίας.
- Εισαγωγή των δεδομένων και εκτίμηση του μοντέλου για την εξακρίβωση της στατιστικής σημαντικότητας και του ορθού προσήμου (+ ή -) των επιλεχθέντων ανεξάρτητων (ποσοτικών και ποιοτικών) μεταβλητών.
- Σύγκριση των αποτελεσμάτων (προβλεπόμενη τιμή εξαρτημένης μεταβλητής για το έτος t+1) με τα αντίστοιχα ενός εμπορικού λογισμικού, ως μέτρο ελέγχου της προβλεπτικής ικανότητας του υποδείγματος και της αξιοπιστίας των τελικών ανεξάρτητων μεταβλητών.

4.2.2 Περιγραφή του υποδείγματος

Το βασικό ή στατιστικό υπόδειγμα αποτελείται από μία ανεξάρτητη μεταβλητή, που αναπαριστά τον βαθμό κατάταξης του πιστούχου ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο και τέσσερεις ανεξάρτητες (ερμηνευτικές) μεταβλητές που είναι τα οικονομικά μεγέθη & οι χρηματοοικονομικοί δείκτες της επιχείρησης, τα ποιοτικά στοιχεία, οι ληφθείσες εξασφαλίσεις, οι ληξιπρόθεσμες οφειλές και/ή τα δυσμενή στοιχεία, και αναπαρίσταται από την σχέση:

$$y = b_0 + b_1FC + b_2COLL + b_3QUAL + b_4DUE \quad [31]$$

όπου:

y = βαθμός αξιολόγησης πιστωτικού κινδύνου (εξαρτημένη, ποσοτική, μεταβλητή)

b_0 = ο σταθερός όρος

FC = οικονομικά μεγέθη & δείκτες (ανεξάρτητη, ποσοτική, μεταβλητή)

$COLL$ = εξασφαλίσεις (ανεξάρτητη, ποιοτική, μεταβλητή)

$QUAL$ = ποιοτικά στοιχεία (ανεξάρτητη, ποιοτική, μεταβλητή)

DUE = δυσμενή στοιχεία ή/και ληξιπρόθεσμες οφειλές (ανεξάρτητη, ποιοτική, μεταβλητή)

Η χρησιμότητα των βασικών οικονομικών μεγεθών και των χρηματοοικονομικών δεικτών της επιχείρησης ως ερμηνευτικών μεταβλητών για την αξιολόγηση του πιστωτικού κινδύνου, έχει δειχθεί, εκτός από τον Altman, και από άλλους ερευνητές του χώρου όπως από τους, Ζοπουνίδη (2000), Μπένο (2005) και Fernades (2005) (βλ. παραγράφους 3.4.2 και 3.4.2.5§1). Παρά την αναμφισβήτη χρησιμότητα των χρηματοοικονομικών δεικτών για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου, κρίθηκε σκόπιμο να εξεταστεί η χρήση και των ποιοτικών μεταβλητών (εξασφαλίσεις, ποιοτικά στοιχεία και δυσμενή ή/και ληξιπρόθεσμες οφειλές). Η επιλογή των παραπάνω μεταβλητών έγινε λαμβάνοντας υπόψη: α) την εμπειρία του πιστωτικού αναλυτή και β) τη βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα, η Επιτροπή της Βασιλείας αναφέρει ότι τα συστήματα διαβάθμισης πιστωτικού κινδύνου τυπικά θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους την τρέχουσα οικονομική κατάσταση και την πιστοδοτική συνέπεια του πιστούχου ως επίσης και την τρέχουσα αξία των εξασφαλίσεων και άλλα ειδικά χαρακτηριστικά του δανειολήπτη ως και της εκάστοτε πιστωτικής γραμμής (BCBS, 2006). Για λόγους πληρότητας του υποδείγματος προστέθηκε μία ακόμα μεταβλητή που αφορά τα ποιοτικά στοιχεία, τα οποία φαίνεται (βάσει σχετικών εμπειρικών παρατηρήσεων αλλά της χρήσης τους σε έτοιμα λογισμικά) ότι ασκούν εξίσου σημαντική επίδραση, με τις άλλες μεταβλητές, στο τελικό αποτέλεσμα.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, καταλήξαμε σε ένα υβριδικό υπόδειγμα απλής μορφής. Η αξία των υβριδικών υποδειγμάτων έχει διαπιστωθεί από διάφορους ερευνητές, καθώς με την εισαγωγή νέων στοιχείων συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των παραδοσιακών μοντέλων (Altman, Merton) εξαλείφοντας σε σημαντικό ποσοστό τα εγγενή μειονεκτήματά τους⁵². Το μεθοδολογικό πλαίσιο του υποδείγματός μας αντλεί στοιχεία τεκμηρίωσης τόσο από το υβριδικό υπόδειγμα πιστοληπτικής ικανότητας του Μπένου (2005) όσο και από τα βασικά χαρακτηριστικά των λογισμικών Risk Calc και KMV EDF Risk Calc (v.3.1) των Moody's (βλ. παράγρ. 3.4.2.5).

4.2.3 Μεταβλητές

Η εξαρτημένη μεταβλητή y αντιπροσωπεύει τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου του πιστούχου.

Η ανεξάρτητη μεταβλητή FC , η οποία εφεξής στο κείμενο θα αναφέρεται ως «οικονομική κατάσταση» ή «οικονομικά στοιχεία», συντίθεται από δεκατρείς επιμέρους ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες αφορούν οικονομικά μεγέθη και χρηματοοικονομικούς δείκτες της επιχείρησης. Η κατ' αρχήν επιλογή τους βασίσθηκε τόσο στη βιβλιογραφία (βλ. παράγρ. 3.3.2 και 3.4.1.3§1 & §2) όσο και σε σχετικές εμπειρικές παρατηρήσεις, αναφορικά με την πιθανή συμμετοχή τους στη διαμόρφωση της πιστοληπτικής ικανότητας της επιχείρησης ως προς τον αναλογούντα βαθμό πιστωτικού κινδύνου. Για παράδειγμα, τόσο από τη βιβλιογραφία (βλ. Νιάρχος, 2004) όσο και από εμπειρικές παρατηρήσεις φαίνεται ότι το κεφάλαιο κίνησης, ο δείκτης καθαρού περιθωρίου κέρδους κ.ά., συνεισφέρουν ουσιαστικά στην αξιολόγηση της οικονομικής κατάστασης της επιχείρησης και κατ' επέκταση της πιστοληπτικής ικανότητας. Οι δεκατρείς υπο-μεταβλητές της FC ομαδοποιήθηκαν σε έξι βασικές κατηγορίες:

- i. μεγέθη ισολογισμού,
- ii. αριθμοδείκτες ρευστότητας,
- iii. αριθμοδείκτες διάρθρωσης κεφαλαίων,
- iv. αριθμοδείκτες αποδοτικότητας,
- v. αριθμοδείκτες δραστηριότητας, και
- vi. αριθμοδείκτες λειτουργίας.

Οι υπομεταβλητές της FC μαζί με το ενδεικνυόμενο πρόσημό τους παρατίθενται στον πίνακα 5.

⁵² Βλ. παράγρ. 3.4.2.1 για τα δομικά υποδείγματα τύπου Merton.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές *COLL*, *QUAL* και *DUE* είναι ποιοτικές, καθώς αφορούν μη μετρήσιμα χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων. Αναπαρίστανται με τη χρήση ψευδομεταβλητών λαμβάνοντας τιμές 1 και 0. Ειδικότερα:

- Για την μεταβλητή *COLL*, (εξασφαλίσεις): 1 = ικανοποιητική εξασφάλιση δηλ. αποδεκτή από τη Βασιλεία II και 0 = μη-ικανοποιητική δηλ. μη-αποδεκτή από την Βασιλεία II⁵³. Η μεταβλητή αυτή αφορά: α) τις αποδεκτές εξασφαλίσεις από την Βασιλεία II όπως, μετρητά (ενεχύραση μετρητών στο ίδιο το πιστωτικό ίδρυμα), χρυσός, ομόλογα ελληνικού δημοσίου, εκχώρηση απαίτησης δημοσίου, εγγύηση δημοσίου, αστικά και εμπορικά ακίνητα, και β) τις μη-αποδεκτές όπως, αγροτεμάχια και οικόπεδα εκτός σχεδίου πόλεως, ενοχικές εγγυήσεις, ενέχυρο αξιογράφων.
- Για την μεταβλητή *QUAL* (ποιοτικά στοιχεία): 1 = ικανοποιητικά ποιοτικά στοιχεία και 0 = μη-ικανοποιητικά. Η τιμή 1 αποδίδεται όταν το 60% και άνω των ποιοτικών στοιχείων της επιχείρησης είναι ικανοποιητικά και η τιμή 0 στην αντίθετη περίπτωση. Τα ποιοτικά στοιχεία που ελήφθησαν υπόψη είναι: συνθήκες αγοράς, πρόσβαση σε δανεισμό, στοιχεία επιχείρησης και δραστηριοτήτων της, διοικητική λειτουργία, διοίκηση, πιστοδοτική συνέπεια και στοιχεία της αγοράς.
- Για την μεταβλητή *DUE* (δυσμενή στοιχεία ή/και ληξιπρόθεσμες οφειλές): 1 = συνεπής χωρίς δυσμενή ή/και ληξιπρόθεσμες οφειλές και 0 = ασυνεπής με δυσμενή ή/και ληξιπρόθεσμες οφειλές. Ως δυσμενή στοιχεία νοούνται η ύπαρξη διαταγών πληρωμής, πλειστηριασμών, κατασχέσεων (από δημόσιο κ.λπ.), ακάλυπτων επιταγών, ποινών στέρησης μπλοκ επιταγών σε ισχύ, επιβολή διοικητικών προστίμων. Ως ληξιπρόθεσμες οφειλές θεωρούνται (μία ή και συνδυασμός των παρακάτω περιπτώσεων): α) η καθυστέρηση πληρωμής δόσης τοκοχρεολυτικού δανείου άνω των 90 ημερών, β) η οφειλή από ανακύκλωση Ανοικτού Αλληλόχρεου Λογαριασμού (ΑΑΛ) άνω των 90 ημερών, γ) οι ανεξόφλητοι τόκοι ΑΑΛ, και δ) οι συχνές καθυστερήσεις στην εξόφληση τοκοχρεολυτικών δόσεων, τόκων ΑΑΛ κ.λπ., εκλαμβάνονται ως ύπαρξη ληξιπρόθεσμης οφειλής ανεξάρτητα από το γεγονός ότι κατά την ημερομηνία αξιολόγησης ο (οι) δανειακός (οι) λογαριασμός (οι) ήταν ενήμερος (οι).

Η χρονική περίοδος αναφοράς των μεταβλητών αφορά δεδομένα της τριετίας 2003-2005. Αναλυτικότερα στοιχεία επί του θέματος αυτού παρατίθενται στην επόμενη παράγραφο.

Οι παραπάνω ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές ως προς το ενδεικνυόμενο πρόσημό τους παρατίθενται στον πίνακα. 5

⁵³ Για τις εξασφαλίσεις που είναι αποδεκτές στα πλαίσια της Βασιλείας II βλ. παραγρ. 2.5.1.2, 2.5.2.3 .

Πίνακας 5

α.α	Μεταβλητή	Κωδ. ονομασία	πρόσημο
1	Ποσοτική: Οικονομικά μεγέθη και δείκτες <i>Μεγέθη ισολογισμού & αποτ.χρήσεως</i>	<i>FC</i>	
1.1	Πάγιο Ενεργητικό	<i>FC₁</i>	-
1.2	Ίδια Κεφάλαια (Καθαρή Θέση)	<i>FC₂</i>	-
1.3	Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.)	<i>FC₃</i>	+
1.4	Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης)	<i>FC₄</i>	-
1.5	Κέρδη Χρήσεως (προ φόρων)	<i>FC₅</i>	-
	<i>Αριθμοδείκτες Ρευστότητας</i>		
1.6	Γενική Ρευστότητα	<i>FC₆</i>	-
	<i>Αριθμοδείκτες Διάρθρωσης Κεφαλαίων</i>		
1.7	Κεφάλαιο Κίνησης	<i>FC₇</i>	-
1.8	Αριθμοδείκτης Καλύψεως Τόκων	<i>FC₈</i>	-
1.9	Τραπεζικός Δανεισμός προς Πωλήσεις	<i>FC₉</i>	+
	<i>Αριθμοδείκτες Αποδοτικότητας</i>		
1.10	Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων)	<i>FC₁₀</i>	-
1.11	Αριθμοδείκτης Οικονομικής Μόχλευσης	<i>FC₁₁</i>	-
	<i>Αριθμοδείκτες Δραστηριότητας</i>		
1.12	Εμπορικός Κύκλος	<i>FC₁₂</i>	-
	<i>Αριθμοδείκτες Λειτουργίας</i>		
1.13	Αριθμοδείκτης Λειτουργικών Εξόδων	<i>FC₁₃</i>	+
2	Ποιοτική: Εξασφαλίσεις	<i>COLL</i>	-
3	Ποιοτική: Ποιοτικά στοιχεία	<i>QUAL</i>	-
4	Ποιοτική: Δυσμενή στοιχεία - ληξιπρ.οφειλές	<i>DUE</i>	+

Σημ.: Η μεταβλητή FC_{12} είναι ένας σύνθετος δείκτης⁵⁴ ο οποίος υπολογίζεται ως εξής:
αριθμοδείκτης ταχύτητας είσπραξης απαιτήσεων + αριθμοδείκτης ταχύτητας κυκλοφορίας αποθεμάτων - [365 × προμηθευτές / (κόστος πωληθέντων + αποθέματα_{έτος t} - αποθέματα_{έτος t-1})].

Τα παραπάνω πρόσημα αντιπροσωπεύουν την αναμενόμενη επίδραση των διαφόρων ερμηνευτικών μεταβλητών στην εξαρτημένη μεταβλητή y (βαθμός πιστωτικού κινδύνου). Οι εξαρτημένες μεταβλητές με θετικό πρόσημο (+) επηρεάζουν θετικά την εξαρτημένη μεταβλητή, δηλ. αυξάνουν τον βαθμό πιστωτικού κινδύνου, και το αντίθετο στη περίπτωση που έχουν αρνητικό πρόσημο (-). Ως βάση για την εκτίμηση αυτής της επίδρασης έχουν ληφθεί υπόψη εμπειρικές παρατηρήσεις και στοιχεία από την βιβλιογραφία. Χαρακτηριστικά, ο Fernandes (2005) αναφέρει ότι η επίδραση δεικτών όπως της κερδοφορίας και της ρευστότητας είναι αρνητική.

⁵⁴ Ο εν λόγω δείκτης παρέχει ουσιαστικά στοιχεία σχετικά με την δραστηριότητα της επιχείρησης και ως εκ τούτου κατέχει ιδιαίτερη θέση σε αναλύσεις, μελέτες κ.λπ. των χρηματοοικονομικών επιδόσεων επιχειρήσεων και κλάδων. Ενδεικτικά, βλ. Γαγάνης (2006) και Hellastat (2007).

4.2.4 Μεθοδολογία εκτίμησης και δεδομένα

4.2.4.1 Μεθοδολογία εκτίμησης

Το υπόδειγμα προσαρμόστηκε σε δείγμα δεδομένων σαρανταπέντε πιστούχων για να διαπιστωθεί η στατιστική σημαντικότητα και η συνεισφορά των ερμηνευτικών μεταβλητών στην πρόβλεψη του βαθμού πιστωτικού κινδύνου και, ειδικότερα, για να εξακριβωθεί ποιές από τις ανεξάρτητες μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές και με ορθό πρόσημο.

Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε ανάλυση παλινδρόμησης (*regression analysis*) με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (*least squares*). Ειδικότερα, η σχέση [31] εκτιμήθηκε με την χρήση βηματικής παλινδρόμησης (*stepwise regression*) και συγκεκριμένα μέσω της κατάλληλης επιλογής (Analyze/Regression/linear/method:stepwise) του στατιστικού-οικονομετρικού λογισμικού SPSS v.10 for Windows, ορίζοντας για τη στατιστική F πιθανότητες εισόδου (entry) και απαλειφής μεταβλητών (removal) 0,1 και 0,2, αντίστοιχα. Για την αξιολόγηση της σημαντικότητας των ερμηνευτικών μεταβλητών ελήφθη υπόψη η τιμή της στατιστικής t (*t-statistic*) για επίπεδο εμπιστοσύνης 90% ($\alpha=10\%$) και κατά περίπτωση 85% ($\alpha=15\%$). Η ολική σημαντικότητα του υποδείγματος αξιολογήθηκε βάσει των τιμών των παρακάτω στατιστικών παλινδρόμησης: R, R², Τυπικό Σφάλμα (*Standard Error*) και F (*F-statistic*).

4.2.4.2 Δεδομένα

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν:

- τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου (εξαρτημένη μεταβλητή, *y*)
- τα οικονομικά μεγέθη και τους χρηματοοικονομικούς δείκτες (ανεξάρτητη μεταβλητή, *FC_i*),
- τα ποιοτικά στοιχεία (ανεξάρτητη μεταβλητή, *QUAL*),
- τις εξασφαλίσεις (ανεξάρτητη μεταβλητή, *COLL*), και
- τα δυσμενή στοιχεία ή/και τις ληξιπρόθεσμες οφειλές (ανεξάρτητη μεταβλητή, *DUE*),

σαρανταπέντε πιστούχων (βλ. Παράρτημα.ΙΙ, πίνακα iii). Οι εν λόγω δανειολήπτες είναι επιχειρήσεις που τηρούν βιβλία γ' κατηγορίας και κατηγοριοποιούνται, με βάση τη Βασιλεία ΙΙ, ως ανοίγματα⁵⁵ έναντι επιχειρήσεων, λιανικής τραπεζικής και κατά περίπτωση ως ανοίγματα που καλύπτονται με υποθήκες επί εμπορικών ή αστικών ακινήτων.

⁵⁵ Για τις κατηγορίες ανοιγμάτων της Βασιλείας ΙΙ, βλ. παραγρ.2.5.1.1§1, για την Τυποποιημένη Προσέγγιση, και παραγρ.2.5.2.2§1, για την Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων.

Η εξαρτημένη μεταβλητή (y) είναι το αποτέλεσμα της υπολογιστικής διαδικασίας ενός εμπορικού λογισμικού και λαμβάνει τιμές μεταξύ 0,07 και 1. Οι τιμές αυτές αντιστοιχούν σε βαθμούς αξιολόγησης του πιστωτικού κινδύνου, οι οποίες με τη σειρά τους αντιστοιχίζονται σε συγκεκριμένες πιθανότητες αθέτησης (από $PD=0,001\%$ έως $PD=20\%$) (βλ. κατηγορίες πιστωτικού κινδύνου εμπορικού λογισμικού σε Παράρτημα ΙΙΙ, πίνακα ιν). Η εν λόγω μεταβλητή μπορεί, υπό προϋποθέσεις, να λάβει τιμές υψηλότερες της μονάδας η οποίες αντιστοιχούν σε πιθανότητα αθέτησης (PD) μεγαλύτερης του 20% ⁵⁶.

Όσον αφορά τις ανεξάρτητες:

- Για την FC , ελήφθη υπόψη ο μέσος όρος των προαναφερθέντων οικονομικών μεγεθών και δεικτών (βλ. παραγρ.4.2.3) όπως προκύπτουν από τις δημοσιευμένες οικονομικές καταστάσεις της τριετίας 2003-2005.
- Για την $COLL$, ελήφθη υπόψη η ύπαρξη εξασφαλίσεων, ικανοποιητικών (αποδεκτές από την Βασιλεία ΙΙ =1) ή μη (μη-αποδεκτές από την Βασιλεία ΙΙ=0) σε συνδυασμό με την αξία τους, κατά την χρονική περίοδο 31/12/05 – 31/12/06.
- Για την $QUAL$ συνεκτιμήθηκαν τα αναλογούντα ποιοτικά στοιχεία τόσο κατά την χρονική περίοδο 31/12/05 – 31/12/06 όσο και σε χρονικό ορίζοντα τριετίας (δηλ. μεταξύ 2003 και 2005) όπου, τίθονταν η τιμή 1 εάν σε ποσοστό 60% και άνω ήταν ικανοποιητικά και 0 στην αντίθετη περίπτωση.
- Για την DUE , λήφθηκε υπόψη: α) η ύπαρξη (τιμή=0) ή όχι (τιμή=1) ληξιπροθέσμων οφειλών με χρονική βάση την περίοδο 31/12/05 – 31/12/06 σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παραγρ.4.2.3 και γενικότερα με τα προβλεπόμενα για το θέμα αυτό από το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των τραπεζών (βλ. παραγρ.2.5.2), και β) η ύπαρξη (τιμή=0) ή όχι (τιμή=1) δυσμενών στοιχείων τόσο κατά την 31/12/05 – 31/12/06 όσο και σε σχέση με την τριετία αναφοράς 2003-2005.

4.2.5 Αποτελέσματα

Επειδή η ανεξάρτητη μεταβλητή FC συντίθεται από επιμέρους μεταβλητές (βλ. πίνακα 5) η σχέση [31] γράφεται:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^{13} b_{1i} FC_i + b_2 COLL + b_3 QUAL + b_4 DUE \quad [32]$$

⁵⁶ Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να λάβει τιμή ίση του μηδενός, η οποία αντιχτοιχεί σε $PD=0\%$, αν και η τελευταία είναι μάλλον θεωρητική τιμή καθώς πρακτικά ελάχιστες τέτοιες περιπτώσεις επιχειρήσεων υφίστανται.

Εφαρμόζοντας την προαναφερθείσα μεθοδολογία στην [32] και κάνοντας χρήση βηματικής παλινδρόμησης (stepwise regression) εκτιμήθηκαν έξι σχέσεις μεταξύ των οποίων επιλέχθηκε η εξίσωση [33] καθώς τόσο η επεξηγηματική της ικανότητα όσο και η συνολική της στατιστική σημαντικότητα (βάσει της τιμής του συντελεστή προσδιορισμού R) ήταν η υψηλότερη συγκρινόμενη με τις υπόλοιπες εκτιμηθείσες σχέσεις. Παράλληλα, είχε και τον υψηλότερο αριθμό (έξι) στατιστικά σημαντικών ερμηνευτικών μεταβλητών (βάσει των τιμών των t-statistics αυτών).

Σημειώνεται ότι, αρκετές από τις εξαιρεθείσες υπομεταβλητές της FC_i , είτε δεν είχαν το σωστό πρόσημο είτε ήταν στατιστικά σημαντικές σε πολύ χαμηλό επίπεδο. Όσον αφορά την ποιοτική μεταβλητή DUE (δυσμενή στοιχεία ή/και ληξιπρόθεσμες οφειλές), αν και αναμένονταν να συμπεριληφθεί σε ένα από τα εκτιμηθέντα μοντέλα καθώς από εμπειρικές παρατηρήσεις έχει διαπιστωθεί ότι συμβάλλει σε σημαντικό βαθμό στον καθορισμό της πιστοληπτικής ικανότητας του δανειολήπτη και κατ' επέκταση στον αναλογούντα βαθμό πιστωτικού κινδύνου, αυτή εξαιρέθηκε από την υπολογιστική διαδικασία του χρησιμοποιηθέντος λογισμικού ενδεχομένως λόγω της σχετικά υψηλού βαθμού θετικής συσχέτισης ($r_{\text{Pearson}}=0,503$) με την μεταβλητή $QUAL$ (ποιοτικά στοιχεία) της οποίας οι τιμές (1 ή 0) προκύπτουν συνεκτιμώντας και την ύπαρξη δυσμενών στοιχείων ή/και ληξιπροθέσμων οφειλών.

Τα αναλυτικά αποτελέσματα εκτίμησης, συμπεριλαμβανομένων των εξαιρεθέντων μεταβλητών (βλ. *excluded variables*) πλέον όλων των σχετικών τεστ σημαντικότητας παρατίθενται στο Παράρτημα IV.

$$y = 0,932 + 0,00000003326FC_3 - 0,0000000164FC_4 - 0,452FC_{10} - 0,000233FC_{12} + 0,130COLL - 0,180QUAL \quad [33]$$

(16,626)
(2,804)
(-2,098)
(-1,862)
(-1,885)

(2,412)
(-3,127)

Η [33] με τους κανονικοποιημένους συντελεστές είναι:

$$y = 0,932 + 0,775FC_3 - 0,582FC_4 - 0,222FC_{10} - 0,222FC_{12} + 0,292COLL - 0,380QUAL \quad [33']$$

(16,626)
(2,804)
(-2,098)
(-1,862)
(-1,885)
(2,412)
(-3,127)

Εντός παρενθέσεων, κάτω από τους εκτιμηθέντες συντελεστές υποδηλώνονται οι τιμές της στατιστικής t. Στον πίνακα. 6 αναφέρονται οι τιμές των βασικών τεστ ελέγχου της στατιστικής σημαντικότητας της εκτιμηθείσας εξίσωσης και στον πίνακα. 7 παρατίθενται τα αποτελέσματα ελέγχου σχετικά με την ορθότητα των προσήμων και την στατιστική σημαντικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Πίνακας 6: τιμές τεστ ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας υποδείγματος και μεταβλητών

Στατιστική	Τιμή	Αποδεκτές τιμές στατιστικών
R	0,705	
R ²	0,497	
F	6,257	
Τυπικό Σφάλμα (Standard Error)	0,1615	
Στατιστική d των Durbin & Watson (Durbin & Watson d statistic)	1,572	*d _L =1,29, d _U =1,78, 4-d _U =2,22, 4-d _L =2,71 , για K>5 και N=45
Στατιστικές t (t-statistics)	Βλ.[33]	** Για α=0,10 ⇒ t _{min} =1,680 Για α=0,15 ⇒ t _{min} =1,465
Αριθμός παρατηρήσεων (N)	45	
Αριθμός ερμηνευτικών μεταβλ. (K)	6	

*Πηγή: Χρήστου (1982), σελ. 311-313, 339. **Συνάρτηση ελέγχου *inv* του MS Excel.

Πίνακας 7: αποτ. ελέγχου προσήμων και σημαντικότητας ερμην.μεταβλητών

a/a Μεταβλητή	Κωδική ονομασία	ενδεκνόμενο πρόσημο	εκτιμηθέν πρόσημο	(α) σωστό πρόσημο;	(β) στατ.σημαντ. βάσει t-statistic
1 Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.)	FC ₃	+	+	N	N
2 Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης)	FC ₄	-	-	N	N
3 Καθαρό περιθώριο κέρδους (προ φόρων)	FC ₁₀	-	-	N	N
4 Εμπορικός Κύκλος	FC ₁₂	-	-	N	N
5 Ποιοτική: Εξασφαλίσεις	COLL	-	+	O	N
6 Ποιοτική: Ποιοτικά στοιχεία	QUAL	-	-	N	N
Πλήθος μεταβλητών: α) με ορθό πρόσημο, β) στατιστικά σημαντικούς συντελεστές				5	6
Ποσοστό μεταβλητών (%)				83,33%	100,00%

$$N_{\text{μεταβλητών}} = 6$$

Από τους παραπάνω πίνακες προκύπτει ότι, κατ' αρχήν, η ολική στατιστική σημαντικότητα και επεξηγηματική ικανότητα του υποδείγματος είναι, αμφότερες, ικανοποιητικές. Σε επίπεδο μεμονωμένων συντελεστών των ερμηνευτικών μεταβλητών, διαπιστώθηκε ότι όλες είναι στατιστικά σημαντικές ($t^* > t_{\min}$ για $\alpha=0,10$). Τα αποτελέσματα ελέγχου για την ύπαρξη θετικής και αρνητικής αυτοσυσχέτισης πρώτης τάξης, βάσει της εκτιμηθείσας τιμής της στατιστικής d^{57} , έδειξαν ότι: α) υπάρχει αβεβαιότητα ως προς την ύπαρξη ή όχι θετικής αυτοσυσχέτισης (καθώς $d_L < d < d_U$), και β) δεν υπάρχει αρνητική αυτοσυσχέτιση (καθώς $d < 4-d_U$ ή $(4-d) > d_U$).

Οι πέντε (το 83,3%) από τις έξι ανεξάρτητες μεταβλητές φαίνεται ότι έχουν το σωστό πρόσημο. Η μεταβλητή *COLL* (εξασφαλίσεις), αν και είναι στατιστικά σημαντική,

⁵⁷Η στατιστική d των Durbin & Watson ελέγχει για την ύπαρξη αυτοσυσχέτισης (*autocorrelation*). Η αυτοσυσχέτιση επηρεάζει την αξιοπιστία των εκτιμήσεων που προκύπτουν με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Οι κυριότερες συνέπειές της είναι οι εξής: α) οι εκτιμητές είναι αμερόληπτοι και συνεπείς αλλά δεν είναι αποτελεσματικοί, β) είναι πιθανό να υποεκτιμάται η αληθινή διακύμανση των εκτιμητών, γ) τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου αξιοπιστίας του υποδείγματος (ως συνέπεια των (α) και (β) παραπάνω) ενδέχεται να μην είναι αξιόπιστα, και δ) οι πραγματοποιούμενες προβλέψεις δεν είναι αποτελεσματικές (Χρήστου, 1982).

αναμένονταν ότι θα έπρεπε να έχει αρνητικό πρόσημο και όχι θετικό, καθώς η ύπαρξη καλών εξασφαλίσεων ενδέχεται να συντελεί στην μείωση του πιστωτικού κινδύνου, λαμβάνοντας υπόψη και την επίδραση των λοιπών ερμηνευτικών μεταβλητών. Πάντως, πρέπει να σημειωθεί ότι από εμπειρικές παρατηρήσεις έχει διαπιστωθεί πως οι εξασφαλίσεις αποτελούν επικουρικό και όχι βασικό στοιχείο της διαδικασίας αξιολόγησης της πιστοληπτικής ικανότητας και της εκτίμησης του βαθμού πιστωτικού κινδύνου του δανειολήπτη. Ως εκ τούτου θεωρήθηκε σωστό να επανεκτιμηθεί το υπόδειγμα χωρίς τη μεταβλητή αυτή.

4.2.5.1 Επανεκτίμηση του υποδείγματος και σχολιασμός των αποτελεσμάτων

Δεδομένων των προαναφερθέντων η βασική σχέση [32] του υποδείγματος γίνεται:

$$y = b_0 + b_1FC + b_2QUAL \quad [34]$$

Η [34] εκτιμήθηκε εκ νέου, κάνοντας χρήση της βασικής μεθόδου γραμμικής παλινδρόμησης⁵⁸ και έχοντας ως εξαρτημένες μεταβλητές, τις ποσοτικές FC_3 , FC_4 , FC_{10} , FC_{12} και την ποιοτική $QUAL$. Η σχέση που προέκυψε είναι:

$$y = \underset{(19,005)}{0,996} + \underset{(2,776)}{0,00000003485}FC_3 - \underset{(-2,208)}{0,0000000182}FC_4 - \underset{(-1,402)}{0,356}FC_{10} - \underset{(-1,546)}{0,0002020}FC_{12} - \underset{(-3,530)}{0,210}QUAL \quad [35]$$

Η [35] με τους κανονικοποιημένους συντελεστές είναι:

$$y = \underset{(19,005)}{0,996} + \underset{(2,776)}{0,813}FC_3 - \underset{(-2,208)}{0,647}FC_4 - \underset{(-1,402)}{0,175}FC_{10} - \underset{(-1,546)}{0,192}FC_{12} - \underset{(-3,530)}{0,444}QUAL \quad [35']$$

Εντός παρενθέσεων, κάτω από τους εκτιμηθέντες συντελεστές υποδηλώνονται οι τιμές της στατιστικής t. Στον πίνακα 8 αναφέρονται οι τιμές των διαφόρων τεστ ελέγχου της στατιστικής σημαντικότητας της σχέσης [35]. Τα αναλυτικά αποτελέσματα εκτίμησης της τελικής μορφής του υποδείγματος πλέον όλων των σχετικών τεστ σημαντικότητας παρατίθενται στο Παράρτημα V.

⁵⁸ Χρησιμοποιήθηκε η υποεπιλογή “enter” της γραμμικής παλινδρόμησης (regression/linear) του λογισμικού SPSS v.10 for Windows.

Πίνακας 8: τιμές τεστ ελέγχου στατιστικής σημαντικότητας υποδείγματος και μεταβλητών

Στατιστική	Τιμή	Αποδεκτές τιμές στατιστικών
R	0,648	
R ²	0,420	
F	5,647	
Τυπικό Σφάλμα (Standard Error)	0,171	
Στατιστική d των Durbin & Watson (Durbin & Watson d statistic)	1,611	*d _L =1,29, d _U =1,78, 4-d _U =2,22, 4-d _L =2,71 , για K>5 και N=45, α=0,05
Στατιστικές t (t-statistics)	Βλ.[35]	** Για α=0,10 ⇒ t _{min} =1,680 Για α=0,15 ⇒ t _{min} =1,465
Αριθμός παρατηρήσεων (N)	45	
Αριθμός ερμηνευτικών μεταβλ. (K)	5	

*Πηγή: Χρήστου (1982), σελ. 311-313, 339. **Συνάρτηση ελέγχου *tinv* του MS Excel.

Η επανεκτίμηση του υποδείγματος με την χρήση μόνο των στατιστικά σημαντικών και με ορθό πρόσημο ανεξάρτητων μεταβλητών απέδωσε το σχέση [35] (ή [35']) της οποίας η ολική στατιστική σημαντικότητα (βάσει των τιμών των R² και F-test) είναι ικανοποιητική. Παράλληλα, όλες οι ερμηνευτικές μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές (στο επίπεδο α=10% εκτός των FC₁₀ και FC₁₂ που είναι στο α=15%) και έχουν το σωστό πρόσημο, πράγμα που σημαίνει ότι καθορίζουν ουσιαστικά την πιστοληπτική ικανότητα της επιχείρησης και επομένως τον αντίστοιχο βαθμό πιστωτικού κινδύνου.

4.2.6 Έλεγχος αξιοπιστίας αποτελεσμάτων και της προβλεπτικής ικανότητας του υποδείγματος ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή y

Για την τεκμηρίωση της προβλεπτικής ικανότητας του υποδείγματος, και ειδικότερα για την εξακρίβωση του κατά πόσο η εξαρτημένη μεταβλητή αποδίδεται σωστά, εφαρμόστηκαν στη τελική σχέση [35] οι διαθέσιμες τιμές των μεταβλητών FC₃, FC₄, FC₁₀, FC₁₂ και QUAL για το έτος 2006. Οι τιμές των παραπάνω ποσοτικών μεταβλητών πλέον του χαρακτηρισμού για την ποιοτική (1=ικανοποιητική, 0=μη-ικανοποιητική) για το έτος 2006, για δέκα από τους πιστούχους του δείγματος, πολλαπλασιάστηκαν με τις εκτιμηθείσες τιμές⁵⁹ των συντελεστών τους. Τα αποτελέσματα της εν λόγω διαδικασίας παρατίθενται στον πίνακα 9.

⁵⁹ Μη-κανονικοποιημένες.

Πίνακας 9

Μεταβλητή	εκτιμ. τιμές συντελεστών	a/a 16	a/a 24	a/a 10	a/a 19	a/a 22	a/a 23	a/a 15	a/a45	a/a30	a/a31
Σταθερός όρος (b_0)	0,99600000	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996	1 0,996
Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.) (FC ₃)	0,00000003	15.928.471 0,555	441.888 0,015	214 0,000 9.100.993 0,317	1.526.097 0,053	919.177 0,032	231.955 0,008	4.287.358 0,149	164.640 0,006	257.863 0,009	
Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης) (FC ₄)	-0,00000002	37.733.365 -0,687	1.905.784 -0,035	1.313.044 -0,024 26.064.747 -0,474	1.459.033 -0,027	6.137.157 -0,112	587.182 -0,011	3.716.015 -0,068	316.957 -0,006	246.700 -0,004	
Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC ₁₀)	-0,35600000	0,62% -0,002	2,29% -0,008	7,15% -0,025 2,85% -0,010	7,07% -0,025	4,78% -0,017	-4,53% 0,016	-16,89% 0,060	4,56% -0,016	-6,40% 0,023	
Εμπορικός Κύκλος (FC ₁₂)	-0,00020200	199 -0,040	86 -0,017	-24 0,005 128 -0,026	330 -0,067	100 -0,020	462 -0,093	661 -0,134	18 -0,004	-9 0,002	
Ποιοτικά στοιχεία (QUAL)	-0,21000000	1 -0,210	1 -0,210	1 -0,210 1 -0,210	1 -0,210	1 -0,210	0 0,000	1 -0,210	1 -0,210	0 0,000	
Προβλεπόμενη τιμή εξαρτημένης μεταβλητής του υποδείγματος (έτος t+1=2006)	γ	0,612	0,741	0,742	0,593	0,721	0,669	0,916	0,794	0,766	1,025
Εκτιμηθείσα τιμή εξαρτημένης μεταβλητής εμπορικού λογισμικού (έτος t+1=2006)		1,000	0,910	0,710	0,710	0,820	0,560	1,000	0,841	0,939	1,000
Εκτιμ. κατάταξη στην κλίμακα αξιολόγησης του εμπορικού λογισμικού (έτος t+1=2006)		ccc	b-	b+	b+	b	bb	ccc	b-	ccc	ccc
Εκτιμ. επίπεδο κινδύνου σύμφωνα με το εμπορικό λογισμικό (έτος t+1=2006)		υψηλό	αποδεκτό με προσοχή	αποδεκτό με προσοχή	αποδεκτό με προσοχή	αποδεκτό με προσοχή	αποδεκτό	υψηλό	αποδεκτό με προσοχή	υψηλό	υψηλό

Σημειώσεις:

Η ένδειξη *a/a* αναφέρεται στον αύξοντα αριθμό του πιστούχου του δείγματος κατ' αντιστοιχία με την αρίθμηση του πίνακα iii του Παραρτήματος II.

Για τη εξαγωγή του γ έχουν ληφθεί υπόψη οι μη-κανονικοποιημένες των συντελεστών των μεταβλητών του υποδείγματος.

Για την αντιστοίχιση των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής και της κατάταξης στην κλίμακα αξιολόγησης του εμπορικού λογισμικού με τα επίπεδα κινδύνου βλ. Παράρτημα III, πίνακα iv.

Αυτό που προκύπτει από τον προηγούμενο πίνακα είναι ότι το υπόδειγμα αξιολογεί ορθά τους υπό εξέταση πιστούχους, καθώς όλες οι προβλεπόμενες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής (y) είναι εντός των αποδεκτών τιμών που καθορίζουν τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου.

Επίσης, τα εν λόγω αποτελέσματα επιβεβαιώνουν και τα αναφερθέντα στην προηγούμενη παράγραφο, σχετικά με την σημαντικότητα αλλά και τον βαθμό που επηρεάζουν οι εξαρτημένες (ερμηνευτικές) μεταβλητές την ανεξάρτητη. Συγκεκριμένα, στη περίπτωση του πιστούχου με α/α15 (βλ. πίνακα 9) φαίνεται ότι το αρνητικό περιθώριο κέρδους (FC_{10}), η πολύ υψηλή τιμή του εμπορικού κύκλου (FC_{12}) και τα μη-ικανοποιητικά ποιοτικά στοιχεία ($QUAL$) (στα οποία συμπεριλαμβάνεται και η επίδραση των ληξιπροθέσμων οφειλών υπό την έννοια της συχνής εμφάνισης αυτών), διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στην πιστοληπτική διαβάθμιση της επιχείρησης. Ο εκτιμηθείς βαθμός πιστωτικού κινδύνου είναι $\hat{y}=0,916$ τιμή που είναι πολύ κοντά στην αντίστοιχη που έχει εκτιμηθεί, για την ίδια χρονική περίοδο αναφοράς, από το εμπορικό λογισμικό ($\hat{y}_{\text{εμπορικού λογισμικού}}=1$ που αντιστοιχεί σε επίπεδο κινδύνου «υψηλό» και $PD=20\%$)⁶⁰.

4.3 Ένα εμπειρικό υπόδειγμα

4.3.1 Διαδικασία ανάπτυξης και περιγραφή του υποδείγματος

Λαμβάνοντας υπόψη την τελική μορφή του βασικού υποδείγματος (σχέση [35]) και τα αποτελέσματα των παραγράφων 4.2.5.1 και 4.2.6, αναπτύξαμε ένα εμπειρικό υπόδειγμα για την εκτίμηση του βαθμού πιστωτικού κινδύνου με:

- εξαρτημένη μεταβλητή το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου (*Credit Risk Rate-CRR*),
- ερμηνευτικές μεταβλητές την οικονομική κατάσταση (FC_i), όπως αυτή αποτυπώνεται στις τιμές των υπομεταβλητών τραπεζικός δανεισμός (μακρ.+βραχ.) (FC_3), Κύκλος Εργασιών (FC_4), καθαρό περιθώριο κέρδους (προ φόρων) (FC_{10}), Εμπορικός Κύκλος (FC_{12}), και τα ποιοτικά στοιχεία ($QUAL$) της επιχείρησης.

Για τη δημιουργία του υποδείγματος ελήφθησαν υπόψη οι ερμηνευτικές μεταβλητές οι οποίες όπως δείχτηκε από την διαδικασία της παραγράφου 4.2.5.1 είναι στατιστικά σημαντικές, έχουν το σωστό πρόσημο και συνεισφέρουν ουσιαστικά στην εκτίμηση του βαθμού πιστωτικού κινδύνου που αντιστοιχεί στην χρηματοδότηση μίας επιχείρησης. Ειδικότερα, οι εν λόγω μεταβλητές απετέλεσαν τη βάση τεκμηρίωσης του εμπειρικού υποδείγματος. Το εν λόγω υπόδειγμα αποτελεί μία εύκολη, στην

⁶⁰ Βλ. Παράρτημα III όπου παρατίθενται οι κατηγορίες πιστωτικού κινδύνου του εμπορικού λογισμικού.

κατανόηση και εφαρμογή, μεθοδολογία για την κατάταξη του πιστούχου σε μία βαθμίδα πιστωτικής ποιότητας η οποία αντιστοιχεί σε συγκεκριμένο επίπεδο πιστωτικού κινδύνου και σε μία ενδεικτική πιθανότητα αθέτησης.

Στο 1^ο στάδιο καθορίστηκε το πρόβλημα, το οποίο είναι η κατάταξη των πιστούχων σε βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου ανάλογα με την (πιστωτική) ποιότητά τους. Στο 2^ο και τελικό στάδιο εισήχθησαν τα διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία δέκα πιστούχων, αυτών που χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο της προβλεπτικής ικανότητας του βασικού υποδείγματος της παραγράφου 4.2.6. Η χρονική περίοδος αναφοράς των δεδομένων είναι η τριετία 2003-2005. Τα εξαγόμενα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα ενός εμπορικού λογισμικού θεωρώντας αυτά ως μέτρο ελέγχου της προβλεπτικής ικανότητας του υποδείγματός μας.

Η κατάταξη των πιστούχων ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο γίνεται μέσω της εφαρμογής μίας σχετικά απλής υπολογιστικής διαδικασίας. Το αποτέλεσμα που προκύπτει εκφράζεται σε απόλυτο ποσό στο διάστημα τιμών από 0 έως και 1 το οποίο, αφενός αντιστοιχεί στην κλίμακα αξιολόγησης (από AAA έως και D) του οργανισμού Standard & Poor's και αφετέρου συνοδεύεται από μία λεκτική περιγραφή του αναληφθέντος βαθμού κινδύνου. Επίσης, υπάρχει αντιστοίχιση με το ανάλογο αποτέλεσμα ενός εμπορικού λογισμικού διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου.

Η βασική συναρτησιακή σχέση του εμπειρικού υποδείγματος αυτού είναι:

$$CRR = 1 - \frac{(FC + QUAL)}{2} \quad [36]$$

όπου:

CRR = βαθμός πιστωτικού κινδύνου, εξαρτημένη μεταβλητή

FC = οικονομική κατάσταση της επιχείρησης, ερμηνευτική μεταβλητή

$QUAL$ = ποιοτικά στοιχεία της επιχείρησης, ερμηνευτική μεταβλητή

Κάθε μία από τις παραπάνω μεταβλητές (κριτήρια), συντίθεται από ένα αριθμό χαρακτηριστικών υπομεταβλητών (υποκριτήρια), τα οποία αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω.

Παραδοχές:

1. Τα κριτήρια (μεταβλητές) θεωρούνται ισοβαρή, δηλ. οι συντελεστές όλων των ερμηνευτικών μεταβλητών της [36] λαμβάνονται ως ίσοι με την μονάδα.
2. Το δεύτερο μέλος του δεξιού σκέλους της [36] διαιρείται δια του δύο που είναι το πλήθος ερμηνευτικών μεταβλητών του υποδείγματος.

Η 1^η παραδοχή κρίνεται αναγκαία στα πλαίσια της μορφής του εν λόγω υποδείγματος και, ειδικότερα, λαμβάνοντας υπόψη αφενός την αναγκαιότητα ύπαρξη ενός επαρκούς δείγματος (αριθμητικά και ιστορικά) αξιολογημένων πιστούχων και αφετέρου το γεγονός ότι το δυσκολότερο ίσως θέμα κατά τη διαδικασία δημιουργίας

ενός συστήματος κατάταξης είναι, η στάθμιση των διαφόρων παραγόντων κινδύνου για να προκύψει το τελικό αποτέλεσμα κατάταξης του πιστούχου (Treacy, 2000).

Η τελική βαθμολογία (τιμή *CRR*) προκύπτει αφαιρώντας από την μονάδα το πηλίκο της διαίρεσης του αθροίσματος της βαθμολογίας του πιστούχου ως προς την οικονομική κατάσταση (βλ. πίνακα 11) και τα ποιοτικά στοιχεία (βλ. πίνακα 12).

4.3.1.1 Βαθμοί πιστωτικού κινδύνου

Στον πίνακα 10 παρατίθενται οι βαθμοί και τα επίπεδα πιστωτικού κινδύνου του εμπειρικού υποδείγματος ενώ παράλληλα παρατίθενται τα αντίστοιχα του εμπορικού λογισμικού ενώ αμφότερα αντιστοιχίζονται με τις διάφορες βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου της κλίμακας αξιολόγησης του E.O.Π.A. Standard and Poor's.

Όσον αφορά τις κατηγορίες και τα διαστήματα τιμών της 1^{ης} στήλης του πίνακα 10 πρέπει να σημειωθεί ότι έχουν διαμορφωθεί λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- τις κατηγορίες των Moody's και S & P (βλ. παράγρ.3.4.1.2, πίνακα 2),
- τις βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου ενός εμπορικού λογισμικού,
- την βασική ιδέα για την διαμόρφωση των κατηγοριών πιστωτικού κινδύνου και των αντίστοιχων πιθανοτήτων αθέτησης όπως αυτή προκύπτει από την μεθοδολογία αντιστοίχισης (mapping methodology) που προτείνει ο Fernandes (2005), σύμφωνα με την οποία ο αριθμός των κατηγοριών καθορίζεται βάσει ενός συστήματος αξιολόγησης επιχειρήσεων που έχει αναπτύξει ένας E.O.Π.A. το οποίο εκλαμβάνεται ως σύστημα αναφοράς όπου, βάσει των εκτιμώμενων πιθανοτήτων ασυνέπειας των επιχειρήσεων της βάσης δεδομένων, κατασκευάζεται ένα σύστημα που, α) έχει τον ίδιο αριθμό κατηγοριών με το σύστημα αναφοράς και β) η μέση πιθανότητα αθέτησης της κάθε κατηγορίας έχει την ελάχιστη δυνατή απόκλιση από την αντίστοιχη του συστήματος αναφοράς.
- σχετικές εμπειρικές παρατηρήσεις μας.

Πίνακας 10: Βαθμοί και επίπεδα πιστωτικού κινδύνου

Εμπειρικό υπόδειγμα			S & P	Εμπορικό λογισμικό		
Βαθμίδες πιστωτικής ποιότητας	CRR: βαθμός αξιολόγησης	Επίπεδο Κινδύνου		γ: βαθμός αξιολόγησης	Επίπεδο κινδύνου	PD (%)
1	0,000	Μηδενικό	AAA	-----	-----	-----
2	0,0001-0,0033	Ελάχιστο	AA+	0,07	Ελάχιστο	0,001
	0,0034-0,0066		AA	0,11		0,005
	0,0067-0,0100		AA-	0,15		0,01
3	0,0110-0,0230	Πολύ χαμηλό	A+	0,19	Πολύ χαμηλό	0,06
	0,0240-0,0360		A	0,23		0,08
	0,0370-0,0500		A-	0,27		0,10
4	0,0510-0,1000	Χαμηλό	BBB+	0,32	Χαμηλό	0,20
	0,1010-0,1500		BBB	0,37		0,30
	0,1510-0,2000		BBB-	0,43		0,40
5	0,2010-0,3000	Μέτριο	BB+	0,49	Αποδεκτό	0,75
	0,3010-0,4000		BB	0,56		1,25
	0,4010-0,5000		BB-	0,63		1,50
6	0,5010-0,5670	Σχετικά υψηλό	B+	0,71	Αποδεκτό με προσοχή	3,00
	0,5680-0,6340		B	0,82		6,00
	0,6350-0,7000		B-	0,91		9,00
7	0,7010-0,8000	Υψηλό	CCC	1	Υψηλό	20,00
8	0,8010-0,9000	Πολύ υψηλό	CC	-----	-----	-----
9	0,9010-0,9990	Παρά πολύ υψηλό	C	-----	-----	-----
10	1,0000	Αθέτηση υποχρέωσης*	D	-----	-----	-----

*Αφορά τις περιπτώσεις πτωχευμένων πιστούχων, επισφαλών απαιτήσεων και πιστούχων των οποίων οι δανειακοί λογαριασμοί είναι σε Οριστική Καθυστέρηση.

Ειδικότερα:

- το εύρος των τιμών της 1^{ης} στήλης του εν λόγω πίνακα έχει προκύψει ως συνδυασμός: α) των αποτελεσμάτων του πίνακα 9 της παραγράφου 4.2.6 αναφορικά με τις εκτιμώμενες τιμές της ανεξ.μεταβλητής y , β) των παραπάνω αναφερομένων, και γ) αριθμητικών πράξεων.
- η 10η βαθμίδα πιστωτικής ποιότητας είναι εφικτό να διαιρεθεί σε δύο επιμέρους, π.χ. D_1 και D_2 , όπου όμως ανεξαρτήτως ένταξης του πιστούχου στην μία ή στην άλλη υποκατηγορία θα ισχύει ότι, $CRR=1$ και $PD=100\%$. Πάντως, η D_1 θα μπορούσε να περιλαμβάνει τους πιστούχους που έχουν, για παράδειγμα, ληξιπρόθεσμες οφειλές από 91 ημέρες έως και 180 ημέρες και η D_2 αυτούς που έχουν ληξιπρόθεσμες οφειλές άνω των 180 ημερών, τους ευρισκόμενους σε Οριστική Καθυστέρηση και τις απαιτήσεις (από πιστούχους) που έχουν χαρακτηριστεί ως Επισφαλείς⁶¹.

Ο βαθμός πιστωτικού κινδύνου (CRR) αντιπροσωπεύει την κατάταξη του πιστούχου σε μία βαθμίδα ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο (*borrower's credit rating*) και όχι την πιθανότητα αθέτησης. Η CRR μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύει ένας είδος απόστασης από την αθέτηση (*distance-to-default - DD*)⁶² και ότι ως κατώφλι ή σημείο αθέτησης ορίζεται η τιμή 1. Λαμβάνοντας υπόψη τα αναφερθέντα στην παράγρ. 3.4.2.1, η απόσταση από την αθέτηση θα μπορούσε να προσδιορισθεί ως εξής:

$$DD_i = 1 - CRR_i \quad [37]$$

Παράδειγμα: για $CRR = 2,30 \Rightarrow DD = 1 - 0,0230 = 0,977$.

Οι τιμές της DD για το άνω και το κάτω όριο κάθε διαστήματος CRR παρατίθενται στον πίνακα ν του Παραρτήματος VI.

Εντούτοις, είναι σημαντική η αντιστοίχιση του κάθε διαστήματος τιμών της CRR με ένα αντίστοιχο για την πιθανότητα αθέτησης (PD), ειδικά στα πλαίσια ενός IRB μοντέλου (ERisk, 2005). Η PD θα μπορούσε να προσδιορισθεί ως εξής:

1. είτε εμπειρικά και συγκεκριμένα από την σχέση (Fernades, 2005),
$$\frac{\text{πλήθος ασυνεπών πιστούχων κατηγορίας } i}{\text{σύνολο πιστούχων κατηγορίας } i}$$
2. είτε απευθείας από την απόσταση αθέτησης (DD), εφόσον είναι γνωστή η κατανομή της πιθανότητας των μεταβλητών του υποδείγματος ή ισοδύναμα εάν η βαθμίδα αθέτησης για ένα συγκεκριμένο επίπεδο αθέτησης είναι γνωστή (Crosbie and Bohn, 2003).

⁶¹ Δηλ. οι αμφιβόλου είσπραξης μετά την εξάντληση όλων των σχετικών ενεργειών και ένδικων μέσων.

⁶² Η οποία ορίζεται ως η κανονικοποιημένη απόσταση (εκφραζόμενη με το πλήθος των τυπικών αποκλίσεων) του Ενεργητικού της επιχείρησης από το κατώφλι αθέτησης (Sandaram, 2006, Crosbie and Bohn, 2003). Το κατώφλι αυτό, το οποίο αναφέρεται και ως *σημείο αθέτησης (default point)*, υπολογίζεται με διάφορους τρόπους. Ενδεικτικά για το μοντέλο KMV ορίζεται ως, $d^* = \text{βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις} + \frac{1}{2} \text{ μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις}$ (<http://www.math.ust.hk>).

Προς το παρόν, επειδή κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό λόγω της έλλειψης ιστορικών στοιχείων για τρία και πλέον έτη, γίνεται μία προσέγγιση των αναλογούντων - ως προς κάθε επίπεδο της *CRR* - πιθανοτήτων αθέτησης αντιστοιχίζοντας αυτές που δίνονται έτοιμες από ένα εμπορικό λογισμικό.

Εφόσον είναι δυνατή η ύπαρξη μίας τιμής για την *PD* ανά βαθμίδα (δηλ. βαθμό αξιολόγησης) του πιστωτικού κινδύνου τότε, μέσω του εν λόγω εμπειρικού υποδείγματος είναι εφικτή η εξαγωγή μίας (ενδεικτικής) τιμής για την *Αναμενόμενη Ζημία (EL)* (βλ. παράγρ. 2.5.2.1) η οποία δίνεται από την γνωστή σχέση:

$$EL = PD \times LGD \times EAD \quad [38]$$

Το *LGD* αρχικά θα λαμβάνει τιμές 45% ή 75%⁶³ καθώς ο υπολογισμός του από την ίδια την τράπεζα απαιτεί μία σχετικά πολύπλοκη διαδικασία ως επίσης και επαρκές (ιστορικά) δείγμα δεδομένων. Σ' αυτή την περίπτωση, ενδέχεται να είναι διαφορετικό για διαφορετικά ανοίγματα καθώς, για παράδειγμα, ένα στεγαστικό δάνειο έχει συνήθως χαμηλό *LGD* αφού οι εξασφαλίσεις (προσημείωση του ακινήτου) καλύπτουν σχεδόν το σύνολο του δανείου σε αντίθεση με άλλα δανειακά προϊόντα χωρίς εξασφαλίσεις που έχουν πολύ υψηλά *LGDs* (Καπόπουλος, 2006). Η παράμετρος *EAD* αντιπροσωπεύει το υπόλοιπο του δανείου ή το εν ισχύ όριο ενός ΑΑΛ. Στην περίπτωση του ΑΑΛ λαμβάνεται υπόψη το συνολικό όριο και όχι το υπόλοιπό του κατά την ημερομηνία της αθέτησης, καθώς θεωρείται ότι σε περίπτωση αδυναμίας εκπλήρωσης της υποχρέωσης αυτή αφορά το σύνολο της πίστωσης και όχι το έως εκείνη την χρονική στιγμή χρησιμοποιηθέν τμήμα της.

Ομοίως, μία προσεγγιστική τιμή για τη *Μη-αναμενόμενη Ζημία (Unexpected Loss – UL)* (βλ. παράγρ. 2.5.2.1) θεωρείται ότι θα μπορούσε να εξαχθεί από το εν λόγω υπόδειγμα. Πάντως, επειδή στην πράξη η διαδικασία προσδιορισμού της *UL* είναι αρκετά δυσκολότερη σε σχέση με την αντίστοιχη για την *EL* ειδικά στην περίπτωση της προσέγγισης των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (βλ. παράγρ.2.5.2.1) στα αποτελέσματα της εφαρμογής του υπό συζήτηση υποδείγματος παρατίθενται οι εκτιμώμενες τιμές για την *UL* ως η αναλογούσα κεφαλαιακή απαίτηση σύμφωνα με την Τυποποιημένη Μέθοδο καθώς σύμφωνα και με τους Crouchy et al. (2000) θεωρείται ότι, μη-αναμενόμενες ζημίες = κεφαλαιακές απαιτήσεις.

⁶³ Βάσει της ΠΔΤΕ 2589/20.8.2007.

4.3.1.2 Βαθμίδες κατάταξης, βαθμολογίες και χαρακτηρισμοί των μεταβλητών FC_i και *QUAL*

Πίνακας 11: Μεταβλητή FC_i (Οικονομική Κατάσταση)

Βαθμίδα	Βαθμός αξιολόγησης	Χαρακτηρισμός	Αιτιολογία
1	0,835-1,00	Πολύ ικανοποιητική	Η επιχείρηση έχει πολύ καλά οικονομικά στοιχεία τόσο κατά το έτος αναφοράς όσο και, κατά μέσο όρο, την τελευταία τριετία. Επίσης, είναι πολύ ικανή αναφορικά με την αντιμετώπιση των χρηματοοικονομικών υποχρεώσεών της (τραπεζικός δανεισμός κ.λπ.).
2	0,585-0,834	Ικανοποιητική	Η επιχείρηση έχει καλά οικονομικά στοιχεία και επαρκείς δυνατότητες αναφορικά με την εξυπηρέτηση των χρηματοοικονομικών υποχρεώσεών της.
3	0,335-0,584	Σχετικά ικανοποιητική	Η επιχείρηση έχει σχετικά καλά έως μέτρια οικονομικά στοιχεία και σχετικά επαρκείς δυνατότητες, αναφορικά με την εξυπηρέτηση των χρηματοοικονομικών υποχρεώσεών της.
4	0,168-0,333	Μη-ικανοποιητική	Η επιχείρηση έχει ανεπαρκή οικονομικά μεγέθη (π.χ. χαμηλό Κ.Ε., ζημιές, υψηλό τραπεζικό δανεισμό κ.ά.) και οριακά επαρκείς δυνατότητες αναφορικά με την εξυπηρέτηση των χρηματοοικονομικών υποχρεώσεών της.
5	0,002-0,167	Καθόλου ικανοποιητική	Η επιχείρηση δεν έχει καθόλου καλά οικονομικά στοιχεία (π.χ. πολύ χαμηλό Κ.Ε. υψηλές ζημιές, τραπεζικό δανεισμό που υπερβαίνει το 100% του Κ.Ε.) και δεν μπορεί να εξυπηρετήσει τις χρηματοοικονομικές υποχρεώσεις της.
6	0	Πτωχευμένη, σε Ορ. Κα.	

Για τη βαθμολόγηση και το χαρακτηρισμό της οικονομικής κατάστασης της πιστούχου επιχείρησης λαμβάνονται υπόψη τα οικονομικά μεγέθη και χρηματοοικονομικοί δείκτες, Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.) (FC_3), Κύκλος Εργασιών (FC_4), Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC_{10}) και Εμπορικός Κύκλος (FC_{12}) (που εν προκειμένω θεωρούνται ως υποκριτήρια). Η βαθμολόγηση (επίδοση) του πιστούχου ως προς τις παραπάνω υπομεταβλητές γίνεται σε μία κλίμακα από 0 έως και 6 όπου:

- το 0 αντιστοιχεί σε επιχείρηση ή πιστούχου που έχει πτωχεύσει ή οι δανειακοί λογαριασμοί της/του έχουν μεταφερθεί σε Οριστική Καθυστέρηση,
- το 1 στην χειρότερη επίδοση, και
- το 6 στην καλύτερη επίδοση.

Η κατά περίπτωση βαθμολογία προκύπτει ως συνδυασμός του απόλυτου μεγέθους της κάθε υπομεταβλητής και της εξέλιξής της δια μέσου του χρόνου (δηλ. εντός της τριετίας αναφοράς), των αντίστοιχων μεγεθών του κλάδου (εάν αυτά είναι διαθέσιμα), του είδους της επιχείρησης και της κρίσης του πιστωτικού αναλυτή. Το τελικό αποτέλεσμα αντικατοπτρίζεται στην κατάταξη της επιχείρησης στην ανάλογη βαθμίδα (βλ. στήλη «βαθμίδα») η οποία αντιστοιχεί στο διάστημα τιμών της στήλης «βαθμός αξιολόγησης» του πίνακα 11.

Πίνακας 12: Μεταβλητή *QUAL* (Ποιοτικά στοιχεία)

Βαθμίδα	Βαθμός αξιολόγησης	Χαρακτηρισμός	Αιτιολογία
1	1 – 0,802	Πολύ ικανοποιητικά	<ul style="list-style-type: none"> • Η θέση της επιχ/σης στην αγορά είναι έως και πολύ καλή και ο ανταγωνισμός έως και πολύ χαμηλός. • Ο βαθμός συγκέντρωσης της πελατείας είναι πολύ χαμηλός και δεν υφίσταται δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου. • Η διοίκηση και η λειτουργία της είναι υψηλού επιπέδου. • Η χρηματοοικονομική λειτουργία της είναι πολύ ικανοποιητική (ορθολογική χρήση κεφαλαίων, πολύ χαμηλά ποσά επισφαλών απαιτήσεων). • Η πιστοληπτική ικανότητα και η πιστοδοτική συνέπεια της επιχείρησης είναι, αμφότερες, έως και πολύ ικανοποιητικές. • Τα στοιχεία και οι πληροφορίες της αγοράς γι' αυτή είναι θετικά.
2	0,801-0,602	Ικανοποιητικά	<ul style="list-style-type: none"> • Η θέση της επιχ/σης στην αγορά είναι καλή και ο ανταγωνισμός χαμηλός. • Ο βαθμός συγκέντρωσης της πελατείας είναι χαμηλός και δεν υφίσταται δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου. • Η διοίκηση και η λειτουργία της είναι σχετικά υψηλού επιπέδου. • Η χρηματοοικονομική λειτουργία είναι ικανοποιητική (ορθολογική χρήση κεφαλαίων, χαμηλά ποσά επισφαλών απαιτήσεων). • Η πιστοληπτική ικανότητα και η πιστοδοτική συνέπεια της επιχείρησης είναι, αμφότερες, ικανοποιητικές. • Τα στοιχεία και οι πληροφορίες της αγοράς γι' αυτή είναι θετικά.
3	0,601-0,402	Σχετικά ικανοποιητικά	<ul style="list-style-type: none"> • Η θέση της επιχ/σης στην αγορά είναι σχετικά καλή και ο ανταγωνισμός μέτριος. • Ο βαθμός συγκέντρωσης της πελατείας

			<p>είναι μέτριος και δεν υφίσταται δραστηριο-ποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Η διοίκηση και η λειτουργία της είναι μέτριου επιπέδου. • Η χρηματοοικονομική λειτουργία είναι σχετικά ικανοποιητική (ως προς την χρήση των κεφαλαίων και τα ποσά επισφαλών απαιτήσεων). • Η πιστοληπτική ικανότητα και η πιστοδοτική συνέπεια της επιχείρησης είναι, αμφότερες, σχετικά ικανοποιητικές. • Τα στοιχεία και οι πληροφορίες της αγοράς γι' αυτή είναι μάλλον θετικά.
4	0,401-0,202	Μη- ικανοποιητικά	<ul style="list-style-type: none"> • Η θέση της επιχ/σης στην αγορά είναι δεν είναι καλή και ο ανταγωνισμός υψηλός. • Ο βαθμός συγκέντρωσης της πελατείας είναι υψηλός και ενδέχεται να υφίσταται δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου. • Η διοίκηση και η λειτουργία της είναι χαμηλού επιπέδου. • Η χρηματοοικονομική λειτουργία είναι μη-ικανοποιητική (μη-ορθολογική χρήση των ξένων κεφαλαίων και σχετικά υψηλά ποσά επισφαλών απαιτήσεων). • Η πιστοληπτική ικανότητα και η πιστοδοτική συνέπεια της επιχείρησης είναι, αμφότερες, μη- ικανοποιητικές. • Τα στοιχεία και οι πληροφορίες της αγοράς δεν είναι θετικά.
5	0,201-0	Καθόλου ικανοποιητικά	<ul style="list-style-type: none"> • Η θέση της επιχ/σης στην αγορά είναι δεν είναι καθόλου καλή και ο ανταγωνισμός πολύ υψηλός. • Ο βαθμός συγκέντρωσης της πελατείας είναι πολύ υψηλός και υπάρχει δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου. • Η διοίκηση και η λειτουργία της είναι πολύ χαμηλού επιπέδου. • Η χρηματοοικονομική λειτουργία δεν είναι καθόλου ικανοποιητική (πλήρως μη-ορθολογική χρήση των ξένων κεφαλαίων και υψηλά ποσά επισφαλών απαιτήσεων). • Η πιστοληπτική ικανότητα και η πιστοδοτική συνέπεια της επιχείρησης δεν είναι καθόλου ικανοποιητικές. • Τα στοιχεία και οι πληροφορίες της αγοράς είναι αρνητικά.

6	≤0	Ανύπαρκτα	Ανύπαρκτα
---	----	-----------	-----------

Τα ποιοτικά στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη ομαδοποιούνται στις παρακάτω έξι βασικές κατηγορίες («κριτήρια»). Κάθε μία από τις βασικές αυτές κατηγορίες υποδιαιρείται σε δεκαεπτά επιμέρους («υποκριτήρια») που βαθμολογούνται αναλόγως. Ειδικότερα:

I. Θέση στην αγορά και ανταγωνισμός:

- Μεριδίο αγοράς [πολύ υψηλό=5, υψηλό=4, μέσο=3, χαμηλό=2, πολύ χαμηλό=1, άγνωστο=0]
- Ανταγωνισμός [πολύ υψηλός=1, υψηλός= 2, μέσος= 3, χαμηλός=4, πολύ χαμηλός=5, άγνωστος=0]

II. Λοιπά στοιχεία επιχειρηματικής-παραγωγικής δραστηριότητας: Συγκέντρωση πελατείας και τυχόν δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου:

- Βαθμός συγκέντρωσης πελατείας [πολύ υψηλός=1, υψηλός=2, μέσος=3, χαμηλός=4, πολύ χαμηλός=5, άγνωστος=0]
- Δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου [NAI=-1, OXI=1]

III. Διοίκηση και λειτουργία διοικητικού σχήματος:

- Εμπειρία διοικούντων [υψηλή= 3, μέση= 2, χαμηλή=1, άγνωστη=0]
- Οικονομική συμπεριφορά διοικούντων (οικονομική κατάσταση και φερεγγυότητα) [υψηλή= 3, μέση= 2, χαμηλή=1, άγνωστη=0]
- Δυνατότητα αναπλήρωσης και ύπαρξη διαδοχής [NAI=1, OXI=-1]
- Σταθερό διοικητικό σχήμα [NAI=1, OXI=-1]
- Διακοπές στην λειτουργία της επιχείρησης [NAI=-1, OXI=1]

IV. Χρηματοοικονομική λειτουργία:

- Ανορθολογική χρήση ιδίων και (τραπεζικών) δανειακών κεφαλαίων [NAI=-1 OXI=1]
- Ύψος επισφαλών απαιτήσεων [υψηλό=1, μέσο=2, χαμηλό=3, πολύ χαμηλό=4, άγνωστο=0]

V. Πιστοληπτική ικανότητα (επιχείρησης και φορέων-μετόχων αυτής) και πιστοδοτική συνέπεια:

- Αχρησιμοποίητα όρια δανειοδότησης [NAI=1, OXI=-1]
- Εισοδήματα και περιουσία των φορέων της επιχείρησης (κύριων μετόχων για τις α.ε., των εταίρων για τις προσωπικές κ.λπ.) [επαρκή=1, ανεπαρκή=-1]
- Αδυναμίες εκπλήρωσης υποχρεώσεων προς προμηθευτές-πιστωτές, τράπεζες και λοιπούς τρίτους [NAI=-1, OXI=1]
- Τακτική εμφάνιση ληξιπροθέσμων οφειλών προς την τράπεζα (ή/και προς λοιπές τράπεζες) [NAI=-1, OXI=1]
- Συχνά αιτήματα για αύξηση δανεισμού [NAI=-1, OXI=1]

VI. Στοιχεία – πληροφορίες αγοράς :

- Δημοσιεύματα (τεκμηριωμένα) σχετικά με την επιχείρηση ή/και τους φορείς της που ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά την οικονομική κατάστασή της και την θέση της στην αγορά και να αυξήσουν το επίπεδο των αναληφθέντων, από την τράπεζα, κινδύνων [ΝΑΙ=-1, ΟΧΙ=1]

4.3.2 Αποτελέσματα

Τα οικονομικά (μεταβλητές: Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.) (FC_3), Κύκλος Εργασιών (FC_4), Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC_{10}), Εμπορικός Κύκλος (FC_{12})) και ποιοτικά στοιχεία (μεταβλητή $QUAL$) δέκα εκ των πιστούχων του δειγματος (βλ. Παράρτημα VII-πίνακα vi και Παράρτημα II-πίνακα iii) εφαρμόστηκαν στο εμπειρικό υπόδειγμα (σχέση [36]) με σκοπό την εκτίμηση του βαθμού πιστωτικού κινδύνου (CRR) που αντιστοιχεί σ' αυτούς.

Στον πίνακα 13 παρατίθενται τα αποτελέσματα της εφαρμογής του εμπειρικού υποδείγματος σε απευθείας παράθεση με τα ανάλογα αποτελέσματα, για τους ίδιους πιστούχους, ενός εμπορικού λογισμικού. Η κλίμακα της βαθμολογίας κάθε οικονομικής μεταβλητής όπως και η αντίστοιχη για την ποιοτική μεταβλητή (ανά είδος ποιοτικού στοιχείου) αναλύθηκε στην προηγούμενη παράγραφο. Η διαδικασία σύνθεσης των επιμέρους βαθμολογιών για την εξαγωγή του τελικού βαθμού αξιολόγησης (βλ. πίνακες 11 και 12) ανά μεταβλητή και η μέθοδος εξαγωγής της τελικής βαθμολογίας για τον προσδιορισμό του βαθμού πιστωτικού κινδύνου (δηλ. της τιμής της CRR) ανά πιστούχο και η κατάταξή του στην αντίστοιχη βαθμίδα πιστωτικής ποιότητας του πίνακα 10, φαίνονται στους πίνακες vii και viii του Παραρτήματος VII.

Στα πλαίσια μίας πληρέστερης εφαρμογής του υπό ανάλυση εμπειρικού υποδείγματος, εκτιμήθηκε η κεφαλαιακή απαίτηση ανά πιστούχο σύμφωνα με την Τυποποιημένη Προσέγγιση της Βασιλείας II για τον πιστωτικό κίνδυνο (βλ. παράγραφο 2.5.1). Επίσης, υπολογίστηκε η αναμενόμενη ζημία (EL) και συνολική ζημία (TL) ανά πιστούχο, εφαρμόζοντας την σχέση [38] στα πλαίσια εφαρμογής μίας υβριδικής μεθόδου που προτείνεται από την ΤτΕ (2007ζ). Τα τελευταία αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα του εμπορικού λογισμικού (βλ. πίνακα 14)

Αναφορικά με την εκτίμηση της PD πρέπει να σημειωθεί, ότι επειδή δεν είναι δυνατός ο απευθείας υπολογισμός της από το εμπειρικό υπόδειγμα (καθώς απαιτείται ένας σημαντικός αριθμός αξιολογημένων πιστούχων για μία τριετία τουλάχιστον κ.λπ.), χρησιμοποιήθηκαν οι πιθανότητες αθέτησης του εμπειρικού λογισμικού, αντιστοιχίζοντας την πιθανότητα αθέτησης του εμπορικού λογισμικού που

αντιστοιχεί σε κάθε βαθμίδα της κλίμακας αξιολόγησης των S & P (σύμφωνα με τον πίνακα 10 και τον πίνακα iv του Παραρτήματος III) αφού σε κάθε τιμή της *CRR* αντιστοιχίζεται με μία βαθμίδα πιστωτικού κινδύνου στην παραπάνω κλίμακα αξιολόγησης. Αυτό έγινε, αφενός για να υπάρχει μία ενδεικτική τιμή πιθανότητας αθέτησης για κάθε τιμή της *CRR* του εμπειρικού υποδείγματος και αφετέρου για να καταστεί εφικτός ο υπολογισμός της *EL* στα πλαίσια της τυποποιημένης προσέγγισης για τον πιστωτικό κίνδυνο (*STA*). Η τελευταία μαζί με την *UL* (που εν προκειμένω αντιπροσωπεύει την κεφαλαιακή απαίτηση για τον πιστωτικό κίνδυνο) δίνουν την *TL*. Η εν λόγω προσέγγιση δεν στερείται βάσης τεκμηρίωση αφού, σύμφωνα την ΤτΕ (2007ζ), ακόμα και όταν εφαρμόζεται η τυποποιημένη προσέγγιση για τον πιστωτικό κίνδυνο, εφόσον είναι δυνατός ο υπολογισμός της *PD* (ακόμα και σε επίπεδο συνολικού χαρτοφυλακίου), μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο εποπτικός τύπος της προσέγγισης των εσωτερικών διαβαθμίσεων για τον υπολογισμό της μη αναμενόμενης ζημιάς.

Τέλος, σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα του εμπειρικού υποδείγματος που παρατίθενται στους πίνακες 13 και 14, και ειδικότερα οι εκτιμήσεις των *EL* και *TL*, ανάγονται όλα στη βάση της *STA* καθώς η εφαρμογή του στα πλαίσια της *IRB*, εκτός των τεκμηριωμένων τιμών για τη *PD*, απαιτεί ιδιαίτερα πολύπλοκους υπολογισμούς και άλλα στοιχεία (εσωτερικά των τραπεζών και από την εποπτεύουσα αρχή) σύμφωνα με τα αναφερθέντα στην παράγρ. 2.5.2.2§2.

Πίνακας 13: Αποτελέσματα κατάταξης δέκα πιστούχων ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο

Α/Α*	Είδος ανοίγματος**	Αντικείμενο εργασιών και κωδικός κατά ΣΤΑΚΟΔ 2003	Εμπειρικού υποδείγματος					Εμπορικού λογισμικού				
			FC _i (ΟΙΚΟΝ. ΚΑΤ/ΣΗ): βαθμός αξιολ.	QUAL (ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ): βαθμός αξιολ.	CRR	Επίπεδο κινδύνου	Αντιστοίχιση στην κλίμακα των S& P	Ενδεδεικτική PD	γ	Επίπεδο κινδύνου	Αντιστοίχιση στην κλίμακα των S& P	PD
10	λιανικής τραπεζικής	Εστιατόριο - 553	0,444	0,833	0,3611	Μέτριο	BB	1,25%	0,71	Αποδεκτό με προσοχή	B+	3,00%
15	λιανικής τραπεζικής	Κατάστημα γενικών πωλήσεων - 5214	0,250	0,694	0,5278	Σχετικά υψηλό	B+	3,00%	1,00	Υψηλό	CCC	20,00%
16	επιχειρήσεων	Χονδρικό εμπόριο ξυλείας, οικοδομικών υλικών και ειδών υγιεινής - 5153	0,333	0,833	0,4167	Μέτριο	BB-	1,50%	1,00	Υψηλό	CCC	20,00%
19	επιχειρήσεων	Χονδρικό εμπόριο τροφίμων, ποτών και καπνού- 513	0,417	0,750	0,4167	Μέτριο	BB-	1,50%	0,71	Αποδεκτό με προσοχή	B+	3,00%
22	λιανικής τραπεζικής	Κατασκευή μηχανημάτων & ειδών εξοπλισμού - 29 (50%), λιανικό εμπόριο ειδών εξοπλ. - 5244 (50%)	0,333	0,861	0,4028	Μέτριο	BB-	1,50%	0,82	Αποδεκτό με προσοχή	B	6,00%
23	επιχειρήσεων	Χονδρικό εμπόριο τροφίμων, ποτών και καπνού- 513	0,500	0,722	0,3889	Μέτριο	BB	1,25%	0,56	Αποδεκτό	BB	1,25%
24	λιανικής τραπεζικής	Χονδρικό εμπόριο τροφίμων, ποτών και καπνού- 513	0,361	0,750	0,4444	Μέτριο	BB	1,25%	0,91	Αποδεκτό με προσοχή	B-	9,00%
30	λιανικής τραπεζικής	Μπαρ-εστιατόριο - 554	0,194	0,722	0,5417	Σχετικά υψηλό	B+	3,00%	1,00	Υψηλό	CCC	20,00%
31	λιανικής τραπεζικής	Ξενοδοχείο - 551	0,111	0,361	0,7639	Υψηλό	CCC	20,00%	1,00	Υψηλό	CCC	20,00%
45	επιχειρήσεων	Κατασκευή κτιρίων & τεχνικών έργων - 4521	0,167	0,583	0,6250	Σχετικά υψηλό	B	3,00%	1,00	Υψηλό	CCC	20,00%

Πίνακας 14: Αποτελέσματα υπολογισμού κεφαλαιακής απαίτησης, EL, UL και TL
 βάσει της κατάταξης των δέκα πιστούχων ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο

A/A*	PD		Κεφαλαιακή απαίτηση				EL		UL=Κεφ.απαίτηση		TL (=EL+UL)	
	Εμπειρικού υποδείγματος	Εμπορικού λογισμικού	EAD	LGD	(RC)	(RC/EAD) %	Εμπειρικού υποδείγματος	Εμπορικού λογισμικού	Εμπειρικού υποδείγματος	Εμπορικού λογισμικού	Εμπειρικού υποδείγματος	Εμπορικού λογισμικού
10	1,25%	3,00%	21.400	75,00%	1.284	6,00%	201	482	1.284	1.284	1.485	1.766
15	3,00%	20,00%	78.200	75,00%	4.692	6,00%	1.760	11.730	4.692	4.692	6.452	16.422
16	1,50%	20,00%	1.010.000	75,00%	80.800	8,00%	11.363	151.500	80.800	80.800	92.163	232.300
19	1,50%	3,00%	1.697.600	75,00%	135.808	8,00%	19.098	38.196	135.808	135.808	154.906	174.004
22	1,50%	6,00%	144.000	75,00%	8.640	6,00%	1.620	6.480	8.640	8.640	10.260	15.120
23	1,25%	1,25%	226.400	75,00%	13.584	6,00%	2.123	2.123	13.584	13.584	15.707	15.707
24	1,25%	9,00%	458.600	45,00%	21.036	4,59%	2.580	18.573	21.036	21.036	23.616	39.609
30	3,00%	20,00%	66.000	75,00%	3.960	6,00%	1.485	9.900	3.960	3.960	5.445	13.860
31	20,00%	20,00%	283.600	45,00%	11.344	4,00%	25.524	25.524	11.344	11.344	36.868	36.868
45	3,00%	20,00%	3.466.953	45,00%	138.678	4,00%	46.804	312.026	138.678	138.678	185.482	450.704

* Αύξων αριθμός πιστούχου. **Σύμφωνα με την Τυποποιημένη Προσέγγιση (STA) της Βασιλείας II.

EAD = συνολικό χρηματοδοτικό όριο πιστούχου κατά την 31/12/2006

LGD = 45% για τα ανοίγματα που, εν προκειμένω, καλύπτονται με αστικά ή εμπορικά ακίνητα, και

LGD = 75% για τα ανοίγματα που, εν προκειμένω, δεν καλύπτονται με αστικά ή εμπορικά ακίνητα.

UL = RC = κεφαλαιακή απαίτηση (δηλ. απαιτούμενο κεφάλαιο ανά πιστούχο για την κάλυψη έναντι του πιστωτικού κινδύνου)

EL = PD×EAD×LGD⁶⁴

⁶⁴ Βλ. και Ρούσσου (2005), σελ.39-41.

Πίνακας 15: Συσχετίσεις μεγεθών εμπειρικού υποδείγματος του πίνακα 14

	CRR	PD Εμπειρικού υποδείγματος	EAD	LGD	Κεφαλαιακή απαίτηση (RC)	(Κεφ.απαίτηση / EAD)%	EL Εμπειρικού υποδείγματος	TL Εμπειρικού υποδείγματος
CRR	1,00							
PD Εμπειρικού υποδείγματος	0,84	1,00						
EAD	0,24	-0,11	1,00					
LGD	-0,67	-0,52	-0,42	1,00				
Κεφαλαιακή απαίτηση (RC)	0,06	-0,18	0,92	-0,19	1,00			
(Κεφ.απαίτηση / EAD)%	-0,65	-0,50	-0,12	0,82	0,23	1,00		
EL Εμπειρικού υποδείγματος	0,62	0,37	0,88	-0,62	0,75	-0,37	1,00	
TL Εμπειρικού υποδείγματος	0,19	-0,06	0,95	-0,29	0,99	0,11	0,84	1,00

Συντελεστής συσχέτισης: r_{Pearson}

Πίνακας 16: Συσχετίσεις μεγεθών εμπορικού λογισμικού του πίνακα 14

	y	PD Εμπορικού λογισμικού	EAD	LGD	Κεφαλαιακή απαίτηση (RC)	(Κεφ.απαίτηση / EAD)%	EL Εμπορικού λογισμικού	TL Εμπορικού λογισμικού
y	1,00							
PD Εμπορικού λογισμικού	0,94	1,00						
EAD	0,19	0,21	1,00					
LGD	-0,42	-0,34	-0,42	1,00				
Κεφαλαιακή απαίτηση (RC)	0,06	0,08	0,92	-0,19	1,00			
(Κεφ.απαίτηση / EAD)%	-0,31	-0,28	-0,12	0,82	0,23	1,00		
EL Εμπορικού λογισμικού	0,41	0,46	0,90	-0,42	0,75	-0,19	1,00	
TL Εμπορικού λογισμικού	0,30	0,34	0,97	-0,36	0,89	-0,04	0,97	1,00

Συντελεστής συσχέτισης: r_{Pearson}

4.3.2.1 Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Από τα αποτελέσματα που παρατίθενται στο πίνακα 13, αναφορικά με τον αποδιδόμενο βαθμό πιστωτικού κινδύνου (*CRR*) για τους δέκα πιστούχους που εξετάστηκαν, προκύπτουν τα εξής:

1. Ο υπολογισθείς βαθμός πιστωτικού κινδύνου αποδίδεται, στις περισσότερες των περιπτώσεων, ορθά σύμφωνα με τις σχετικές εμπειρικές παρατηρήσεις αλλά και τα αποτελέσματα του πίνακα 9. Επιπλέον, από σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αντίστοιχα του εμπορικού λογισμικού (δηλ. σύγκριση των τιμών των *CRR* και y), και έχοντας ως σημείο αναφοράς την κλίμακα αξιολόγησης των S&P (βλ. πίνακα 10), διαπιστώθηκε ότι σε δύο από τις δέκα περιπτώσεις υπάρχει ταύτιση των αξιολογήσεων (πιστούχοι με α.α. 23 και 31), σε μία οι σχετικές αξιολογήσεις απέχουν ελάχιστα (πιστούχος με α.α. 19) ενώ σε πέντε ακόμα περιπτώσεις οι αξιολογήσεις απέχουν μεταξύ τους από μία (πιστούχος με α.α. 22) έως και τρεις υπο-βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου (πιστούχος με α.α.15). Επίσης, διαπιστώθηκε ότι μόνο για δύο από τους δέκα πιστούχους υπάρχει σημαντική απόκλιση μεταξύ του εκτιμηθέντος βαθμού πιστωτικού κινδύνου του εμπειρικού υποδείγματός μας (*CRR*) και του εμπορικού λογισμικού (y).
2. Στους πιστούχους με υψηλό βαθμό αξιολόγησης ως προς τα ποιοτικά στοιχεία αντιστοιχεί και χαμηλότερος βαθμός πιστωτικού κινδύνου. Ενδεικτικά αναφέρονται οι με α.α. 10, 16, 22 και 23, ενώ το ίδιο φαίνεται να ισχύει για τουλάχιστο τρεις από τους προαναφερθέντες (α.α. 10, 22 και 23) με βάση τον εκτιμηθέντα βαθμό πιστωτικού κινδύνου του εμπορικού λογισμικού. Η προηγούμενη διαπίστωση επιβεβαιώνεται σε αξιόλογο βαθμό και από τα αποτελέσματα του πίνακα 9. Παράλληλα, φαίνεται ότι η χαμηλότερη βαθμολογία ως προς τη μεταβλητή «οικονομική κατάσταση» αντισταθμίζεται σε αρκετές περιπτώσεις από την υψηλότερη ως προς τη μεταβλητή «ποιοτικά στοιχεία», αν και εδώ θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η παραδοχή που έχει γίνει, ότι δηλ. αμφότερα τα κριτήρια (μεταβλητές) έχουν την ίδια βαρύτητα (συντελεστής = 1) ως προς την εξαγωγή του τελικού αποτελέσματος. Η εν λόγω παραδοχή ενδέχεται να μην ισχύει σε όλες τις περιπτώσεις.

Βάσει των στοιχείων που παρατίθενται στο πίνακα 14 και σε συνδυασμό με τις συσχετίσεις των τιμών των μεγεθών τόσο από το υπόδειγμά μας όσο και από το εμπορικό λογισμικό, που απεικονίζονται στους πίνακες 15 και 16, φαίνεται ότι:

3. Ο βαθμός πιστωτικού κινδύνου (*CRR*) εμφανίζει ισχυρή θετική συσχέτιση με την πιθανότητα αθέτησης, πράγμα που επιβεβαιώνεται και από τον ανάλογο (θετικό και πολύ υψηλό) συντελεστή συσχέτισης μεταξύ της ανάλογης μεταβλητής (y) και της πιθανότητας αθέτησης του εμπορικού λογισμικού.
4. Το άνοιγμα της τράπεζας προς τον πιστούχο (*EAD*) συσχετίζεται θετικά με τη *CRR* (αλλά όχι σε σημαντικό βαθμό), αν και το ίδιο δεν ισχύει με την πιθανότητα

αθέτησης (αρνητικός συντελεστής συσχέτισης). Αντίθετα, η πιθανότητα αθέτησης του εμπορικού λογισμικού συσχετίζεται θετικά (αν και σε χαμηλό βαθμό) με την *EAD*.

5. Η κεφαλαιακή απαίτηση (*RC*) εμφανίζει πολύ χαμηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου (το ίδιο ισχύει και για το εμπορικό λογισμικό), αποτέλεσμα μάλλον αναμενόμενο καθώς το ποσό που πρέπει να κρατήσει η τράπεζα από τα κεφάλαιά της, ως κάλυψη έναντι του πιστωτικού κινδύνου από ένα συγκεκριμένο πιστούχο, είναι δεδομένο (ανάλογα με τη κατηγορία ανοίγματος που εντάσσεται ο πιστούχος και τις υπάρχουσες εξασφαλίσεις) τουλάχιστο στην περίπτωση της Τυποποιημένης Προσέγγισης.
6. Η σχέση κεφαλαιακής απαίτησης προς την αξία του ανοίγματος (Κεφ.Απαίτηση/*EAD*, βλ. 7^η στήλη του πίν.14), η οποία είναι καλύτερη για τους πιστούχους με α.α. 24, 31 και 45 λόγω των ληφθεισών εξασφαλίσεων (προσημειώσεις εμπορικών ακινήτων), συσχετίζεται θετικά και σε υψηλό βαθμό με την παράμετρο *LGD*⁶⁵ γεγονός που υποδεικνύει ότι οι καλύτερες δυνατές εξασφαλίσεις (π.χ. ενέχυρο επί μετρητών, χρυσός, αστικά ακίνητα κ.λπ.) σε συνδυασμό με το εκάστοτε άνοιγμα της τράπεζας προς τον πιστούχο συνεπάγονται χαμηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις.
7. Η αναμενόμενη ζημία (*EL*) εμφανίζει σχετικά υψηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με την *CRR*, πράγμα που δείχνει ότι όσο υψηλότερος είναι ο βαθμός του πιστωτικού κινδύνου τόσο υψηλότερη θα είναι και η αναμενόμενη ζημία και το αντίστροφο. Επίσης, η θετικά συσχετίζεται η *EL* με την *PD*, αν και σε χαμηλότερο βαθμό σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση. Ιδιαίτερα υψηλή θετική συσχέτιση υπάρχει, όπως είναι αναμενόμενο, μεταξύ της *EL* και της *EAD* όπως επίσης και μεταξύ *EL* και κεφαλαιακής απαίτησης. Τα εν λόγω αποτελέσματα ισχύουν σε γενικές γραμμές και για τα αντίστοιχα μεγέθη του εμπορικού λογισμικού.
8. Η συνολικά εκτιμώμενη ζημία (*TL*) συσχετίζεται θετικά, αν και όχι σε υψηλό βαθμό, με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου και αρνητικά με την *PD*. Αντίθετα, στο εμπορικό λογισμικό υπάρχει θετική συσχέτιση σχετικά υψηλού βαθμού μεταξύ *TL* και *PD*, αποτέλεσμα που είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα. Η αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δύο αυτών μεγεθών στο εμπειρικό υπόδειγμα ενδέχεται να οφείλεται στο γεγονός ότι η ανάλογη *PD* είναι απλώς ενδεικτική και όχι αντίστοιχη του εκτιμηθέντος βαθμού πιστωτικού κινδύνου.
9. Τέλος, η *TL* συσχετίζεται θετικά & σε υψηλό βαθμό με την *EAD*, τη κεφαλαιακή απαίτηση και την *EL*, γεγονός λογικό καθώς: α) η συνολική απώλεια από ένα δανειακό χαρτοφυλάκιο είναι ευθέως ανάλογη του ποσού σε κίνδυνο (αξία

⁶⁵ Η οποία εκφράζει το ποσοστό της ζημίας σε περίπτωση αθέτησης των υποχρεώσεων του πιστούχου προς την τράπεζα και εξαρτάται από το είδος της εξασφάλισης και το άνοιγμα της τράπεζας προς το δανειολήπτη και, κατά περίπτωση, από την πιστοληπτική ικανότητα της χώρας του πιστούχου (για περισσότερα στοιχεία βλ. παράγραφο 2.5.2).

ανοίγματος), β) οι κεφαλαιακές απαιτήσεις για την κάλυψη έναντι του πιστωτικού κινδύνου θα είναι υψηλότερες όσο αυξάνεται η TL (και το αντίστροφο), και γ) η TL θα αυξάνει όσο αυξάνει η EL και το αντίστροφο.

5. Σύνοψη αποτελεσμάτων, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υποδειγμάτων, προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

5.1 Σύνοψη αποτελεσμάτων

Τα δεδομένα οικονομικών (ερμηνευτική, ποσοτική μεταβλητή) και ποιοτικών στοιχείων, εξασφαλίσεων, δυσμενών και ληξιπροθέσμων οφειλών (ερμηνευτικές, ποιοτικές μεταβλητές) ενός τυχαίου δείγματος σαρανταπέντε πιστούχων ενός τυπικού δανειακού χαρτοφυλακίου μίας τράπεζας, εφαρμόστηκαν σε δύο υποδείγματα, ένα βασικό ή στατιστικό και ένα εμπειρικό, με σκοπό τον υπολογισμό του βαθμού πιστωτικού κινδύνου ανά πιστούχο (εξαρτημένη μεταβλητή)

Το πρώτο υπόδειγμα (βλ. [31]), έχοντας ως εξαρτημένη μεταβλητή (y) τον βαθμό πιστωτικού κινδύνου ενός εμπορικού λογισμικού και ανεξάρτητες τις προαναφερθείσες ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές, δημιουργήθηκε για να εξακριβωθεί ποιές από τις επιμέρους ερμηνευτικές μεταβλητές συνεισφέρουν ουσιαστικά ή όχι στην εκτίμηση και πρόβλεψη του πιστωτικού κινδύνου. Η εφαρμογή του υποδείγματος σε μία σειρά δεδομένων, που αφορούσαν οικονομικά μεγέθη και χρηματοοικονομικούς δείκτες (βλ. πίνακα 5), ποιοτικά στοιχεία και στοιχεία εξασφαλίσεων και δυσμενών ή/και ληξιπροθέσμων οφειλών για τη χρονική περίοδο 2003-2005, έγινε με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγών και ειδικότερα με τη χρήση βηματικής παλινδρόμησης βάσει της οποίας εκτιμήθηκαν έξι μοντέλα εκ των οποίων επιλέχθηκε το 6^ο κατά σειρά, καθώς η ολική στατιστική σημαντικότητά του ως και η των επιμέρους ανεξάρτητων μεταβλητών ήταν η καλύτερη συγκρινόμενη με των υπολοίπων.

Από την εν λόγω διαδικασία προέκυψε ότι στατιστικά σημαντικές είναι οι μη-εξαιρεθείσες ποσοτικές μεταβλητές, Τραπεζικός Δανεισμός (βραχ.+μακρ.) (FC_3), Κύκλος Εργασιών (FC_4), Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC_{10}), Εμπορικός Κύκλος (FC_{12}) και οι ποιοτικές μεταβλητές, εξασφαλίσεις ($COLL$) και ποιοτικά στοιχεία ($QUAL$). Επειδή όμως η ποιοτική μεταβλητή $COLL$ δεν είχε το αναμενόμενο ορθό πρόσημο (δηλ. - αντί για +), το υπόδειγμα επανεκτιμήθηκε χωρίς την εν λόγω μεταβλητή. Η τελικώς εκτιμηθείσα σχέση (βλ. [35]) διαπιστώθηκε ότι ήταν στατιστικά σημαντική σε ικανοποιητικό βαθμό ενώ όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν στατιστικά σημαντικές και με ορθό πρόσημο. Ειδικότερα, βρέθηκε ότι για την εκτίμηση του βαθμού πιστωτικού κινδύνου που αντιστοιχεί σ' ένα δανειολήπτη σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν, το ύψος του τραπεζικού δανεισμού (θετικό πρόσημο, καθώς αυξάνει τον πιστωτικό κίνδυνο όσο βαίνει αυξανόμενος) και των πωλήσεων (αρνητικό πρόσημο, καθώς συντελούν στην μείωση του πιστωτικού κινδύνου όσο αυξάνονται), το καθαρό - προ φόρων - περιθώριο κέρδους (αρνητικό

πρόσημο, καθώς όσο αυξάνεται τόσο θα βαίνει μειούμενος ο πιστωτικός κίνδυνος) ο εμπορικός κύκλος (αρνητικό πρόσημο, καθώς όσο μειώνεται τόσο θα βαίνει μειούμενος ο πιστωτικός κίνδυνος) και, τέλος, τα ποιοτικά στοιχεία της επιχείρησης (αρνητικό πρόσημο, αφού καλά ποιοτικά στοιχεία συντελούν στη μείωση του πιστωτικού κινδύνου και το αντίστροφο).

Για την περαιτέρω τεκμηρίωση και τη διακρίβωση της προβλεπτικής ικανότητας του εν λόγω υποδείγματος, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα (με ημερομηνία 31/12/06) δέκα πιστούχων του δείγματος τα οποία προσαρμόστηκαν στην τελικώς εκτιμηθείσα σχέση [35]. Το αποτέλεσμα που προέκυψε είναι ότι το βασικό ή στατιστικό υπόδειγμα είναι σε θέση να προβλέψει ικανοποιητικά τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου (συγκρινόμενο με τα αντίστοιχα αποτελέσματα ενός εμπορικού λογισμικού για τους ίδιους πιστούχους) και ότι οι επιλεχθείσες, από την προηγούμενη διαδικασία, ερμηνευτικές μεταβλητές είναι ουσιαστικές όσον αφορά την εκτίμηση και πρόβλεψη του πιστωτικού κινδύνου.

Το δεύτερο (βλ. [36]) είναι ένα εμπειρικό υπόδειγμα, το οποίο κατασκευάστηκε για τον υπολογισμό του βαθμού του πιστωτικού κινδύνου (*CRR*) που αντιστοιχεί σ' ένα πιστούχο και έχει ως ερμηνευτικές μεταβλητές αυτές που προέκυψαν από το βασικό ή στατιστικό υπόδειγμα. Οι μεταβλητές αυτές λαμβάνουν συγκεκριμένη βαθμολογία ανάλογα με τις επιδόσεις του πιστούχου σ' αυτές (δηλ. ως προς τα οικονομικά και τα ποιοτικά στοιχεία, τα οποία υποδιαιρούνται σε δεκαεπτά βαθμολογούμενα υποκριτήρια). Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του εμπειρικού υποδείγματος στα στοιχεία δέκα πιστούχων, που χρησιμοποιήθηκαν στη διαδικασία της παραγράφου 4.2.6. (δηλ. της τεκμηρίωσης και διακρίβωσης της προβλεπτικής ικανότητας του βασικού ή στατιστικού υποδείγματος), για τη χρονική περίοδο 2003-2005, κρίθηκαν ως λογικά και ικανοποιητικά έχοντας ως μέτρο σχετικές εμπειρικές παρατηρήσεις και ως σημείο αναφοράς τα αντίστοιχα αποτελέσματα ενός εμπορικού λογισμικού. Στις δύο από τις δέκα περιπτώσεις διαπιστώθηκε ταύτιση των αξιολογήσεων εμπειρικού υποδείγματος και εμπορικού λογισμικού, ενώ βρέθηκε ότι τα ποιοτικά στοιχεία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του αναληφθέντος βαθμού πιστωτικού κινδύνου.

Παράλληλα, στα πλαίσια του ίδιου υποδείγματος, υπολογίσθηκαν οι κεφαλαιακές απαιτήσεις (σύμφωνα με την Τυποποιημένη Προσέγγιση της Βασιλείας II), οι αναμενόμενες και μη-αναμενόμενες ζημίες και η ενδεχόμενη συνολική ζημία από τα υπό εξέταση δανειακά χαρτοφυλάκια. Τα σημαντικότερα ευρήματα από την εξαγωγή των παραπάνω στοιχείων είναι ότι: α) το άνοιγμα της τράπεζας προς ένα πιστούχο συσχετίζεται θετικά με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου, β) η κεφαλαιακή απαίτηση εμφανίζει πολύ χαμηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου (αποτέλεσμα μάλλον αναμενόμενο τουλάχιστο στην περίπτωση της Τυποποιημένης

Προσέγγισης), γ) η σχέση κεφαλαιακής απαίτησης προς την αξία του ανοίγματος συσχετίζεται θετικά και σε υψηλό βαθμό με την παράμετρο *LGD* γεγονός που υποδεικνύει ότι οι καλύτερες δυνατές εξασφαλίσεις (π.χ. ενέχυρο επί μετρητών, χρυσός, αστικά ακίνητα κ.λπ.) σε συνδυασμό με το εκάστοτε άνοιγμα της τράπεζας προς ένα πιστούχο συνεπάγονται χαμηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις, δ) η αναμενόμενη ζημία (*EL*) εμφανίζει σχετικά υψηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου, και ε) η συνολικά εκτιμώμενη ζημία (*TL*) συσχετίζεται θετικά & σε υψηλό βαθμό με την αξία του ανοίγματος, τη κεφαλαιακή απαίτηση και την αναμενόμενη ζημία.

5.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των υποδειγμάτων

Ως βασικά πλεονεκτήματα του υποδείγματος, και ειδικότερα του στατιστικού και του εμπειρικού, μπορούν να αναφερθούν τα εξής:

- Αμφότερα είναι εύκολα κατανοητά και εφαρμόσιμα στην πράξη.
 - Το στατιστικό, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την διακρίβωση των μεταβλητών εκείνων που καθορίζουν ουσιαστικά τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου και χρησιμοποιήθηκε ως βάση για την ανάπτυξη του δεύτερου (δηλ. του εμπειρικού), βασίζεται σε ήδη καθιερωμένα και ευρέως αποδεκτά μοντέλα πιστωτικού κινδύνου και μπορεί να εφαρμοσθεί με ευκολία στην πράξη, με την χρήση οποιουδήποτε υπολογιστικού φύλλου διαθέτει επιλογή ανάλυσης δεδομένων ή κάποιου στατιστικού/οικονομικού λογισμικού, χωρίς να απαιτείται η χρήση κάποιου άλλου πλέον εξειδικευμένου και πολύπλοκου λογισμικού.
 - Το δεύτερο, δηλ. το εμπειρικό, είναι εύκολα κατανοητό (όσο αφορά τη λογική διαμόρφωσής του) και υπολογίζει τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου με την χρήση απλών αριθμητικών πράξεων κάνοντας χρήση των επιλεχθέντων οικονομικών και ποιοτικών στοιχείων του πιστούχου.
- Το εμπειρικό υπόδειγμα κατατάσει τους πιστούχους μίας τράπεζας σε συγκεκριμένες βαθμίδες πιστωτικής ποιότητας και κατ' αυτό το τρόπο συντελεί στη συνεπή διαχείριση και αποτίμηση του πιστωτικού κινδύνου και των δανείων (βλ. παράγραφο 2.6). Έτσι, ακόμα και αν η τράπεζα εφαρμόζει την Τυποποιημένη Προσέγγιση για τον πιστωτικό κίνδυνο, η κατάταξη των πιστούχων ως προς τον πιστωτικό κίνδυνο σύμφωνα με τη διαδικασία του εμπειρικού υποδείγματος θέτει τις βάσεις για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου εσωτερικού υποδείγματος το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή της Προσέγγισης των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων (*IRB*).

- Το αναπτυχθέν εμπειρικό υπόδειγμα ικανοποιεί, ως ένα σημείο, τις απαιτήσεις της ΤτΕ για την εφαρμογή της IRB σχετικά με τη διάρθρωση των συστημάτων διαβάθμισης και ειδικότερα: α) την πρώτη διάσταση που αναφέρεται στην κλίμακα διαβάθμισης του πιστούχου, η οποία σχετίζεται με την πιθανότητα αθέτησης των υποχρεώσεων του και απεικονίζει αποκλειστικά την πιστοληπτική του ικανότητα (ΤτΕ, 2007β, σελ. 13), και β) τις βαθμίδες της κλίμακας διαβάθμισης (η οποία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον εννέα βαθμίδες για πιστούχους που δεν έχουν παρουσιάσει αθέτηση υποχρέωσης και τουλάχιστον μία για πιστούχους που έχουν περιέλθει σε κατάσταση αθέτησης, προκειμένου να αποφεύγονται υπερβολικές συγκεντρώσεις αντισυμβαλλομένων σε μία βαθμίδα και να υπάρχει καλύτερη διαφοροποίηση του πιστωτικού κινδύνου) (ΤτΕ, 2007β, σελ. 14).

Αντίθετα, ως μειονεκτήματα πρέπει να αναφερθούν τα εξής:

- Το στατιστικό εφαρμόστηκε σε δείγμα που περιελάμβανε τα οικονομικά και ποιοτικά στοιχεία σαρανταπέντε δανειοληπτών, το οποίο κρίνεται σχετικά μικρό και επομένως δεν μπορεί να θεωρηθεί επαρκώς αντιπροσωπευτικό του συνολικού δανειακού χαρτοφυλακίου (και κατ' επέκταση της ποιότητας αυτού) μίας τράπεζας. Το γεγονός αυτό ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα, οι μεταβλητές που τελικώς επιλέχθηκαν μέσω της διαδικασίας που εφαρμόστηκε να είναι διαφορετικές σε περίπτωση που αυξηθεί το μέγεθος του δείγματος (π.χ. στοιχεία για 200 αντί για 45 πιστούχους).
- Δεν έχει ληφθεί υπόψη η επίδραση εξωγενών μεταβλητών (καθώς δεν έχουν συμπεριληφθεί τόσο στο πρώτο όσο και, κατ' επέκταση, στο δεύτερο υπόδειγμα), όπως των μακροοικονομικών.
- Το εμπειρικό υπόδειγμα εμπεριέχει υποκειμενικότητα στις εκτιμήσεις του, καθώς ο πιστωτικός αναλυτής έχει τη δυνατότητα να αυξήσει ή να μειώσει τη βαθμολογία τόσο στη ποσοτική μεταβλητή (*FCi*) όσο και, κυρίως, στην ποιοτική (*QUAL*) ως προς τις διάφορες υποκατηγορίες της (υποκριτήρια), ειδικά στη περίπτωση που υπάρχει ατελής πληροφόρηση.
- Η παραδοχή περί ισοβαρών κριτηρίων (με βάρος κριτηρίου ίσο με τη μονάδα) για τις μεταβλητές-κριτήρια του εμπειρικού υποδείγματος ενδέχεται να μην ισχύει στη πράξη.

5.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Οι εκτιμηθέντες συντελεστές της τελικής σχέσης [35] του βασικού ή στατιστικού υποδείγματος θεωρείται ότι, μέσω μίας ενδιάμεσης σχέσης ή διαδικασίας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο εμπειρικό υπόδειγμα, αποτελώντας στην ουσία τα «βάρη» των δύο βασικών κριτηρίων βάσει των οποίων υπολογίζεται ο βαθμός του πιστωτικού

κινδύνου (*CRR*). Κατ' αυτό το τρόπο εκτιμάται ότι, αφενός το αποτέλεσμα που θα προκύπτει θα είναι πιο αξιόπιστο και αφετέρου αμερόληπτο με σημαντικά μειωμένη την υποκειμενικότητα που πηγάζει από τη κρίση του πιστωτικού αναλυτή.

Με τους κατάλληλους μετασχηματισμούς και υπό την προϋπόθεση ύπαρξης των απαραίτητων ιστορικών στοιχείων αθετήσεων (βλ. παράγρ. 2.5.2), θα υπάρχει η δυνατότητα εκτίμησης της αντιστοιχούσας *PD* μέσω της συνδυασμένης χρήσης των δύο υποδειγμάτων. Κατ' αυτό τον τρόπο θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν (κυρίως δε το εμπειρικό) ως βάση για την ανάπτυξη ενός εσωτερικού υποδείγματος τράπεζας για την εκτίμηση της *PD* όπως απαιτεί η Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων της Βασιλείας II.

Παράλληλα, βάσει των εξαγόμενων τιμών (βαθμός πιστωτικού κινδύνου και πιθανότητα αθέτησης), το εμπειρικό υπόδειγμα θα μπορεί να υπολογίζει την αναμενόμενη (*EL*) και τη μη-αναμενόμενη (*UL*) ζημιά του δανειακού χαρτοφυλακίου, σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2.5.2.1 καθώς, όπως δείχθηκε στο πίνακα 14 της παραγράφου 4.3.2, υπάρχει αυτή η δυνατότητα.

6. Συμπεράσματα

Η δανειοδότηση επιχειρήσεων και ιδιωτών αποτελεί τη βασική πηγή εσόδων μίας τράπεζας αλλά ταυτόχρονα και πηγή απωλειών σε περίπτωση που ο εκάστοτε δανειολήπτης αδυνατεί να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του προς αυτή. Οι τραπεζικές κρίσεις στα τέλη του 20ου και στις αρχές του 21ου αιώνα στις διάφορες αγορές του πλανήτη και οι πλέον πρόσφατες, όπως στις Η.Π.Α. (στεγαστικά δάνεια υψηλού κινδύνου και μειωμένης εξασφάλισης) και στη Μεγάλη Βρετανία (περίπτωση τράπεζας Northern Rock⁶⁶), έδειξαν με τον πλέον χαρακτηριστικό τρόπο ότι ο πιστωτικός κίνδυνος ήταν και εξακολουθεί να είναι η σημαντικότερη πηγή ζημιάς για ένα πιστωτικό ίδρυμα.

Η λήψη των σωστών αποφάσεων δανειοδότησης σε συνδυασμό με την αποτελεσματική εποπτεία των τραπεζών από τις εκάστοτε εθνικές αρχές και κεντρικές τράπεζες, αποτελούν βασικά στοιχεία για τον περιορισμό του πιστωτικού κινδύνου αφού η εξάλειψή του δεν είναι δυνατή καθώς: α) κάθε δανειοδότηση εμπεριέχει και ένα βαθμό πιστωτικού κινδύνου (όσο χαμηλός και εάν είναι αυτός) και, β) δεν είναι δυνατό να προβλεφθεί με ακρίβεια η οικονομική κατάσταση και επομένως οι δυνατότητες αποπληρωμής των δανειακών υποχρεώσεων του δανειολήπτη σε βάθος χρόνου.

Για τους παραπάνω λόγους η ύπαρξη αποτελεσματικών συστημάτων διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου για την εκτίμηση της πιστοληπτικής ικανότητας των πιστούχων σε συνδυασμό μ' ένα αποτελεσματικό σύστημα εποπτείας των τραπεζών, είναι αυτό που απαιτείται για την μείωση του κατ' περίπτωση αναλαμβανόμενου βαθμού πιστωτικού κινδύνου και για την δημιουργία επαρκών αποθεματικών από τα ίδια κεφάλαια του πιστωτικού ιδρύματος για την κάλυψή του έναντι ενδεχόμενων απωλειών.

⁶⁶ Οι πελάτες της Northern Rock είχαν αποσύρει έως και τις 14/9/2007 καταθέσεις ύψους 2δισ.στερλινών περίπου, όταν η εν λόγω τράπεζα έλαβε έκακτη οικονομική ενίσχυση από την Τράπεζα της Αγγλίας (www.naftemporiki.gr, 2007). Η μετοχή της, η οποία έως και τις 17/9/07 είχε υποχωρήσει κατά 30% φαίνεται ότι, κατόπιν της παρέμβασης της Κεντρικής Τράπεζας αλλά και του Υπουργείου Οικονομικών της Αγγλίας, ανέκαμψε την 18/9/07 ενισχυόμενη κατά 10% (www.imerisia.gr, www.naftemporiki.gr, 2007). Αναλυτές πάντως επισημαίνουν ότι, οι εξελίξεις αυτές είναι ενδεικτικές των κινδύνων που ελλοχεύουν στις συνθήκες που προέκυψαν μετά από μια δεκαετία εξελίξεων στη χρηματοοικονομική αγορά, οι οποίες επέτρεψαν σε μια μικρή περιφερειακή τράπεζα να αποκτήσει μερίδιο στην αγορά χορηγήσεων σαφώς μεγαλύτερο εκείνου που θα αντιστοιχούσε στα 76 καταστήματά της. Περιγράφουν, επίσης, το πως οι τριγμοί που δημιουργήθηκαν από την κρίση στην αμερικανική αγορά στεγαστικών δανείων υψηλού κινδύνου, μπορούν να οδηγήσουν στην κατάρρευση μιας τράπεζας που δεν είχε σχέση με την αμερικανική αγορά (www.imerisia.gr, 2007).

Στην παρούσα εργασία εξετάσθηκε, αφενός το νέο πλαίσιο για την εποπτεία των τραπεζών (Βασιλεία II) και τα μοντέλα πιστωτικού κινδύνου και αφετέρου αναπτύχθηκε και αναλύθηκε ένα υπόδειγμα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου.

Αναλύθηκαν τα βασικά στοιχεία του νέου πλαισίου, που θα είναι σε πλήρη εφαρμογή από 1/1/2008 για την Ε.Ε. Η Βασιλεία II αντικατέστησε την Βασιλεία I τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της οποίας ήταν ότι: α) παρουσίαζε μειωμένη ευαισθησία ως προς τους διάφορους τραπεζικούς κινδύνους και ειδικά ως προς τον πιστωτικό, β) παρείχε την δυνατότητα στα πιστωτικά ιδρύματα να μειώνουν τις κεφαλαιακές απαιτήσεις χωρίς αναλογική μείωση των αναλαμβανόμενων κινδύνων, και γ) δεν απαιτούσε τον υπολογισμό εποπτικού κεφαλαίου για σημαντικούς κινδύνους όπως π.χ. ο λειτουργικός. Τα μειονεκτήματα αυτά ήλθε να καλύψει η Βασιλεία II, η οποία οργανώνεται γύρω από τρεις πυλώνες: i) τον πυλώνα I που αφορά την επιβολή ελάχιστων κεφαλαιακών απαιτήσεων για τη κάλυψη των αναλαμβανόμενων κινδύνων, ii) τον πυλώνα II που αφορά τις εποπτικές διαδικασίες αξιολόγησης της κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων, και iii) τον πυλώνα III που αναφέρεται στην πειθαρχία της αγοράς μέσω της δημοσιοποίησης των στοιχείων για τους αναλαμβανόμενους κινδύνους.

Οι κεφαλαιακές απαιτήσεις έναντι του πιστωτικού κινδύνου, ο οποίος εξετάζεται στα πλαίσια του πυλώνα I, υπολογίζονται σύμφωνα με δύο αναλυτικές προσεγγίσεις: α) την Τυποποιημένη, και β) των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων. Αμφότερες προϋποθέτουν την κατηγοριοποίηση όλων των, εντός και εκτός ισολογισμού, στοιχείων του ενεργητικού της τράπεζας σε προκαθορισμένες κατηγορίες ανοιγμάτων. Σε κάθε κατηγορία, για τον υπολογισμό του κατά περίπτωση αναλογούντος τμήματος του κεφαλαίου που απαιτείται για την κάλυψη έναντι του πιστωτικού κινδύνου, αντιστοιχίζονται είτε προκαθορισμένοι συντελεστές κινδύνου (τυποποιημένη προσέγγιση) είτε μία σειρά παραμέτρων όπως είναι η πιθανότητα αθέτησης κ.ά. (προσέγγιση των εσωτερικών διαβαθμίσεων).

Η Βασιλεία II, παρά τα αναμενόμενα οφέλη της (ενίσχυση της σταθερότητας του διεθνούς χρηματοπιστωτικού συστήματος, βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης κινδύνων και βελτίωση των αποτελεσμάτων των τραπεζών) έχει ήδη δεχθεί κριτική η οποία εστιάζεται, στην πολυπλοκότητά της, στο υψηλό κόστος εφαρμογής της (ειδικά για τις μικρού και μεσαίου μεγέθους τράπεζες), στη δημιουργία υψηλών κεφαλαιακών απαιτήσεων για τις τράπεζες και ειδικότερα για τις μικρές (οι οποίες δεν διαθέτουν υψηλής ποιότητας δανειακά χαρτοφυλάκια και εξελιγμένα συστήματα διαχείρισης κινδύνων).

Η σωστή εφαρμογή του εποπτικού πλαισίου ελέγχου των τραπεζών πρέπει, όπως είναι αναμενόμενο να συνδυάζεται με τη συνεπή αποτίμηση του πιστωτικού κινδύνου

και την ορθή αξιολόγηση των νέων ή των ήδη υφιστάμενων χορηγήσεων (δανείων). Για το σκοπό αυτό δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στο θεωρητικό μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας στην εξέταση του θεωρητικού υπόβαθρου των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου τα οποία, μέσω μίας συγκεκριμένης διαδικασίας παρέχουν το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου που αντιστοιχεί σ' ένα πιστούχο και μέσω αυτού της πιθανότητας αθέτησης των υποχρεώσεών του.

Τα μοντέλα πιστωτικού κινδύνου, απλά ή σύνθετα, βασίζονται σε συγκεκριμένες αρχές και διέπονται από ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά τα οποία είναι: α) οι βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου κατάταξης των δανειοληπτών (όσο πιο πολλές τόσο πιο αξιόπιστα είναι και έτσι συμβάλλουν αποτελεσματικότερα στην λήψη των αποφάσεων δανειοδότησης), β) τα ποσοτικά (βαθμολογία ως προς τα χρηματοοικονομικά μεγέθη) και ποιοτικά (βαθμολογία ως προς τα ποιοτικά στοιχεία) δεδομένα των πιστούχων, και γ) οι τεχνικές στις οποίες βασίζονται για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου οι οποίες υποδιαιρούνται σε δύο βασικές κατηγορίες: τις παραμετρικές (στατιστικές και οικονομετρικές) και τις μη-παραμετρικές (νευρωνικά δίκτυα, μηχανική μάθηση, έμπειρα συστήματα, πολυκριτήρια ανάλυση, ανυσματικές μηχανές υποστήριξης κ.ά.). Κάθε μία από τις τεχνικές αυτές χαρακτηρίζεται από πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα όπως, για παράδειγμα, οι της πρώτης κατηγορίας οι οποίες είναι εύκολα εφαρμόσιμες αλλά τα μοντέλα που προκύπτουν απ' αυτές βασίζονται σε περιοριστικές παραδοχές ή οι της δεύτερης κατηγορίας οι οποίες παρέχουν το πλαίσιο για την ανάπτυξη εξελιγμένων υποδειγμάτων, τα οποία όμως δεν αποδίδουν πάντα (στην πράξη) σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα από εκείνα που βασίζονται στις παραμετρικές τεχνικές.

Υπάρχουν διάφορα είδη μοντέλων πιστωτικού κινδύνου τα οποία εμπίπτουν σε δύο σε γενικές κατηγορίες: στα παραδοσιακά και στα μοντέρνα. Στην 1η κατηγορία ανήκουν τα μοντέλα που βασίζονται στα έμπειρα συστήματα και στα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, τα εξωτερικά συστήματα κατάταξης των οργανισμών πιστοληπτικής αξιολόγησης (S&P, Moody's κ.ά.), τα εσωτερικά συστήματα κατάταξης των τραπεζών, τα μοντέλα διαβάθμισης του πιστωτικού κινδύνου (credit scoring models) με τυπικό δείγμα των τελευταίων το κλασικό μοντέλο του Altman (1968,2000). Στη 2η κατηγορία ανήκουν τα δομικά υποδείγματα τα οποία βασίζονται στο μοντέλο του Merton (1974), όπως το μοντέλο-λογισμικό MKMV, τα μοντέλα διαχείρισης δανειακού χαρτοφυλακίου, το μοντέλο ASRF του Gordy (2002, 2003) στο οποίο βασίζεται σε πολλά σημεία της η Προσέγγιση των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων της Βασιλείας II, τα λογισμικά CreditMetrics της JP Morgan και CreditRisk+ της Credit Suisse Financial Products, και τα υβριδικά υποδείγματα.

Τα πλέον δημοφιλή από τα παραπάνω είναι: τα credit scoring models τα οποία, βασίζονται στο βασικό μεθοδολογικό πλαίσιο που ανέπτυξε ο Altman, τα μοντέλα

που βασίζονται στο βασικό υπόδειγμα του Merton (τα οποία εκτιμούν την αναμενόμενη συσχρότητα αθέτησης των υποχρεώσεων του πιστούχου) και τα υβριδικά τα οποία συνδυάζουν ουσιαστικά τα πλεονεκτήματα των παραδοσιακών και των μοντέρνων μοντέλων πιστωτικού κινδύνου, και δη αυτά των Altman και Merton, περιορίζοντας μ' αυτό το τρόπο σε ικανοποιητικό βαθμό τα μειονεκτήματά τους και παρέχοντας έτσι αξιόπιστα στοιχεία σχετικά με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου και τη πιθανότητα αθέτησης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα, δηλ. αντλώντας στοιχεία τεκμηριώσης τόσο από τα διάφορα γνωστά μοντέλα πιστωτικού κινδύνου (Altman, Merton, υβριδικά) και από το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των τραπεζών, και ακολουθώντας τα βασικά σημεία των σταδίων ανάπτυξης ενός μοντέλου πιστωτικού κινδύνου (προσδιορισμός του προβλήματος, ανάπτυξη του μοντέλου & ανάλυση δεδομένων, εφαρμογή και αξιολόγηση του μοντέλου), προχωρήσαμε στην ανάπτυξη και εφαρμογή ενός απλού εμπειρικού υποδείγματος για την εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου.

Για τη δημιουργία του εν λόγω υποδείγματος προηγήθηκε η εκτίμηση των οικονομικών και ποιοτικών στοιχείων δείγματος σαρανταπέντε δανειοληπτών (κατηγοριοποιηθέντες τόσο ως ανοίγματα έναντι επιχειρήσεων όσο και ως λιανικής τραπεζικής, σύμφωνα με τη Βασιλεία II) για τη χρονική περίοδο 2003-2005. Με τη χρήση στατιστικών τεχνικών διαπιστώθηκε, ότι από τις δεκαέξι αρχικώς επιλεγθείσες ανεξάρτητες μεταβλητές (οικονομικά μεγέθη και δείκτες, ποιοτικά στοιχεία, εξασφαλίσεις, δυσμενή/ληξιοπρόθεσμα) τέσσερεις ποσοτικές (τραπεζικός δανεισμός, κύκλος εργασιών, καθαρό – προ φόρων – περιθώριο κέρδους και εμπορικός κύκλος) και μία ποιοτική (ποιοτικά στοιχεία) ήταν στατιστικά σημαντικές και είχαν το ορθό πρόσημο, ασκώντας ουσιαστική επιρροή στην διαμόρφωση της πιστοληπτικής ικανότητας του εκάστοτε δανειολήπτη και κατ' επέκταση στο αναλογούντα βαθμό πιστωτικού κινδύνου. Για την περαιτέρω τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων αυτών, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα με ημερομηνία 31/12/06 δέκα πιστούχων του δείγματος, τα οποία προσαρμόστηκαν στην τελικώς εκτιμηθείσα σχέση [35], απ' όπου προέκυψε ότι το στατιστικό υπόδειγμα είναι σε θέση να προβλέψει ικανοποιητικά τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου έχοντας ως ερμηνευτικές τις παραπάνω μεταβλητές.

Το εμπειρικό υπόδειγμα συνδέει τα οικονομικά στοιχεία (τραπεζικός δανεισμός, κύκλος εργασιών, καθαρό – προ φόρων – περιθώριο κέρδους και εμπορικός κύκλος) και τα ποιοτικά στοιχεία με το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου μέσω της παρακάτω σχέσης: $\text{βαθμός πιστωτικού κινδύνου} = 1 - (\text{οικονομικά} + \text{ποιοτικά στοιχεία})/2$. Η εφαρμογή του υποδείγματος αυτού στα σχετικά δεδομένα δέκα εκ των πιστούχων του δείγματος (ίδιων ως άνω) για την περίοδο 2003-2005, κατέληξε σε αποτελέσματα τα

οποία κρίθηκαν ως λογικά και ικανοποιητικά βασιζόμενοι, αφενός σε σχετικές εμπειρικές παρατηρήσεις και αφετέρου στα αντίστοιχα αποτελέσματα (για τους ίδιους πιστούχους) ενός εμπορικού λογισμικού. Στις δύο από τις δέκα περιπτώσεις διαπιστώθηκε ταύτιση των αξιολογήσεων εμπειρικού υποδείγματος και εμπορικού λογισμικού, ενώ βρέθηκε ότι τα ποιοτικά στοιχεία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του αναληφθέντος βαθμού πιστωτικού κινδύνου.

Στα πλαίσια του ίδιου υποδείγματος, υπολογίσθηκαν οι κεφαλαιακές απαιτήσεις σύμφωνα με την Τυποποιημένη Προσέγγιση της Βασιλείας II, οι αναμενόμενες και μη-αναμενόμενες ζημίες και η ενδεχόμενη συνολική ζημία από τα υπό εξέταση δανειακά χαρτοφυλάκια. Βρέθηκε ότι: α) το άνοιγμα της τράπεζας προς ένα πιστούχο συσχετίζεται θετικά με το βαθμό πιστωτικού κινδύνου, β) η κεφαλαιακή απαίτηση εμφανίζει πολύ χαμηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με το βαθμό του πιστωτικού κινδύνου (αποτέλεσμα μάλλον αναμενόμενο τουλάχιστο στην περίπτωση της Τυποποιημένης Προσέγγισης), γ) η σχέση της κεφαλαιακής απαίτησης προς την αξία του ανοίγματος εμφανίζει υψηλή θετική συσχέτιση με την παράμετρο *LGD* γεγονός που υποδεικνύει ότι οι καλύτερες δυνατές εξασφαλίσεις συνεπάγονται χαμηλότερες κεφαλαιακές απαιτήσεις, δ) η αναμενόμενη ζημία (*EL*) έχει σχετικά υψηλό βαθμό θετικής συσχέτισης με τον βαθμό του πιστωτικού κινδύνου, και ε) η συνολικά εκτιμώμενη ζημία (*TL*) συσχετίζεται θετικά & σε υψηλό βαθμό με την αξία του ανοίγματος, τη κεφαλαιακή απαίτηση και την αναμενόμενη ζημία.

Το αναπτυχθέν υπόδειγμα είναι εύκολα κατανοητό και απλό στην εφαρμογή του, κατατάσει τους πιστούχους σε αριθμητικά επαρκώς βαθμίδες πιστωτικού κινδύνου, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης του πιστωτικού κινδύνου. Τα μειονεκτήματα του υποδείγματος (όπως η ύπαρξη υποκειμενικότητας που πηγάζει από την κρίση του πιστωτικού αναλυτή και οι ισοβαρείς συντελεστές με τιμή ίση της μονάδας) μπορούν να εξαλειφθούν ή να περιορισθεί η επίδρασή τους με περαιτέρω εξέλιξη του υποδείγματος και συγκεκριμένα με τη δημιουργία μίας σχέσης η οποία θα εισάγει τους εκτιμηθέντες συντελεστές της σχέσης [35] στο εμπειρικό υπόδειγμα (σχέση [36]) ως «βάρη» των δύο βασικών κριτηρίων του.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Γαγάνης Χ. και Κ. Ζοπουνίδης (2006), «Πολυκριτήρια Μεθοδολογία Αξιολόγησης της Βιομηχανίας σε Περιφερειακό Επίπεδο με Βάση Χρηματοοικονομικές Επιδόσεις», 3^ο Συνέδριο Βιομηχανίας, Αθήνα 3-5/7/2006, http://www.library.tee.gr/digital/m2135/m2135_gaganis.ppt, 02/10/2007.
- Γκόρτσος, Χ. (2006), «Το διεθνές και το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο της κεφαλαιακής επάρκειας», στο: «ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΑΦΙΕΡΩΜΑ: Το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Βασιλεία ΙΙ)», *Οικονομική Επιθεώρηση*, Δεκέμβριος 2006, http://www.oikonomiki.gr/OBEMagazine.asp?Lang=GR&MagID=1&newMAGAZINE_ID=147&newARTICLE_ID=580, 21/12/2006.
- Γκόρτσος, Χ., Κ. Τασάκος (2005), «Το Νέο Ρυθμιστικό Πλαίσιο της Επιτροπής της Βασιλείας για την Κεφαλαιακή Επάρκεια των τραπεζών (Basel ΙΙ)», Σημειώσεις Σεμιναρίου, Ελληνικό Τραπεζικό Ινστιτούτο, Ιούνιος 2005.
- Δουκίδης, Ι. Γ. και Κ. Μ. Αγγελίδης (1998), *Εμπειρα Συστήματα, Τεχνητή Νοημοσύνη και LISP*, εκδόσεις Ι. Σιδέρη, Αθήνα.
- Δούμπος, Μ. και Κ. Ζοπουνίδης (2001), *Πολυκριτήριες Τεχνικές Ταξινόμησης*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Δούμπος Μ. και Κ. Ζοπουνίδης Κ. (2004), «Λήψη αποφάσεων με πολλαπλά κριτήρια: Μία εισαγωγή στις βασικές έννοιες, μεθοδολογία και εφαρμογές», στο: Γρηγορούδης Ε., Μ. Δούμπος, Κ. Ζοπουνίδης και Ν. Ματσατσίνης, (επιμέλεια), *Πολυκριτήρια Ανάλυση Αποφάσεων: Μεθοδολογικές προσεγγίσεις και εφαρμογές*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 11-44.
- Hellastat (2007), «Κλάδος Χημικών Προϊόντων, Χρωμάτων και Αερίων», Ιανουάριος 2007, 1-2, <http://www.photo.kathimerini.gr/xtra/files/Meletes/doc/Mel260107.doc>, 2/10/2007.
- Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2006α), *Οδηγία 2006/48/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της 14^{ης} Ιουνίου 2006 σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριότητας πιστωτικών ιδρυμάτων (αναδιατύπωση)*, 30.6.06, L177/201-255.

- Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2006β), *Οδηγία 2006/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της 14^{ης} Ιουνίου 2006 για την επάρκεια των ιδίων κεφαλαίων των επιχειρήσεων επενδύσεων και των πιστωτικών ιδρυμάτων (αναδιατύπωση)*, 30.6.06, L177/1-200.
- Ευρωπαϊκή Ένωση: Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο (2006), *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Κοινοβουλίου σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριότητας πιστωτικών ιδρυμάτων*, PE-CONS 3669/05, Βρυξέλλες, 22 Μαΐου 2006.
- Ζοπουνίδης, Κ. (1998), *Ανάλυση και Διαχείριση Χρηματοοικονομικών Κινδύνων*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Ζοπουνίδης, Κ. (2000α), *Βασικές Αρχές Χρηματοοικονομικού Μάνατζμεντ*, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Χανιά.
- Ζοπουνίδης, Κ. (2000β), *FINCLAS Ένα πληροφοριακό σύστημα υποστήριξης αποφάσεων για την αξιολόγηση του πιστωτικού κινδύνου επιχειρήσεων*, Μεσογειακό Αγρονομικό Ινστιτούτο Χανίων, Χανιά.
- Ζοπουνίδης Κ., Μ. Δούμπος (2003), «Μοντέλα Εκτίμησης Πιστωτικού Κινδύνου», *Επιστημονικό Μάρκετινγκ*, Σεπτ.2003, http://www.morax.gr/article_show.php?article_id=781, 02/10/2007
- Ζοπουνίδης, Κ., Φ. Πασιούρας, Ζ. Μόζα, Μ. Δούμπος (2004), «Πτώχευση τραπεζών και τραπεζικές κρίσεις», στο: Ζοπουνίδης Κ., Μ. Δούμπος, Κ. Κοσμίδου (επιμέλεια), *Τεχνοοικονομικές Αποφάσεις με Πολλαπλά Κριτήρια*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Καπόπουλος, Π. Θ. (2006), «Η μέθοδος των εσωτερικών διαβαθμίσεων στα χαρτοφυλάκια λιανικής τραπεζικής», στο: *Το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Βασιλεία II)*, Οικονομική Επιθεώρηση, Δεκ.2006, http://www.oikonomiki.gr/OBEMagazine.asp?Lang=GR&Mag_ID=1&newMAGAZINE_ID=147&newARTICLE_ID=580, 21/12/2006.
- Καπόπουλος, Π. και Γ. Προβόπουλος (2004), «Έννοια και περιεχόμενο της τραπεζικής εποπτείας: Το θεωρητικό υπόβαθρο», στο: Προβόπουλος Γ. και Γκόρτσος Χ. (επιμέλεια), *Το νέο ευρωπαϊκό χρηματοοικονομικό περιβάλλον: Τάσεις και προοπτικές*, Ένωση Ελληνικών Τραπεζών - Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα, 79-108.

- Κάρρας, Κ. (2007), «Το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Basel II) και οι τράπεζες», *Ματιές στην Οικονομία*, ειδική έκδοση Ιαν.2007, EmporikiBank, 1-13, <http://www.emporiki.gr>
- Κοσμίδου, Κ. και Κ. Ζοπουνίδης (2003), *Συστήματα Διαχείρισης Τραπεζικών Κινδύνων: Η περίπτωση του Asset Liability Management*, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Κυριακόπουλος, Π. (2006), «Η ενσωμάτωση της Βασιλείας II στην ελληνική νομοθεσία», στο: «ΤΡΑΠΕΖΙΚΟ ΑΦΙΕΡΩΜΑ: Το νέο πλαίσιο κεφαλαιακής επάρκειας των πιστωτικών ιδρυμάτων (Βασιλεία II)», *Οικονομική Επιθεώρηση*, Δεκέμβριος 2006, http://www.oikonomiki.gr/OBEMagazine.asp?Lang=GR&MagID=1&newMAGAZINE_ID=147&newARTICLE_ID=580, 21/12/2006.
- Μπένος, Α. (2005), «Υβριδικά υποδείγματα εκτίμησης πιστοληπτικής ικανότητας», *Δελτίο EET*, τεύχος 42 – γ' τρίμηνο 2005, 25-33.
- Νιάρχος Ν. (2004), *Χρηματοοικονομική Ανάλυση Ισολογισμών* (7η έκδοση), Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη, Αθήνα.
- Ρούσσου, Φ. (2005), «Μεθοδολογία RAROC στα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα: Το επόμενο βήμα μετά το Νέο Σύμφωνο της Επιτροπής της Βασιλείας», *Δελτίο EET*, τεύχος 42 – γ' τρίμηνο 2005, 35-49.
- Τράπεζα της Ελλάδος (2004), *Έγγραφο Διαβούλευσης II: Μέθοδος των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων*, Οκτώβριος 2004, Αθήνα.
- Τράπεζα της Ελλάδος (2007α), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2588/20.8.2007: Υπολογισμός Κεφαλαιακών Απαιτήσεων έναντι του Πιστωτικού Κινδύνου σύμφωνα με την Τυποποιημένη Προσέγγιση*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2588_Standardized.pdf, 20/8/2007.
- Τράπεζα της Ελλάδος (2007β), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2589/20.8.2007: Υπολογισμός Κεφαλαιακών Απαιτήσεων έναντι του Πιστωτικού Κινδύνου σύμφωνα με την Προσέγγιση Εσωτερικών Διαβαθμίσεων*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2589_IRB.pdf, 20/8/2007.

Τράπεζα της Ελλάδος (2007γ), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2590/20.8.2007:Ελάχιστες Κεφαλαιακές Απαιτήσεις των Πιστωτικών Ιδρυμάτων για το Λειτουργικό Κίνδυνο*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2590_Operational_Risk.pdf, 20/8/2007.

Τράπεζα της Ελλάδος (2007δ), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2592/20.8.2007: Δημοσιοποίηση από τα πιστωτικά ιδρύματα εποπτικής φύσεως πληροφοριών σχετικά με την κεφαλαιακή επάρκεια, τους κινδύνους που αναλαμβάνουν καθώς και τη διαχείρισή τους*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2592_Pillar_3.pdf, 20/8/2007.

Τράπεζα της Ελλάδος (2007ε), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2593/20.8.2007: Υπολογισμός Σταθμισμένων Ανοιγμάτων για Θέσεις σε Τιτλοποίηση*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2593_Securization.pdf, 20/8/2007.

Τράπεζα της Ελλάδος (2007στ), *Πράξη Διοικητή Αριθμ.2595/20.8.2007: Καθορισμός των κριτηρίων που πρέπει να διέπουν τη Διαδικασία Αξιολόγησης Επάρκειας Εσωτερικού Κεφαλαίου (ΔΑΕΕΚ) των πιστωτικών ιδρυμάτων και της Διαδικασίας Εποπτικής Αξιολόγησης (ΔΕΑ) από την Τράπεζα της Ελλάδος*, Αθήνα, Αύγουστος 2007, http://www.bankofgreece.gr/announcements/files/20070820_2595_Pillar_2.pdf, 20/8/2007.

Τράπεζα της Ελλάδος (2007ζ), *Σχέδιο Εγκυκλίου: Εφαρμογή των Διαδικασιών Εποπτικής Αξιολόγησης (ΔΕΑ) (Πυλώνας II)*, 19/3/2007, Αθήνα.

Χαραλαμπίδης Μ. (2004), «Οι νέες προτάσεις για την αναθεώρηση του Πλαισίου Κεφαλαιακής Επάρκειας των Πιστωτικών Ιδρυμάτων: Παρουσίαση, ανάλυση και κριτική», στο: Προβόπουλος Γ. και Γκόρτσος Χ. (επιμέλεια), *Το νέο ευρωπαϊκό χρηματοοικονομικό περιβάλλον: Τάσεις και προοπτικές*, Ένωση Ελληνικών Τραπεζών-Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα, 151-196.

Χρήστου, Κ. Γ. (1982), *Εισαγωγή στην Οικονομετρία* (2^η έκδοση), Εκδόσεις Gutenberg, Θεσσαλονίκη.

Ξενόγλωσση

Ajith, Abraham (2005), “Rule-based Expert Systems”, in: *Handbook of Measuring System Design*, edited by Peter H. Sydenham and Richard Thorn, John Wiley & Sons, Ltd.

- Altman, E. (1968), “Financial Ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy”, *Journal of Finance*, 23, 589-609.
- Altman, E. (2000), “Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-score and Zeta[®] models”, July 2000, <http://www.pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>, 15/12/2006.
- Banque de France (1983), “L’ analyse des défaillances d’entreprises”, *Rapport Présenté à la Ixé Journée d’Etude des Centrales de Bilans*
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) (2000), *Range of practice in banks’ internal rating systems*, Document No.66, Bank for International Settlements.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) (2001), *New Basel Capital Accord*, Bank for International Settlements, Basel, Switzerland
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) (2005a), *An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions*, Bank for International Settlements, July 2005, Basel, Switzerland.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) (2005b), *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework*, Bank for International Settlements, November 2005, Basel, Switzerland.
- Basel Committee on Banking Supervision (BCBS) (2006), *Sound credit risk assessment and valuation for loans*, Bank for International Settlements, June 2006, Basel, Switzerland.
- Beaver, W. (1966), “Financial Ratios as Predictors of Failure”, *Journal of Accounting Research*, Supplement on Empirical Research in Accounting, 71-111.
- Breiman, L., J. H. Friedman, R. A. Olshen, and C. J. Stone (1984), *Classification and regression trees*, Pacific Grove, California.
- Čihák, M. (2004), “Stress Testing: A review of key Concepts”, *CNB International Research and Policy Note/2/*, Czech National Bank, 1-29.
- Claessens, S. and G. Embrechts (2002), “Basel II, Sovereign Ratings and Transfer Risk External versus Internal Ratings”, 07 May 2002, <http://www.bis.org/bcbs/events/b2eacla.pdf?noframes=1>, 20/9/2007

- CNME (1973a), *Méthode de Décision Multicritère Appliquée à l'Évaluation de l'Entreprise*, no58, 1-27.
- CNME (1973b), *Les Méthodes Modernes de l'Analyse de Données et leurs Applications*, No74, 21-40.
- Collin-Dufresne, P. and R. Goldstein (2001), "Do credit spreads reflect stationary leverage ratios?", *Journal of Finance*, vol.56, 1929-1957.
- Collongues, Y. (1977), "Ratios financiers et prévision des faillites des petites et moyennes entreprises", *Banque*, No365, 963-970.
- Conan, J. and M. Holder (1979), *Variables Explicatives de Performances et Contrôle de Gestion dans les PMI*, Thèse d'Etat, Université de Paris-Dauphine
- Credit Suisse (2007), "Credit Risk+", http://www.csfb.com/institutional/credit_risk.shtml, 23/3/2007.
- Crosbie, P., J. Bohn (2003), "Modelling Default Risk", Moody's KMV Company, December 18, 2003, <http://www.mkmv.com>
- Crouchy, M., D. Galai, R. Mark (2000), "A comparative analysis of current credit risk models". *Journal of Banking & Finance*, 24, 59-117.
- Deutsche Bundesbank (2001), "The New Basel Capital Accord (Basel II)", *Monthly Report*, April 2001.
- Deutsche Bundesbank (2003), "Approaches to the validation of internal rating systems", *Monthly Report*, April 2003.
- Deutsche Bundesbank (2006a), "Pillar 1: Minimum capital requirements", http://www.bundesbank.de/bankenaufsicht/bankenaufsicht_basel_saeule1.en.php, 16/1/2007.
- Deutsche Bundesbank (2006b), "Pillar 2: The supervisory review process (SRP)", http://www.bundesbank.de/bankenaufsicht/bankenaufsicht_basel_saeule2.en.php, 16/1/2007.
- Duffie, D., K. J Singleton (1998), "Simulating correlation defaults", *Bank of England Conference on Credit Risk Modeling and Regulatory Implications*, London, September 21-22.

- Duffie, D., K. J. Singleton (1999), “Modeling term structures of defaultable bonds”, *Review of Financial Studies*, 12, 687-720.
- ERisk Holdings, Inc. (2005), “The Ripple Effect: How Basel II will impact institutions of all sizes”, July 2005, http://www.erisk.com/ResourceCenter/Regulation/Erisk_Basel_II_Whitepaper.pdf.
- FairIsaac® (2005), “StrategyWare® decision engine for account origination”, <http://www.fairisaac.com>
- FairIsaac® (2003), “TRIAD™: TRIAD 7 adaptive control system”, <http://www.fairisaac.com>
- Fernandes, J. E. (2005), “Corporate Credit Risk Modeling: Quantitative rating system and probability of default estimation”, April 2005 (revised October 2005), 1-72, http://www.defaultrisk.com/ps_scoring.htm
- Georgakopoulos, V. (2004), “The Evolution of Credit Risk Modelling”, <http://www.gloriamundi.org/picresources/vg.pdf>, 2/3/2007.
- Gordy, M.B. (1998), “A Comparative Anatomy of Credit Risk Models”, 1-28, <http://www.federalreserve.gov/Pubs/FEDS/1998/199848pap.pdf>, 20/4/2007.
- Gordy, M. B. (2002), “A Risk Factor Model Foundation for Ratings Based Capital Rules”, *Board of Governors of the Federal Reserve System Finance and Economic Discussion Series*, 2002-55.
- Gordy, M. B. (2003), “A risk-factor model foundation for ratings-based bank capital rules”, *Journal of Financial Intermediation*, 12, 199-232.
- Gupton, G. M., C. C. Finger, M. Bhatia (1997), *CreditMetrics™ - Technical Document*, J.P. Morgan & Co. Incorporated, <http://www.creditriskresource.com/papers/paper125.pdf>, 23/3/2007.
- Huang, J. and M. Huang (2003), “How much of the corporate-treasury yield spread is due to credit risk?”, working paper.
- Jacquet-Lagrèze, E. and Y. Siskos (1982), “Assessing a set of additive utility functions for multicriteria decision making: the UTA method”, *European Journal of Operational Research*, 10, 151-164.
- Jarrow, R.A., S. M. Turnbull (1995), “Pricing derivatives on financial securities subject to credit risk”, *Journal of Finance*, 50, 53-85.

- Jarrow, R.A., D. Lando, S.M. Turnbull (1997), “A Markov model for the term structure of credit spreads”, *Review of Financial Studies*, 10, 481-523.
- Krahenen, J. P. and M. Weber (2001), “Generally accepted rating principles: A primer”, *Journal of Banking and Finance*, 25, 3-23.
- Liu, Y., M. Schumann (2002), “The evaluation of classification models for credit scoring”, *Arbeitsbericht Nr.02/2002*, Institute für Wirtschaftsinformatik, <http://www.wi2.wiso.uni-goettingen.de>, 16/4/2007.
- Löffler, G. (2004), “Ratings versus market-based measures of default risk in portfolio governance”, *Journal of Banking and Finance*, 28, 2715-2746.
- Longstaff, F. and E. Schwartz (1995), “Valuing risky debt: a new approach”, *Journal of Finance*, vol.50, 780-820.
- Matsatsinis, N. F. and Y. Siskos (2003), *Intelligent Decisions Support Systems for Marketing Decisions*, Kluwer Academic Publishers, Boston /Dordrecht/ London.
- Merton, R. C. (1974), “On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates”, *Journal of Finance*, 29, 449-470.
- Moutinho, L., P. Rita and B. Curry (1996), *Expert Systems in Tourism Marketing*, Routledge, London and New York.
- Patuwo, E., Hu, M.Y. and Hung, M.S. (1993), “Two-group classification using neural networks”, *Decision Sciences*, 24, 825-845
- Phelan, K., and C. Alexander (-----), “Credit models: Different Strokes”, <http://www.financewise.com/public/edit/riskm/credit/cre-models.htm>, 11/1/2007.
- Saidenberg, M. and T. Schuermann (2003), “The New Basel Capital Accord and Questions for Research”, 03-14, The Wharton Financial Institutions Center.
- Saunders, A. and M. M. Cornett (2003), *Financial Institutions Management* (4th edition), McGraw-Hill, New York
- Subramanian, V., Hung, M.S. and Hu, M.Y. (1993), “An experimental evaluation of neural networks for classification”, *Computers and Operations Research*, 20/7, 769-782.

- Sundaram Rangarajan (2006), “Structural Models: An Overview”, Moody’s – NYU Conference on Credit Risk, May 16-17, 2006.
- Tarashev, N.A. (2005), “An empirical evaluation of structural credit risk models”, *BIS Working Papers*, No 179 - July 2005, Bank for International Settlements, <http://www.bis.org/publ/work179.htm>
- Thomas, L. (2000), “A survey of credit and behavioral scoring: forecasting financial risk of lending to consumers”, *International Journal of Forecasting*, 16, 149-172.
- Treacy, W. F. (2000), “Capital Allocation: Supervisory Standards for Internal Rating Systems”, *The RMA Journal*, http://www.eriskcom/Learning/Research/001_treacy.pdf, 20/12/2006
- Treacy, W. F., and M. Carey (2000), “Credit ratings systems at large U.S. Banks”, *Journal of Banking and Finance*, 24, 167-201.
- Tsomocos, D. P. (2003), “Equilibrium analysis, banking and financial instability”, *Journal of Mathematical Economics*, 39, 619-655.
- Turban, E and J. E. Aronson (2001), *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Prentice Hall, New Jersey.
- Van Roy, P. (2005), “Credit ratings and the standardised approach to credit risk in Basel II”, *European Central Bank Working Paper Series*, No.517/August 2005, European Central Bank, <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp517.pdf>, 20/12/2006.
- Vapnik, V. (1995), *The Nature of Statistical Learning Theory*, Springer, New York.
- Zadeh, L.A. (1983), “A fuzzy-set-theoretic approach to the compositionality of meaning: propositions, dispositions and canonical forms”, *Journal of Semantics*, vol.2, no.3/4, 253-272, <http://www-bisc.cs.berkeley.edu/zadeh>
- Zadeh, L.A. (2001), “A New Direction in AI : Toward a Computational Theory of Perceptions”, *AI Magazine*, Spring 2001, 73-84, <http://www-bisc.cs.berkeley.edu/zadeh> .
- Zopounidis, C., N. F. Matsatsinis, M. Doumpos (1996), “Developing A Multicriteria Knowledge-based Decision Support System for the assessment of corporate performance and viability: The FINEVA system”, *Fuzzy Economic Review*,

Zopounidis, C., and M. Doumpos (1999), “A Multicriteria Decision Aid Methodology for Sorting Decision Problems: The Case of Financial Distress”, *Computational Economics*, vol.14, No3, 197-218.

Δικτυακοί τόποι

www.bankofgreece.gr (2007), «Έκδοση δέκα Πράξεων Διοικητή της Τράπεζας της Ελλάδος για την ενσωμάτωση διατάξεων των Οδηγιών 2006/48/EK και 2006/49/EK, σχετικά με την επάρκεια των ιδίων κεφαλαίων των πιστωτικών ιδρυμάτων και τον έλεγχο των μεγάλων χρηματοδοτικών ανοιγμάτων τους», <http://www.bankofgreece.gr/announcements>, 20/8/2007.

www.imerisia.gr (2007), «Η διάσωση της Northern Rock», <http://www.imerisia.gr/defaultold.asp?catid=7879&subid=20110&pubid=331657>, 19/9/2007.

www.naftemporiki.gr (2007), «Προσπάθεια στήριξης των αγορών με χρηματοδότηση 4,4 δισ. στερλ.», <http://www.naftemporiki.gr/news/redirstory.asp?id=1413699>, 19/9/2007.

www.riskglossary.com (2006), “Credit Risk”, http://www.riskglossary.com/articles/credit_risk.htm, 27/11/2006

www.riskglossary.com (2006), “Default Model”, http://www.riskglossary.com/articles/default_model.htm, 27/11/2006

----- (2005), “2.4 Industrial implementation: KMV model”, http://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/MATH690/Spring_05/MATH685R_05_2_4.pdf.

Παράρτημα Ι

Πίνακας ι: Κείμενα, Οδηγίες, χρονολογική εξέλιξη και εφαρμογή της Βασιλείας ΙΙ

Χρονολογία	Γεγονός - κείμενο
Ιούνιος 1999	1 ^ο Κείμενο Διαβούλευσης (<i>First Consultation Paper – CP1</i>)
Ιούλιος 2000	Έρευνα Επιπτώσεων (<i>Quantitative Impact Study - QIS1</i>)
Ιανουάριος 2001	2 ^ο Κείμενο διαβούλευσης (<i>Second Consultation Paper- CP2</i>)
	Έρευνες επιπτώσεων:
• Απρίλιος 2001	• <i>Quantitative Impact Study (QIS2)</i>
• Νοέμβριος 2001	• <i>Quantitative Impact Study (QIS2.5)</i>
• Οκτώβριος 2001	• <i>Quantitative Impact Study (QIS3)</i>
Μάρτιος 2003	3 ^ο Κείμενο διαβούλευσης (<i>Third Consultation Paper- CP3</i>)
Οκτώβριος 2003	Νέος κύκλος διαβουλεύσεων
Ιούνιος 2004	Ολοκλήρωση της Νέας Συμφωνίας με την δημοσίευση του τελικού κειμένου της: <i>Basel II: International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework.</i>
Μάρτιος 2005	Έρευνα επιπτώσεων (<i>Quantitative Impact Study- QIS4</i>)
Νοέμβριος 2005	Επικαιροποίηση της Βασιλείας ΙΙ με την δημοσίευση του κειμένου: <i>International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, A Revised Framework.</i>
Ιανουάριος 2006	<i>The Application of Supervisory Review Process Under Pillar II (CP)</i>
Μάιος 2006	Οδηγία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριότητας πιστωτικών ιδρυμάτων
Ιούνιος 2006	Έρευνα επιπτώσεων (<i>Quantitative Impact Study - QIS5</i>)
Ιούνιος 2006	Οδηγία 2006/48/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της 14 ^{ης} Ιουνίου 2006 σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριότητας πιστωτικών ιδρυμάτων (αναδιατύπωση).
Ιούνιος 2006	Οδηγία 2006/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου και του Συμβουλίου της 14 ^{ης} Ιουνίου 2006 για την επάρκεια των ιδίων κεφαλαίων των επιχειρήσεων επενδύσεων και των πιστωτικών ιδρυμάτων (αναδιατύπωση).
Ιανουάριος 2007	Έναρξη εφαρμογής

Πίνακας ii: Έγγραφα της ΤτΕ και ΠΔΤΕ σχετικά με τη Βασιλεία II

Χρονολογία	Έγγραφο, Σχέδιο ΠΔΤΕ, ΠΔΤΕ
Οκτώβριος 2004	Έγγραφο Διαβούλευσης I: Τυποποιημένη Μέθοδος
Οκτώβριος 2004	Έγγραφο Διαβούλευσης II: Μέθοδος των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων
Οκτώβριος 2004	Έγγραφο Διαβούλευσης III: Τεχνικές Μείωσης Πιστωτικού Κινδύνου
Οκτώβριος 2004	Έγγραφο Διαβούλευσης IV: Τιτλοποίηση Απαιτήσεων
Οκτώβριος 2004	Έγγραφο Διαβούλευσης V: Βασικές προϋποθέσεις για την ανάπτυξη της Μεθόδου των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων.
Οκτώβριος 2004	Λειτουργικός Κίνδυνος
Μάϊος 2005	Έγγραφο Διαβούλευσης VI: Λειτουργικός Κίνδυνος: Μέθοδοι του Βασικού Δείκτη και Τυποποιημένη
Ιούλιος 2005	Έγγραφο Διαβούλευσης VII: Θέματα που άπτονται της υλοποίησης της νέας οδηγίας για την κεφαλαιακή επάρκεια
Μάρτιος 2006	ΠΔΤΕ 2577/9.3.2006: Πλαίσιο αρχών λειτουργίας και κριτηρίων αξιολόγησης της οργάνωσης και των Συστημάτων Εσωτερικού Ελέγχου των πιστωτικών και χρηματοδοτικών ιδρυμάτων και σχετικές αρμοδιότητες των διοικητικών τους οργάνων.
Σεπτέμβριος 2006	Σχέδιο Πράξεως Διοικητή της Τραπέζης της Ελλάδος (ΠΔΤΕ) για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων έναντι Λειτουργικού Κινδύνου
Σεπτέμβριος 2006	Σχέδιο Πράξεως Διοικητή της Τραπέζης της Ελλάδος (ΠΔΤΕ) για την εφαρμογή της Τυποποιημένης Προσέγγισης υπολογισμού σταθμισμένων κατά κίνδυνο ανοιγμάτων
Οκτώβριος 2006	Σχέδιο Πράξεως Διοικητή της Τραπέζης της Ελλάδος (ΠΔΤΕ) εφαρμογής της Προσέγγισης των Εσωτερικών Διαβαθμίσεων για τον υπολογισμό των σταθμισμένων κατά κίνδυνο ανοιγμάτων
Δεκέμβριος 2006	Σχέδιο Πράξεως Διοικητή της Τράπεζας της Ελλάδος (ΠΔ/ΤΕ) εφαρμογής των διατάξεων που αφορούν τον υπολογισμό κεφαλαιακών απαιτήσεων για τον κίνδυνο αγοράς του χαρτοφυλακίου συναλλαγών.
Ιανουάριος 2007	Σχέδιο Πράξης Διοικητή: Υπολογισμός Σταθμισμένων Ανοιγμάτων για Θέσεις σε Τιτλοποίηση.
Ιανουάριος 2007	Πράξη Διοικητή (Σχέδιο προς Διαβούλευση): Δημοσιοποίηση από τα πιστωτικά ιδρύματα στοιχείων και πληροφοριών σχετικά με την κεφαλαιακή επάρκεια, τους κινδύνους που αναλαμβάνουν καθώς και τη διαχείρισή τους.
Μάρτιος 2007	I. Σχέδιο Πράξης Διοικητή για την συμπλήρωση της ΠΔ/ΤΕ 2577/2006, όπως ισχύει, α) με τις αρχές, τα κριτήρια και τις διαδικασίες που τα πιστωτικά ιδρύματα εφαρμόζουν για την εκτίμηση του εσωτερικού κεφαλαίου τους και β) με τη Διαδικασία Εποπτικής Αξιολόγησής (ΔΕΑ) των πιστωτικών ιδρυμάτων από

	την Τράπεζα της Ελλάδος.
	II. Σχέδιο Εγκυκλίου Διοίκησης περί εφαρμογής των Διαδικασιών Εποπτικής Αξιολόγησης (ΔΕΑ) στο πλαίσιο του Πυλώνα II.
Ιούλιος 2007	Σχέδιο Πράξης Διοικητή της Τράπεζας της Ελλάδος (ΠΔ/ΤΕ) για την εποπτεία και τον έλεγχο των Μεγάλων Χρηματοδοτικών Ανοιγμάτων .
Αύγουστος 2007	<ul style="list-style-type: none"> • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2587/20.8.2007: Ορισμός των Ιδίων Κεφαλαίων των πιστωτικών ιδρυμάτων που έχουν την έδρα τους Ελλάδα. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2588/20.8.2007: Υπολογισμός Κεφαλαιακών Απαιτήσεων έναντι του Πιστωτικού Κινδύνου σύμφωνα με την Τυποποιημένη Προσέγγιση. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2589/20.8.2007: Υπολογισμός Κεφαλαιακών Απαιτήσεων έναντι του Πιστωτικού Κινδύνου σύμφωνα με την Προσέγγιση Εσωτερικών Διαβαθμίσεων. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2590/20.8.2007: Ελάχιστες Κεφαλαιακές Απαιτήσεις των Πιστωτικών Ιδρυμάτων για το Λειτουργικό Κίνδυνο. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2591/20.8.2007: Υπολογισμός κεφαλαιακών απαιτήσεων των πιστωτικών ιδρυμάτων για τον κίνδυνο αγοράς. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2592/20.8.2007: Δημοσιοποίηση από τα πιστωτικά ιδρύματα εποπτικής φύσεως πληροφοριών σχετικά με την κεφαλαιακή επάρκεια, τους κινδύνους που αναλαμβάνουν καθώς και τη διαχείρισή τους. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2593/20.8.2007: Υπολογισμός Σταθμισμένων Ανοιγμάτων για Θέσεις σε Τιτλοποίηση. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2594/20.8.2007: Κίνδυνος Αντισυμβαλλόμενου. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2595/20.8.2007: Καθορισμός των κριτηρίων που πρέπει να διέπουν τη Διαδικασία Αξιολόγησης Επάρκειας Εσωτερικού Κεφαλαίου (ΔΑΕΕΚ) των πιστωτικών ιδρυμάτων και της Διαδικασίας Εποπτικής Αξιολόγησης (ΔΕΑ) από την Τράπεζα της Ελλάδος. • Πράξη Διοικητή Αριθμ.2596/20.8.2007: Εποπτεία και έλεγχος των μεγάλων χρηματοδοτικών ανοιγμάτων των πιστωτικών ιδρυμάτων.

Παράρτημα II

Πίνακας iii: Ποσοτικά και ποιοτικά μεγέθη δείγματος 45 πιστούχων *

α/α	γ	Πάγιο Ενεργητικό (FC ₁)	Ίδια Κεφάλαια (Καθαρή Θέση) (FC ₂)	Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.) (FC ₃)	Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης) (FC ₄)	Κέρδη Χρήσεως (προ φόρων) (FC ₅)	Γενική Ρευστότητα (FC ₆)	(Ίδιο) Κεφάλαιο Κίνησης (FC ₇)	Αριθμοδείκτης Καλύψεως Τόκων (FC ₈)	Τραπεζικός Δανεισμός προς Πολήσεις (FC ₉)	Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC ₁₀)	Αριθμο- δείκτης Οικονομικής Μόγλευσης (FC ₁₁)	Εμπορικός Κύκλος (FC ₁₂)	Αριθμοδείκτης Λειτουργικών Εξόδων (FC ₁₃)	Ποιοτικά στοιχεία (QUAL)	Λυσιτελής / ληξοφαλές (DUE)	Εξασφα- λίσεις (COLL)
1	0,71	351.026	315.489	88.000	6.811.688	68.659	1,01	-2.107	480,62%	1,26%	1,00%	3,17	6	98,97%	1	1	0
2	0,71	137.302	299.600	0	289.432	-5.726	27,02	162.298	454,96%	0,00%	-2,50%	1,10	181	100,07%	1	1	0
3	0,32	508.769	794.111	596.676	3.861.446	166.171	1,25	369.219	118,55%	15,43%	4,32%	2,47	107	95,48%	1	1	0
4	0,27	2.081.341	1.593.801	1.204.605	4.882.815	393.501	0,83	-367.516	694,60%	24,47%	8,11%	1,87	44	89,51%	1	1	0
5	1,00	2.457.525	1.216.886	3.546.651	5.300.779	159.332	0,80	-916.836	225,51%	63,30%	3,16%	2,77	145	90,35%	0	1	1
6	0,56	2.342.083	1.179.752	831.440	768.346	37.844	0,10	-476.244	167,90%	111,84%	2,67%	2,07	-7	98,68%	1	1	0
7	0,63	1.503.600	732.798	596.264	296.769	33.777	0,17	-252.183	206,08%	202,45%	11,96%	1,03	0	97,66%	1	1	0
8	0,71	1.466.760	676.486	545.318	317.101	26.172	0,11	-317.166	183,21%	174,35%	8,47%	1,00	0	105,96%	1	1	0
9	0,91	146.850	271.161	128.309	787.364	60.581	0,89	124.311	357,55%	12,00%	4,92%	1,23	85	60,91%	1	1	1
10	0,71	186.965	143.574	11.319	1.397.946	100.635	0,89	-35.475	4472,07%	0,82%	7,15%	3,07	-7	93,41%	1	1	0
11	1,00	240	5.869	36.322	96.493	17.732	1,08	5.635	19750,22%	42,36%	20,92%	13,53	63	77,63%	0	0	1
12	1,00	85.935	40.593	229.299	455.965	13.319	0,92	-89.428	166,20%	49,79%	2,93%	5,83	122	93,03%	1	1	1
13	0,71	2.924.507	773.161	3.292.130	2.096.681	-45.176	0,92	125.102	79,08%	247,02%	-4,13%	10,07	203	102,10%	1	0	0
14	1,00	573.129	929.671	1.510.402	2.821.922	67.851	1,05	113.418	156,86%	53,63%	2,38%	1,30	181	93,23%	1	1	0
15	1,00	50.118	99.440	270.751	817.303	-36.024	1,06	49.322	0,00%	34,28%	-4,53%	8,60	387	104,55%	0	1	0
16	1,00	2.170.383	2.496.659	13.128.164	26.475.309	158.990	1,02	421.355	127,09%	49,48%	0,62%	1,97	137	97,08%	1	1	0

α/α	γ	Πάγιο Ενεργητικό (FC ₁)	Ίδια Καφάλαια (Καθαρή Θέση) (FC ₂)	Τραπεζικός Δανεισμός (μικρ.+βραχ.) (FC ₃)	Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης) (FC ₄)	Κέρδη Χρήσεως (προ φόρων) (FC ₅)	Γενική Ρευστότητα (FC ₆)	(Ίδιο) Καφάλαιο Κίνησης (FC ₇)	Αριθμοδείκτης Καλύψεως Τόκων (FC ₈)	Τραπεζικός Δανεισμός προς Πωλήσεις (FC ₉)	Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC ₁₀)	Αριθμοδείκτης Οικονομικής Μέγλευσης (FC ₁₁)	Εμπορικός Κύκλος (FC ₁₂)	Αριθμοδείκτης Λειτουργικών Εξόδων (FC ₁₃)	Ποιοτικά στοιχεία (QUAL)	Δυσμενή / ληξοφαλές (DUE)	Εξασφαλίσεις (COLL)
17	0,43	129.970	603.310	1.809.196	19.080.294	157.745	1,10	475.424	167,47%	9,33%	0,80%	4,63	47	99,21%	1	1	0
18	1,00	4.379.039	2.516.460	634.639	2.110.781	-185.329	0,33	-	-90,70%	30,66%	-8,23%	2,43	40	185,74%	0	0	0
19	0,71	668.575	1.001.431	5.548.429	14.193.209	420.247	1,10	528.760	205,34%	38,17%	2,85%	3,73	90	94,42%	1	1	1
20	1,00	2.435.147	637.252	1.907.614	398.384	-186.393	0,96	-124.465	0,00%	478,72%	-46,78%	4,27	86	130,59%	1	1	0
21	1,00	3.070.868	1.919.330	3.070.925	4.294.267	170.462	0,69	-	165,34%	71,72%	4,16%	0,77	121	90,93%	1	1	1
22	0,82	123.770	125.578	442.600	1.004.679	69.666	1,03	42.316	278,93%	43,03%	7,07%	7,97	143	88,68%	1	1	0
23	0,56	480.831	688.972	356.170	5.350.238	253.023	1,21	206.396	1514,40%	6,48%	4,78%	2,20	49	95,62%	1	1	0
24	0,91	184.078	35.981	237.125	1.174.491	25.758	1,12	44.593	648,20%	19,31%	2,29%	11,60	51	96,72%	1	1	1
25	1,00	164.349	67.399	220.307	471.395	38.907	1,14	41.503	417,55%	48,63%	8,29%	6,13	44	86,56%	1	1	1
26	1,00	473.140	242.754	438.307	2.229.622	35.493	0,98	-22.118	237,28%	19,26%	1,52%	3,27	44	97,80%	0	0	1
27	0,82	84.473	123.879	107.171	449.294	30.170	1,09	43.652	548,18%	23,36%	6,71%	3,40	27	91,35%	0	0	0
28	0,49	210.871	151.870	158.636	1.039.572	76.433	0,85	-59.020	424,08%	15,22%	7,22%	2,93	0	90,91%	1	1	0
29	1,00	122.892	126.792	363.906	877.260	70.908	1,09	-97	502,61%	43,61%	8,02%	4,40	39	88,55%	0	1	0
30	1,00	488.927	97.285	287.122	472.922	-130.658	0,09	-310.483	-651,26%	60,79%	4,56%	7,50	-181	123,85%	1	1	0
31	1,00	665.542	555.988	282.083	271.180	-14.273	1,69	133.887	128,08%	104,56%	-6,40%	1,70	-6	96,45%	0	0	1
32	1,00	643.334	217.874	328.126	1.298.117	50.336	0,33	-425.461	456,20%	26,01%	3,87%	3,30	-48	94,94%	1	1	0
33	0,71	2.738.180	1.347.582	2.246.332	3.001.575	142.080	0,80	-741.489	190,17%	110,13%	5,15%	1,60	969	93,07%	1	1	1
34	0,43	895.491	486.546	810.112	521.803	39.164	4,67	-284.355	1846,68%	73,35%	8,76%	1,43	898	90,33%	1	1	0
35	1,00	1.104.574	866.621	427.521	353.950	53.093	4,84	17.857	124,88%	48,30%	11,89%	1,40	90	54,03%	0	1	1
36	0,71	20.405	32.205	0	144.319	15.883	1,18	11.799	0,00%	0,00%	8,18%	0,59	0	92,70%	1	1	0
37	0,71	190.756	268.930	0	156.583	26.961	2,24	105.135	22402,56%	0,00%	11,92%	0,80	130	47,60%	1	1	0

α/α	γ	Πάγιο Ενεργητικό (FC ₁)	Ίδια Καφάλαια (Καθαρή Θέση) (FC ₂)	Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.) (FC ₃)	Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης) (FC ₄)	Κέρδη Χρήσεως (προ φόρων) (FC ₅)	Γενική Ρευστότητα (FC ₆)	(Ίδιο) Καφάλαιο Κίνησης (FC ₇)	Αριθμοδείκτης Καλύψεως Τόκων (FC ₈)	Τραπεζικός Δανεισμός προς Πωλήσεις (FC ₉)	Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC ₁₀)	Αριθμοδείκτης Οικονομικής Μέγλευσης (FC ₁₁)	Εμπορικός Κύκλος (FC ₁₂)	Αριθμοδείκτης Λειτουργικών Εξόδων (FC ₁₃)	Ποιοτικά στοιχεία (QUAL)	Δυσμενή / ληξοφαλές (DUE)	Εξασφαλίσεις (COLL)
38	0,63	131.145	240.289	371.336	1.744.171	65.687	0,75	106.275	282,89%	13,79%	2,38%	2,37	61	63,88%	1	1	1
39	0,71	489.597	414.464	73.275	201.112	12.403	3,01	-75.133	77,05%	30,71%	6,14%	1,23	28	97,91%	1	1	1
40	1,00	30.202.027	28.580.423	30.835.733	39.927.135	920.811	1,16	2.484.764	173,99%	80,95%	2,62%	0,90	155	94,26%	1	1	0
41	1,00	10.332.796	10.864.956	4.479.537	8.780.584	1.990.313	1,38	1.629.914	-836,10%	51,37%	-22,76%	2,17	133	122,91%	0	1	0
42	0,91	73.471	98.377	317.652	1.751.519	6.992	0,99	22.467	-547,28%	16,66%	-0,45%	5,27	153	98,95%	1	1	0
43	0,63	1.186.957	937.265	3.409.227	4.846.540	94.974	1,02	91.328	159,48%	76,26%	1,06%	-3,13	175	95,69%	1	1	0
44	0,91	73.765	44.182	750.797	1.521.520	-5.137	1,00	-40.473	-24,21%	65,70%	-5,32%	11,33	139	101,60%	0	1	0
45	1,00	458.576	-293.127	2.156.636	1.141.174	-162.210	1,24	591.735	-127,45%	177,65%	-16,89%	0,80	350	109,11%	0	1	1

* Τα οικονομικά μεγέθη και χρηματοοικονομικοί δείκτες (ποσοτική μεταβλητή) είναι ο αριθμητικός μέσος όρος της τριετίας 2003-2005 (31/12/03, 31/12/04, 31/12/05). Για τις ποιοτικές μεταβλητές (QUAL, DUE και COLL) είναι η τιμή τους για την χρονική περίοδο μεταξύ 31/12/05 και 31/12/06 συνεκτιμώντας, κατά περίπτωση, τις μέσες τιμές του κατά τη τριετία 2003-2005.

Παράρτημα III

Πίνακας iv: Κατηγορίες πιστωτικού κινδύνου ενός εμπορικού λογισμικού

Κλίμακα αξιολόγησης	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC
Βαθμοί αξιολόγησης	0,07	0,11	0,15	0,19	0,23	0,27	0,32	0,37	0,43	0,49	0,56	0,63	0,71	0,82	0,91	1
PD (%)	0,001	0,005	0,01	0,06	0,08	0,1	0,2	0,3	0,4	0,75	1,25	1,5	3	6	9	20
Επίπεδο κινδύνου	Ελάχιστο			Πολύ χαμηλό			Χαμηλό			Αποδεκτό			Αποδεκτό με προσοχή			Υψηλό

Παράρτημα IV

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
y	,8073	,2116	45
pagia	1760224	4675776,3545	45
idia kefalaia	1434887	4457153,2951	45
daneismos	1957470	4934544,5644	45
kyklos ergasion	3917446	7512219,6216	45
kerdoi xriseos	29344,91	353642,6431	45
reystotita	1,7378	3,9646	45
kef.kinisis	3697,4667	639060,0902	45
deiktis kal.token	12,5145	44,0013	45
daneismos/k.e.%	,63702	,83942	45
katharo perith.kerdous	,01802	,10394	45
FLI	3,5127	3,3580	45
emporikos kyklos	121,6444	201,3064	45
deiktis leit.exodon	,95840	,20422	45
exasfaliseis	,3333	,4767	45
poiotika stoixeia	,7333	,4472	45
dysmeni/lix.ofeiles	,8667	,3438	45

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	poiotika stoixeia		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,100, Probability-of-F-to-remove >= ,200).
2	daneismos		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,100, Probability-of-F-to-remove >= ,200).
3	exasfaliseis		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,100, Probability-of-F-to-remove >= ,200).
4	kyklos ergasion		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,100, Probability-of-F-to-remove >= ,200).
5	emporikos kyklos		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,100, Probability-of-F-to-remove >= ,200).
6	katharo perith.kerdous		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,100, Probability-of-F-to-remove >= ,200).

a. Dependent Variable: y

ANOVA^g

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,474	1	,474	13,610	,001 ^a
	Residual	1,497	43	3,481E-02		
	Total	1,971	44			
2	Regression	,581	2	,290	8,770	,001 ^b
	Residual	1,390	42	3,310E-02		
	Total	1,971	44			
3	Regression	,705	3	,235	7,614	,000 ^c
	Residual	1,266	41	3,087E-02		
	Total	1,971	44			
4	Regression	,805	4	,201	6,910	,000 ^d
	Residual	1,165	40	2,914E-02		
	Total	1,971	44			
5	Regression	,889	5	,178	6,409	,000 ^e
	Residual	1,082	39	2,774E-02		
	Total	1,971	44			
6	Regression	,979	6	,163	6,257	,000 ^f
	Residual	,991	38	2,609E-02		
	Total	1,971	44			

a. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia

b. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos

c. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis

d. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis, kyklos ergasion

e. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis, kyklos ergasion, emporikos kyklos

f. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis, kyklos ergasion, emporikos kyklos, katharo perith.kerdous

g. Dependent Variable: y

Coefficients^g

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	,977	,054		18,148	,000	,869	1,086
	poiotika stoixeia	-,232	,063	-,490	-3,689	,001	-,359	-,105
2	(Constant)	,966	,053		18,266	,000	,859	1,073
	poiotika stoixeia	-,243	,062	-,514	-3,948	,000	-,368	-,119
	daneismos	1,004E-08	,000	,234	1,796	,080	,000	,000
3	(Constant)	,908	,059		15,455	,000	,789	1,027
	poiotika stoixeia	-,218	,061	-,461	-3,590	,001	-,341	-,096
	daneismos	1,091E-08	,000	,254	2,015	,050	,000	,000
	exasfaliseis	,115	,057	,258	2,009	,051	-,001	,230
4	(Constant)	,920	,057		16,016	,000	,804	1,037
	poiotika stoixeia	-,205	,060	-,432	-3,434	,001	-,325	-,084
	daneismos	3,153E-08	,000	,735	2,563	,014	,000	,000
	exasfaliseis	,104	,056	,234	1,863	,070	-,009	,216
	kyklos ergasion	-1,515E-08	,000	-,538	-1,855	,071	,000	,000
5	(Constant)	,942	,057		16,393	,000	,826	1,059
	poiotika stoixeia	-,201	,058	-,425	-3,457	,001	-,319	-,083
	daneismos	3,517E-08	,000	,820	2,887	,006	,000	,000
	exasfaliseis	,113	,055	,255	2,071	,045	,003	,224
	kyklos ergasion	-1,717E-08	,000	-,609	-2,132	,039	,000	,000
	emporikos kyklos	-2,211E-04	,000	-,210	-1,736	,090	,000	,000
6	(Constant)	,932	,056		16,626	,000	,818	1,045
	poiotika stoixeia	-,180	,058	-,380	-3,127	,003	-,296	-,063
	daneismos	3,326E-08	,000	,775	2,804	,008	,000	,000
	exasfaliseis	,130	,054	,292	2,412	,021	,021	,238
	kyklos ergasion	-1,641E-08	,000	-,582	-2,098	,043	,000	,000
	emporikos kyklos	-2,331E-04	,000	-,222	-1,885	,067	,000	,000
	katharo perith.kerdous	-,452	,243	-,222	-1,862	,070	-,943	,039

a. Dependent Variable: y

Excluded Variables ⁹

Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics	
						Tolerance	
1	pagia	,181 ^a	1,378	,176	,208	1,000	
	idia kefalaia	,171 ^a	1,296	,202	,196	1,000	
	daneismos	,234 ^a	1,796	,080	,267	,989	
	kyklos ergasion	,105 ^a	,775	,443	,119	,976	
	kerdoi xriseos	-,066 ^a	-,462	,646	-,071	,983	
	reystotita	-,061 ^a	-,456	,650	-,070	,997	
	kef.kinisis	,045 ^a	,336	,738	,052	,998	
	deiktis kal.tokon	-,044 ^a	-,329	,744	-,051	,996	
	daneismos/k.e.%	,161 ^a	1,217	,230	,185	,999	
	katharo perith.kerdous	-,202 ^a	-,1526	,135	-,229	,973	
	FLI	,166 ^a	1,231	,225	,187	,957	
	emporikos kyklos	-,120 ^a	-,904	,371	-,138	1,000	
	deiktis leit.exodon	,088 ^a	,644	,523	,099	,970	
	exasfaliseis	,237 ^a	1,789	,081	,266	,955	
dysmeni/lix.ofeiles	,043 ^a	,277	,783	,043	,747		
2	pagia	-,153 ^b	-,505	,616	-,079	,187	
	idia kefalaia	-,218 ^b	-,713	,480	-,111	,182	
	kyklos ergasion	-,594 ^b	-,2,001	,052	-,298	,178	
	kerdoi xriseos	-,150 ^b	-,1,040	,304	-,160	,810	
	reystotita	-,045 ^b	-,340	,735	-,053	,992	
	kef.kinisis	-,149 ^b	-,914	,366	-,141	,637	
	deiktis kal.tokon	-,022 ^b	-,166	,869	-,026	,987	
	daneismos/k.e.%	,140 ^b	1,077	,288	,166	,990	
	katharo perith.kerdous	-,179 ^b	-,1,365	,180	-,208	,961	
	FLI	,208 ^b	1,579	,122	,239	,934	
	emporikos kyklos	-,142 ^b	-,1,095	,280	-,169	,992	
	deiktis leit.exodon	,073 ^b	,553	,583	,086	,966	
	exasfaliseis	,258 ^b	2,009	,051	,299	,948	
	dysmeni/lix.ofeiles	,030 ^b	,198	,844	,031	,746	
3	pagia	-,064 ^c	-,216	,830	-,034	,183	
	idia kefalaia	-,119 ^c	-,395	,695	-,062	,176	
	kyklos ergasion	-,538 ^c	-,1,855	,071	-,281	,176	
	kerdoi xriseos	-,214 ^c	-,1,531	,134	-,235	,778	
	reystotita	-,031 ^c	-,241	,811	-,038	,989	
	kef.kinisis	-,124 ^c	-,786	,437	-,123	,633	
	deiktis kal.tokon	-,028 ^c	-,219	,828	-,035	,986	
	daneismos/k.e.%	,152 ^c	1,215	,232	,189	,988	
	katharo perith.kerdous	-,223 ^c	-,1,775	,084	-,270	,938	
	FLI	,203 ^c	1,596	,118	,245	,934	
	emporikos kyklos	-,173 ^c	-,1,383	,174	-,214	,979	
	deiktis leit.exodon	,192 ^c	1,419	,164	,219	,839	
	dysmeni/lix.ofeiles	,040 ^c	,272	,787	,043	,745	
	4	pagia	-,331 ^d	-,1,067	,293	-,168	,153
idia kefalaia		-,277 ^d	-,923	,362	-,146	,164	
kerdoi xriseos		-,209 ^d	-,1,544	,131	-,240	,778	
reystotita		-,048 ^d	-,386	,701	-,062	,983	
kef.kinisis		-,086 ^d	-,554	,583	-,088	,621	
deiktis kal.tokon		-,041 ^d	-,333	,741	-,053	,983	
daneismos/k.e.%		,073 ^d	,543	,590	,087	,830	
katharo perith.kerdous		-,210 ^d	-,1,711	,095	-,264	,935	
FLI		,207 ^d	1,682	,101	,260	,934	
emporikos kyklos		-,210 ^d	-,1,736	,090	-,268	,959	
deiktis leit.exodon		,194 ^d	1,485	,146	,231	,839	
dysmeni/lix.ofeiles		,059 ^d	,414	,681	,066	,741	
5		pagia	-,376 ^e	-,1,243	,221	-,198	,152
		idia kefalaia	-,340 ^e	-,1,160	,253	-,185	,162
	kerdoi xriseos	-,218 ^e	-,1,657	,106	-,260	,776	
	reystotita	-,019 ^e	-,159	,874	-,026	,964	
	kef.kinisis	-,108 ^e	-,711	,482	-,115	,617	
	deiktis kal.tokon	-,044 ^e	-,364	,718	-,059	,983	
	daneismos/k.e.%	,090 ^e	,683	,499	,110	,826	
	katharo perith.kerdous	-,222 ^e	-,1,862	,070	-,289	,932	
	FLI	,190 ^e	1,569	,125	,247	,927	
	deiktis leit.exodon	,188 ^e	1,470	,150	,232	,838	
	dysmeni/lix.ofeiles	,097 ^e	,690	,494	,111	,725	
	6	pagia	-,441 ^f	-,1,512	,139	-,241	,150
		idia kefalaia	-,354 ^f	-,1,248	,220	-,201	,162
		kerdoi xriseos	-,134 ^f	-,905	,371	-,147	,607
reystotita		-,026 ^f	-,217	,829	-,036	,964	
kef.kinisis		-,140 ^f	-,945	,351	-,154	,609	
deiktis kal.tokon		,038 ^f	,302	,764	,050	,857	
daneismos/k.e.%		-,117 ^f	-,691	,494	-,113	,465	
FLI		,197 ^f	1,686	,100	,267	,926	
deiktis leit.exodon		,088 ^f	,584	,563	,096	,599	
dysmeni/lix.ofeiles		,076 ^f	,559	,580	,091	,720	

- Predictors in the Model: (Constant), poiotika stoixeia
- Predictors in the Model: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos
- Predictors in the Model: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis
- Predictors in the Model: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis, kyklos ergasion
- Predictors in the Model: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis, kyklos ergasion, emporikos kyklos
- Predictors in the Model: (Constant), poiotika stoixeia, daneismos, exasfaliseis, kyklos ergasion, emporikos kyklos, katharo perith.kerdous
- Dependent Variable: y

Παράρτημα V

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
y	,8073	,2116	45
daneismos	1957470,31	4934544,56	45
kyklos ergasion	3917445,53	7512219,62	45
emporikos kyklos	121,6444	201,3064	45
katharo perith.kerdous	,01802	,10394	45
poiotika stoixeia	,7333	,4472	45

Correlations

		y	daneismos	kyklos ergasion	emporikos kyklos	katharo perith.kerdous	poiotika stoixeia
Pearson Correlation	y	1,000	,181	,026	-,122	-,277	-,490
	daneismos	,181	1,000	,905	,088	-,091	,103
	kyklos ergasion	,026	,905	1,000	,014	-,054	,156
	emporikos kyklos	-,122	,088	,014	1,000	-,050	,002
	katharo perith.kerdous	-,277	-,091	-,054	-,050	1,000	,164
	poiotika stoixeia	-,490	,103	,156	,002	,164	1,000
Sig. (1-tailed)	y	,	,117	,433	,213	,033	,000
	daneismos	,117	,	,000	,282	,275	,251
	kyklos ergasion	,433	,000	,	,463	,363	,153
	emporikos kyklos	,213	,282	,463	,	,372	,494
	katharo perith.kerdous	,033	,275	,363	,372	,	,141
	poiotika stoixeia	,000	,251	,153	,494	,141	,
N	y	45	45	45	45	45	45
	daneismos	45	45	45	45	45	45
	kyklos ergasion	45	45	45	45	45	45
	emporikos kyklos	45	45	45	45	45	45
	katharo perith.kerdous	45	45	45	45	45	45
	poiotika stoixeia	45	45	45	45	45	45

Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	,648 ^a	,420	,346	,1712	,420	5,647	5	39	,001	1,611

a. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, emporikos kyklos, daneismos, katharo perith.kerdous, kyklos ergasion

b. Dependent Variable: y

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,828	5	,166	5,647	,001 ^a
	Residual	1,143	39	2,931E-02		
	Total	1,971	44			

a. Predictors: (Constant), poiotika stoixeia, emporikos kyklos, daneismos, katharo perith.kerdous, kyklos ergasion

b. Dependent Variable: y

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,996	,052		19,005	,000
	daneismos	3,5E-08	,000	,813	2,776	,008
	kyklos ergasion	-1,8E-08	,000	-,647	-2,208	,033
	emporikos kyklos	-2,0E-04	,000	-,192	-1,546	,130
	katharo perith.kerdous	-,356	,254	-,175	-1,402	,169
	poiotika stoixeia	-,210	,060	-,444	-3,530	,001

a. Dependent Variable: y

Παράρτημα VI

Πίνακας ν

Βαθμίδα πιστωτικής ποιότητας	<i>CRR</i>		<i>DD</i>	
	από	έως	από	έως
1	0,0000	0,0000	1,000	1,000
	0,0001	0,0033	1,000	0,997
2	0,0034	0,0066	0,997	0,993
	0,0067	0,0100	0,993	0,990
3	0,0110	0,0230	0,989	0,977
	0,0240	0,0360	0,976	0,964
4	0,0370	0,0500	0,963	0,950
	0,0510	0,1000	0,949	0,900
5	0,1010	0,1500	0,899	0,850
	0,1510	0,2000	0,849	0,800
6	0,2010	0,3000	0,799	0,700
	0,3010	0,4000	0,699	0,600
7	0,4010	0,5000	0,599	0,500
	0,5010	0,5670	0,499	0,433
8	0,5680	0,6340	0,432	0,366
	0,6350	0,7000	0,365	0,300
9	0,7010	0,8000	0,299	0,200
10	0,8010	0,9000	0,199	0,100
9	0,9010	0,9990	0,099	0,001
10	1,0000	1,0000	0,000	0,000

Παράρτημα VII

Πίνακας vi

<i>α/α</i>	Κατάταξη στη κλίμακα αξιολόγησης των S&P από το εμπορικό λογισμικό	<i>Υ</i> _{εμπορικού λογισμικού}	<i>PD</i> _{εμπορικού λογισμικού}	Τραπεζικός Δανεισμός (μακρ.+βραχ.) <i>FC3</i>	Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης) <i>FC4</i>	Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (π.φ.) <i>FC10</i>	Εμπορικός Κύκλος <i>FC12</i>	Ποιοτικά στοιχεία <i>QUAL</i>
10	b+	0,71	3,00%	11.319	1.397.946	7,15%	-7	1
15	ccc	1	20,00%	270.751	817.303	-4,53%	387	0
16	ccc	1	20,00%	13.128.164	26.475.309	0,62%	137	1
19	b+	0,71	3,00%	5.548.429	14.193.209	2,85%	90	1
22	b	0,82	6,00%	442.600	1.004.679	7,07%	143	1
23	bb	0,56	1,25%	356.170	5.350.238	4,78%	49	1
24	b-	0,91	9,00%	237.125	1.174.491	2,29%	51	1
30	ccc	1	20,00%	287.122	472.922	4,56%	-181	1
31	ccc	1	20,00%	282.083	271.180	-6,40%	-6	0
45	ccc	1	20,00%	2.156.636	1.141.174	-16,89%	350	0

Πίνακας vii

α/α	Τραπεζικός Δανεισμός (FC3)	σε σχέση με κλάδο	Κύκλος Εργασιών (Πωλήσεις Χρήσης) (FC4)	σε σχέση με κλάδο	Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (προ φόρων) (FC10)	σε σχέση με κλάδο	Εμπορικός Κύκλος (FC12)	σε σχέση με κλάδο	Τελική βαθμολογία μεταβλ. FC
	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Μεμονωμένα	Βαθμός αξιολόγησης (πιν.11)
10	5		3		3		5		0,444
15	4		3		1		1		0,250
16	2		5		2		3		0,333
19	3		5		3		4		0,417
22	3		3		3		3		0,333
23	5		4		4		5		0,500
24	4		3		2		4		0,361
30	2		2		2		1		0,194
31	1		1		1		1		0,111
45	1		2		1		2		0,167

Σημειώσεις – επεξηγήσεις:

α) Πλήθος βαθμολογ.μεταβλητών: 6, πλήθος βαθμολογικών κατηγοριών (της "κλίμακας αξιολόγησης" του πιν.11): 6

β) Κάθε οικονομική μεταβλητή μπορεί να λάβει βαθμολογία στο διάστημα μεταξύ από 0 έως και 6. Η καλύτερη επίδοση βαθμολογείται με 6 και η χειρότερη με 1. Στις περιπτώσεις που πρόκειται για επιχείρηση που τελεί ή είναι υπό πτώχευση ή είναι σε Οριστική Καθυστέρηση, τότε τίθεται ο βαθμός 0 σε όλες τις κατηγορίες.

γ) Η τελική βαθμολογία του πιστούχου ως προς την μεταβλ. FC (δηλ. για την εξαγωγή του "βαθμού αξιολόγησης" σύμφωνα με τον πιν.11) προκύπτει, αθροίζοντας τις επιμέρους βαθμολογίες των οικον.μεταβλητών και διαιρώντας δια του έξι και εν συνεχεία διαιρώντας εκ νέου το προηγούμενο αποτέλεσμα δια του έξι.

FC_3 Όσο χαμηλότερος (ειδικότερα ως ποσοστό επί του Κ.Ε.) τόσο το καλύτερο. Συσχέτιση και με το αντίστοιχο ποσοστό του κλάδου εάν αυτό είναι διαθέσιμο.

FC_4 Όσο υψηλότερες τόσο το καλύτερο. Συσχέτιση και με το αντίστοιχο μέγεθος του κλάδου εάν αυτό είναι διαθέσιμο.

FC_{10} Όσο υψηλότερο τόσο το καλύτερο. Άμεση συσχέτιση με τον αντίστοιχο μ.ο. του κλάδου εάν είναι διαθέσιμος.

FC_{12} Όσο πιο χαμηλή η τιμή του τόσο το καλύτερο. Αξιολογείται και σε σχέση με την αντίστοιχη τιμή του κλάδου, εάν είναι διαθέσιμη.

Πίνακας viii

1. Θέση στην αγορά- ανταγωνισμός		2. Συγκέντρωση πελατείας & χώρες δραστηριοποίησης		3. Διοίκηση και λειτουργία διοικητικού σχήματος					4. Χρηματοοικονομική λειτουργία		5. Πιστοληπτική ικανότητα και πιστοδοτική συνέπεια				
1α.Μερίδιο αγοράς	1β. Ανταγωνισμός	2α.Βαθμός συγκέντρωσης πελατείας	2β. Δραστηριοποίηση σε χώρες υψηλού κινδύνου	3α. Εμπειρία κατάστασης και διοικούντων	3β.Οικονομική συμπεριφορά διοικούντων (οικονομική φερεγγυότητα)	3γ.Δυνατότητα αναπλήρωσης και ύπαρξη διαδοχής	3δ.Σταθερό διοικητικό σχήμα	3ε.Διακοπές στην λειτουργία της επιχείρησης	4α. Μη-ορθολογική χρήση ιδίων και (τραπεζικών) δανειακών κεφαλαίων	4β.Υψος επισφαλών απαιτήσεων	5α. Αχρησιμοποίητα όρια πιστοδοτήσεων	5β. Εισοδήματα και περιουσία των φορέων της επιχ/σης (κύριων μετόχων, εταιρών)	5γ. Αδυναμίες εκπλήρωσης υποχρεώσεων προς προμηθευτές-πιστωτές, τράπεζες και λοιπούς τρίτους	5δ. Τακτική εμφάνιση ληξιπροθέσμων οφειλών προς την τράπεζα (ή/και προς λοιπές τράπεζες)	
a/a	[πολύ υψηλό=5, υψηλό=4, μέσο=3, χαμηλό=2, χαμηλό=1, άγνωστο=0]	[πολύ υψηλός=1, υψηλός=2, μέσος=3, χαμηλός=4, πολύ χαμηλός=5, άγνωστος=0]	[πολύ υψηλός=1, υψηλός=2, μέσος=3, χαμηλός=4, πολύ χαμηλός=5, άγνωστος=0]	[NAI=-1, OXI=1]	[υψηλή= 3, μέση= 2, χαμηλή=1, άγνωστη=0]	[υψηλή= 3, μέση= 2, χαμηλή=1, άγνωστη=0]	[NAI=1, OXI=-1]	[NAI=1, OXI=-1]	[NAI=-1, OXI=1]	[υψηλό=1, μέσο=2, χαμηλό=3, πολύ χαμηλό=4, άγνωστο=0]	[NAI=1, OXI=-1]	[επαρκής=1, ανεπαρκής=-1, 0=άγνωστα]	[NAI=-1, OXI=1]	[NAI=-1, OXI=1]	
10	3	2	4	1	3	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1
15	2	1	4	1	2	2	1	1	1	1	4	1	0	1	1
16	5	4	3	1	3	3	1	1	1	1	4	-1	0	1	1
19	4	4	3	1	3	3	-1	1	1	-1	4	1	0	1	1
22	4	2	4	1	3	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1
23	3	2	3	1	3	3	-1	1	1	1	4	1	0	1	1
24	3	3	3	1	3	3	-1	1	1	1	4	1	0	1	1
30	2	2	4	1	3	3	1	1	1	1	4	-1	0	1	1
31	1	1	2	1	3	2	-1	1	1	-1	4	1	0	-1	-1
45	3	1	4	1	3	1	-1	1	1	1	4	-1	1	1	1

Σημειώσεις:

α) Πλήθος βαθμολογ.μεταβλητών: 1.

β) Πλήθος βαθμολογικών κατηγοριών (ή βαθμίδων) του πίνακα 12 & βαθμολογούμενων κριτηρίων: 6

γ) Η τιμή της μεταβλητής *QUAL* προκύπτει ως το αποτέλεσμα της βαθμολογίας της επιχείρησης σε έξι βασικά κριτήρια (κατηγορίες ποιοτικών στοιχείων), κάθε ένα από τα οποία υποδιαιρείται σε επιμέρους κριτήρια (βλ. παραπάνω) αποτελώντας τελικά ένα σύνολο 17 βαθμολογούμενων (υπο)κριτηρίων.

δ) Η τελική βαθμολογία του πιστούχου ως προς την μεταβλ.*QUAL* (δηλ. η κατάταξή του στην κλίμακα αξιολόγησης και η εξαγωγή του βαθμού αξιολόγησης βάσει του πίν.12) προκύπτει αθροίζοντας τις βαθμολογίες των (υπο)κριτηρίων και διαιρώντας δια του έξι.

Πίνακας ix

		Είδος εξασφάλισης (αποδεκτό από Βασιλεία II)																	
a/α	Είδος ανοίγματος	Υπόλοιπο (EAD _{τοκ}) τοκ/κον δανείων*	Υπόλοιπο (EAD _{ΑΑΑ}) ΑΑΑ*	Αχρησιμο-ποίητο όριο ΑΑΑ	CCF (για τους ΑΑΑ)	Σταθμιζόμενο ποσό αχρησιμ. ορίου ΑΑΑ	Σταθμιζόμενο ποσό ΑΑΑ	Εκτός Ισολ.στοιχεία	Συντελεστής κινδύνου των εκτός ισολ. στοιχείων	Σταθμιζόμενο ποσό των εκτός ισολ. Στοιχείων	Συνολικό άνοιγμα (EAD)	Ενέχυρο κατάθεσης	Λοιπών ακίνητο	Εμπορικό ακίνητο	Συντ. στάθμισης ανοίγματος (RW)	Συντ. στάθμισης εξασφάλισης	Σταθμισμένο κατά το κίνδυνο στοιχείο (RWA)	Συντ. κεφαλ.	Κεφαλαιακή απαίτηση
10	λιανικής τραπεζικής	0	103.000	1.000	102.000	20%	20.400	21.400	0	0	21.400				75%		16.050	8%	1.284
15	λιανικής τραπεζικής	0	115.000	69.000	46.000	20%	9.200	78.200	0	0	78.200				75%		58.650	8%	4.692
16	επιχειρήσεων	0	1.000.000	1.010.000	0	20%	0	1.010.000	0	0	1.010.000				100%		1.010.000	8%	80.800
19	επιχειρήσεων	0	2.600.000	1.472.000	1.128.000	20%	225.600	1.697.600	0	0	1.697.600				100%		1.697.600	8%	135.808
22	λιανικής τραπεζικής	0	200.000	130.000	70.000	20%	14.000	144.000	0	0	144.000				75%		108.000	8%	8.640
23	επιχειρήσεων	0	720.000	103.000	617.000	20%	123.400	226.400	0	0	226.400				75%		169.800	8%	13.584
24	λιανικής τραπεζικής	350.000	175.000	92.000	83.000	20%	16.600	108.600	0	0	458.600		324.000		75%	50%	262.950	8%	21.036
30	λιανικής τραπεζικής	66.000	0	0	0	20%	0	0	0	0	66.000				75%		49.500	8%	3.960
31	λιανικής τραπεζικής	166.000	160.000	107.000	53.000	20%	10.600	117.600	0	0	283.600		1.561.000		75%	50%	141.800	8%	11.344
45	επιχειρήσεων	1.992.000	2.779.000	1.149.000	1.630.000	20%	326.000	1.475.000	0	0	3.467.000		5.227.000		100%	50%	1.733.500	8%	138.680

* Όρια και υπόλοιπα με 31/12/06

CCF (Credit Conversion Factor): Συντελεστής μετατροπής σε πιστωτικό ισοδύναμο, ο οποίος είναι 20% για τα εκτός ισολογισμού στοιχεία μέτριου κινδύνου (ΤτΕ, 2007α σελ.4, 68). Εν προκειμένω το αχρησιμοποίητο όριο των ΑΑΑ είναι εκτός ισολ.στοιχείο, μετρίου κινδύνου, και επομένως σταθμίζεται με συντελεστή 20%.