

Διπλωματική Εργασία

«Μοντέλα Μέτρησης Πιστωτικού Κινδύνου»

Συντάκτης:

Ευσταθία Μαραγκάκη

Δεκέμβριος 2002

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ

- **Επιβλέπων Καθηγητής: Τσιριτάκης Μανώλης**
- **Μεταπτυχιακή φοιτήτρια: Μαραγκάκη Ευσταθία**

Δεκέμβριος 2002

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

1. ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	1
1.1.ΟΡΙΣΜΟΣ	1
1.2.ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ	3
1.3.ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
1.4.ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΠΙΣΤΩΣΕΩΝ	5
2. ΠΙΣΤΩΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	8
2.1.ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	8
2.2.Ο ΣΤΟΧΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	9
3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΥΣ ΠΙΣΤΟΥΧΟΥΣ	11
3.1.ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	13
3.1.1.ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	13
3.1.1.α.ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	13
3.1.1.β.ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	15
3.1.2.ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ CREDIT SCORING	16
3.1.2.Α. ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ	16
1.ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ	18
2.ΔΕΙΚΤΕΣ ΔΑΝΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ	18
3.ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	19
4.ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΑΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ	20
5.ΜΟΝΤΕΛΑ CREDIT SCORING	21

6. ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	22
6.1.ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ	22
6.2.ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT	23
6.3.ΜΟΝΤΕΛΟ PROBIT	24
6.4.DISCRIMINANT ANALYSIS	26
6.4.1. ALTMAN Z-SCORE	30
7. Β. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ	34
7.1.ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ RAROC	34
7.2.ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ	37
7.3.ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ	38
7.4.ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ	39
8. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	40
9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	43

ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

I. ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ:

1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ:

Ο πιστωτικός κίνδυνος είναι άμεσα συνδεδεμένος με τη φύση των δραστηριοτήτων μιας τράπεζας και ορίζεται ως ο κίνδυνος αθέτησης των υποχρεώσεων των πιστούχων της. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει σημαντικές ζημιές και επιδείνωση των οικονομικών της μεγεθών και κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις ,να διακυβευτεί η ίδια η ύπαρξή της.

Κατά άλλη έκφραση ο πιστωτικός κίνδυνος είναι η πιθανότητα διαγραφής ενός δανείου από τον ισολογισμό της, ως ζημιά εξ επισφαλών απαιτήσεων, συνιστά δε την ουσία του πιστωτικού κινδύνου για την χρηματοδότη τράπεζα.

Η πιθανότητα αυτή είναι συνάρτηση των ακόλουθων παραγόντων:

- **Του τρόπου αποπληρωμής του δανείου:** ο οποίος επηρεάζει όπως είναι φυσικό την εξέλιξη του ανεξόφλητου ύψους του δανείου μέχρι την λήξη του. Το ύψος αυτό είναι φυσικό ότι μειώνεται σταδιακά στην περίπτωση τοκοχρεολυτικού δανείου, κυμαίνεται γύρω από ένα μέσο υπόλοιπο στην περίπτωση του δανείου με ανοικτό λογαριασμό, ενώ μπορεί να αυξάνεται κατά την διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου προκειμένου για τα επενδυτικά δάνεια.
- **Της χρηματοοικονομικής κατάστασης του πελάτη:** η οποία επηρεάζει την ικανότητα του να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις του για την καταβολή των τόκων και των δόσεων του δανείου. Η χρηματοοικονομική κατάσταση του πελάτη αποτυπώνεται στο rating στο οποίο η τράπεζα κατατάσσει τον πελάτη της με βάση ορισμένα ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια τα οποία αναφέρονται στη δομή του ισολογισμού, το ιστορικό της επιχείρησης, το επίπεδο του management και τις προοπτικές του κλάδου. Πελάτες με καλό rating που δραστηριοποιούνται σε δυναμικούς κλάδους και οι οποίοι διακρίνονται για την ισχυρή χρηματοοικονομική τους δομή, με υψηλό βαθμό ρευστότητας και την ικανοποιητική τους κερδοφορία, παρουσιάζουν χαμηλότερη πιθανότητα αθέτησης των συμβατικών τους υποχρεώσεων.
- **Της διάρκειας του δανείου:** Τα μακροπρόθεσμα δάνεια παρουσιάζουν μεγαλύτερη πιθανότητα μεταφοράς τους στις οριστικές καθυστερήσεις γιατί στο βάθος του χρόνου αυξάνεται και η πιθανότητα μεταβολής του rating του πελάτη.
- **Της ποιότητας των εξασφαλίσεων:** από την οποία εξαρτάται το ποσοστό του δανείου που η τράπεζα ανακτά σε περίπτωση που αυτό μεταφερθεί στις καθυστερήσεις και η τράπεζα επιδιώξει τη ρευστοποίηση των εξασφαλίσεων προκειμένου να επανακτήσει μέσω αυτών μέρος του δανείου.

Το “παράδοξο” όμως είναι ότι ο πιο θεμελιώδης κίνδυνος της τραπεζικής λειτουργίας είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί επαρκώς. Στη διεθνή βιβλιογραφία τα τελευταία χρόνια άρχισαν να

εμφανίζονται ολοκληρωμένα υποδείγματα μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου. Η εξειδίκευση και η μεθοδολογία ανάπτυξής τους έχει χαρακτηριστεί ως η μεγάλη πρόκληση της επόμενης δεκαετίας(βλ. Altman, Caouette, Narayan, 1998).

Η μεθοδολογία ανάπτυξης των υποδειγμάτων στην παρούσα φάση είναι ακόμα υπό διαμόρφωση. Η συνεχής ανάπτυξη της δευτερογενούς αγοράς τραπεζικών δανείων στις ΗΠΑ, η εμφάνιση νέων πιστωτικών προϊόντων (credit derivatives) καθώς και η αύξηση της ζήτησης για συγκέντρωση πληροφοριών που θα επιτρέψουν την αποτελεσματική τιμολόγησή τους, καθιστά την μεθοδολογία VAR(Value-At-Risk) ως την πλέον πρόσφορη. Επιπλέον, υπάρχει τάση αντικατάστασης των ομοιόμορφων κανόνων καθορισμού των ελαχίστων κεφαλαιακών απαιτήσεων, με μεθοδολογία που στηρίζεται στα υποδείγματα που αναπτύσσουν οι ίδιες οι τράπεζες (internal models). Μέσα σε αυτά τα πλαίσια, η σημασία των υποδειγμάτων πιστωτικού κινδύνου έχει αυξηθεί, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ειδικής ομάδας στο Federal Reserve, με στόχο την επισκόπηση των υποδειγμάτων που χρησιμοποιούν οι μεγάλες τράπεζες (Federal Reserve System Task Force on Internal Credit Risk Models, 1998), καθώς και την αφιέρωση ειδικής θεματικής ενότητας σε συνέδριο στη Federal Reserve Bank of New York για τα κεφάλαια των τραπεζών.

1.2. ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΡΑΠΕΖΕΣ

Η ιστορία των τραπεζικών συστημάτων σε όλο τον κόσμο διδάσκει ότι ο πιστωτικός κίνδυνος αποτελεί την σοβαρότερη απειλή για την φερεγγυότητα των πιστωτικών οργανισμών. Οι περισσότερες χρεοκοπίες τραπεζών έχουν συνδεθεί μέχρι στιγμής με τα προβλήματα που δημιουργούν στον ισολογισμό των τραπεζών οι ζημιές από επισφαλείς απαιτήσεις.

Είναι προφανές ότι οι ζημιές από επισφαλείς απαιτήσεις μειώνουν την κερδοφορία και τα αποθεματικά της τράπεζας, γεγονός με δυσμενείς επιπτώσεις στην πιστοληπτική ικανότητα και το κόστος δανεισμού της στη διατραπεζική αγορά, στις εισροές από καταθέσεις και στην ελκυστικότητα της μετοχής της (πράγμα που επηρεάζει την δυνατότητα άντλησης μετοχικών κεφαλαίων).

Η σημασία του πιστωτικού κινδύνου για την σταθερότητα των τραπεζικών οργανισμών, οδήγησε τις εποπτικές αρχές των τραπεζικών συστημάτων στην καθιέρωση αποδεκτών κανόνων ελέγχου των κινδύνων των τραπεζικών χαρτοφυλακίων χορηγήσεων. Οι κανόνες αυτοί είναι γνωστοί ως κανόνες της Βασιλείας επειδή οι συνεδριάσεις για την υιοθέτησή τους γίνονται στην ομώνυμη πόλη της Ελβετίας(και κατόπιν ενσωματώνονται, προκειμένου για χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης, πρώτα σε Οδηγίες και ύστερα σε εγκυκλίους των Κεντρικών Τραπεζών που είναι και οι αρμόδιες εποπτικές αρχές για την φερεγγυότητα των εθνικών τραπεζικών συστημάτων).

Ο γνωστότερος από τους ανωτέρω κανόνες, γνωστός και ως κανόνας για τον συντελεστή φερεγγυότητας των τραπεζών (solvency ratio), εξαρτά την φερεγγυότητα μιας τράπεζας από την

σχέση των ιδίων της κεφαλαίων προς το ύψος των πιστοδοτήσεων της και των λοιπών τοποθετήσεων της που έχουν πιστωτικό κίνδυνο. Η σχέση αυτή δεν πρέπει να διαμορφώνεται σε επίπεδα χαμηλότερα του 8%. Με άλλα λόγια ,για κάθε 100 € δάνεια που χορηγεί μια τράπεζα, το 8% τουλάχιστο (όσο μεγαλύτερο το ποσοστό τόσο το καλύτερο)πρέπει να προέρχεται από δικά της κεφάλαια (μετοχικό + αποθεματικά) και το 92% από δανειακά (π.χ καταθέσεις). Η ίδια συνθήκη μπορεί να εκφραστεί και διαφορετικά: για κάθε 1€ ιδίων κεφαλαίων, η τράπεζα μπορεί να χορηγήσει δάνεια ύψους 12,5 €.

Η φιλοσοφία του κανόνα στηρίζεται στις ακόλουθες παραδοχές :

- Μια τράπεζα θεωρείται φερέγγυος εφόσον έχει ίδια κεφάλαια επαρκή για την απορρόφηση των πιθανών ζημιών από επισφαλείς δανειοδοτήσεις. Η τράπεζα δεν θεωρείται φερέγγυος όταν οι ζημιές της καλύπτονται από καταθέσεις και άλλα δανειακά κεφάλαια.
- Το ύψος των πιθανών ζημιών έχει δύο συνιστώσες : η πρώτη αφορά ένα μακρόχρονο μέσο ετήσιο όρο ζημιών (πχ 1% του μέσου υπολοίπου δανειοδοτήσεων μιας τράπεζας), ο οποίος κανονικά πρέπει να ενσωματώνεται στο spread του ετήσιου επιτοκίου χορηγήσεων που καταβάλλει ο πελάτης. Η δεύτερη συνιστώσα αφορά τη maximum πιθανή προς τα πάνω απόκλιση του ποσοστού ζημιών από τον μέσο όρο. Για να καλύπτονται ακριβώς τέτοιες αποκλίσεις, χωρίς κίνδυνο των καταθετών, χρειάζεται οι τράπεζες να έχουν ίδια κεφάλαια ύψους τουλάχιστον 8% των χορηγήσεων τους (γιατί σύμφωνα με έρευνες σε παγκόσμιο επίπεδο διαπιστώθηκε ότι αυτές οι αποκλίσεις κατά μέσο όρο δεν ξεπερνούν το 8% των συνολικών τραπεζικών χορηγήσεων).

1.3. ΘΕΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Θέμα της παρούσας εργασίας είναι οι τρόποι μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου καθώς και η συνοπτική παρουσίαση μέτρησης του κινδύνου αυτού. Είναι γεγονός ότι πάντα η πίστη αποτελούσε ένα σημαντικό, νευραλγικό και συνεχώς αναπτυσσόμενο τμήμα των τραπεζικών εργασιών, ενώ οι ρυθμοί αύξησης των καταναλωτικών τραπεζικών προϊόντων παραμένουν υψηλοί. Η 'λιανική τραπεζική' που περιλαμβάνει προϊόντα όπως: στεγαστικά δάνεια, καταναλωτικά-προσωπικά δάνεια, δάνεια για αγορά αυτοκινήτου. Πιστωτικές κάρτες κ.λ.π. αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τομείς μιας τράπεζας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα πρόσφατα δημοσιεύματα περί υπερχρέωσης των ελληνικών νοικοκυριών, αντιλαμβάνεται κανείς πόσο επιτακτική είναι πλέον η ανάγκη για ολόκληρο το τραπεζικό σύστημα, της μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου και του περιορισμού της έκθεσης του κάθε πιστωτικού ιδρύματος στον κίνδυνο.

Σκοπός της πιστωτικής ανάλυσης είναι ο περιορισμός των επισφαλειών που ανακύπτει από την κακή εξυπηρέτηση μιας οποιασδήποτε μορφής δανείου, η όσο

το δυνατόν έγκαιρη αντίγνωση οποιουδήποτε προβλήματος ανακύνει στο μέλλον στην εξόφληση ενός δανείου ,στην ανάλυση της οικονομικής κατάστασης και κατ' επέκταση της πιστοληπτικής ικανότητας του πελάτη.

1.4. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΩΝ ΠΙΣΤΩΣΕΩΝ

Ξεκινώντας θα αναφερθούμε σε διάφορες μορφές δανείων που βρίσκει κανείς σήμερα στην Ελληνική αγορά:

- Εμπορικά και βιομηχανικά δάνεια, τα οποία ως προς τη διάρκειά τους χωρίζονται σε βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα δάνεια. Η διάρκεια των βραχυπρόθεσμων δανείων φτάνει μέχρι ένα έτος ενώ η διάρκεια των μακροπρόθεσμων δανείων ξεκινά από 1 έτος και πάνω. Τα ποσά των δανείων ποικίλουν ανάλογα με τις ανάγκες των εμπόρων-επιχειρηματιών.
- Δάνεια σε Δημόσιους οργανισμούς και Δημόσιες επιχειρήσεις ,τα οποία διακρίνονται επίσης σε βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, κατά τον ίδιο τρόπο που αναφέραμε παραπάνω.
- Κοινοπρακτικά δάνεια, στα οποία συμμετέχουν κατά ποσοστό διάφορες τράπεζες και χρηματοοικονομικά ιδρύματα και αναφέρονται σε ΔΕΚΟ ,Δημόσιες Επιχειρήσεις και Οργανισμούς ή σε Βιομηχανίες.
- Στεγαστικά δάνεια σε ιδιώτες για αγορά ,ανέγερση ή αποπεράτωση πρώτης ή δεύτερης κατοικίας με εγγραφή προσημείωσης ή υποθήκης επί του ακινήτου.
- Καταναλωτικά δάνεια σε ιδιώτες το συνολικό ύψος των οποίων δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 25.000 € για κάθε ιδιώτη.
- Προσωπικά δάνεια μέχρι 3.000 € για κάθε ιδιώτη.
- Πιστωτικές κάρτες ,που αποτελεί μία ανακυκλούμενη πίστωση ,με ανώτατο πιστωτικό όριο τα 25.000 € για κάθε πελάτη.

Από τις πιο πάνω κατηγορίες δανείων ιδιαίτερα επισφαλή θεωρούνται τα εμπορικά-βιομηχανικά δάνεια,τα οποία αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο της πτώχευσης της οικονομικής μονάδας, τα καταναλωτικά –προσωπικά δάνεια και οι πιστωτικές κάρτες, καθώς για τα δάνεια της μορφής αυτής δεν υπάρχουν εμπράγματα ασφάλειες και εξαρτώνται άμεσα από το πιστωτικό προφίλ του πελάτη.

Ένας άμεσος τρόπος αντιμετώπισης του προβλήματος των επισφαλειών που πιθανόν να ανακύψουν από ένα δάνειο τέτοιας μορφής για μια τράπεζα ,είναι η τιμολογιακή πολιτική της τράπεζας δηλ. η τιμή του επιτοκίου με το οποίο κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα προσφέρει το δανειακό προϊόν στον πελάτη του και το οποίο περιλαμβάνει εκτός από το λειτουργικό κόστος του και το αναμενόμενο κόστος των επισφαλειών της.

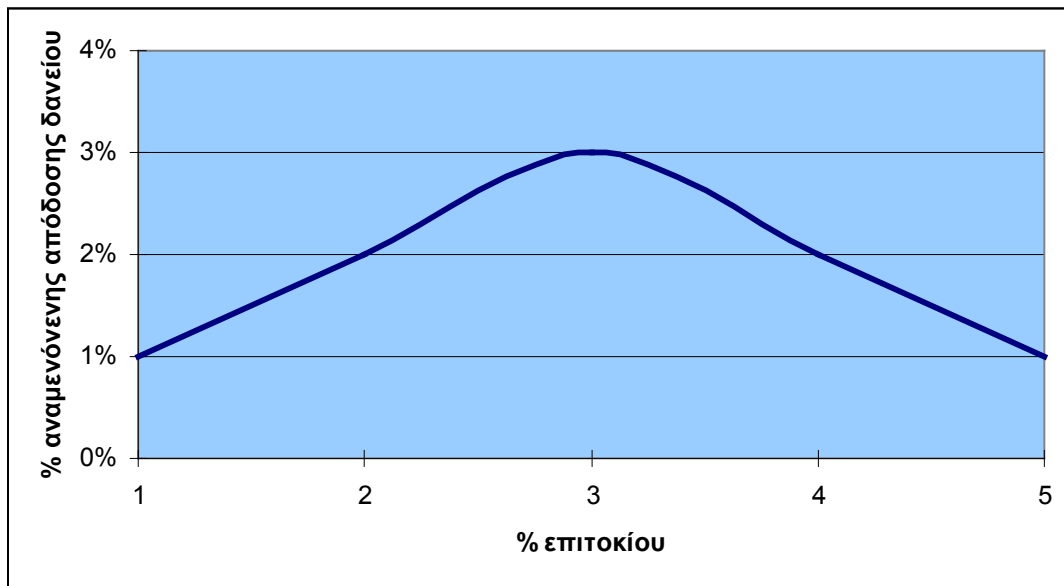
Παρόλα αυτά και λόγω του σκληρού ανταγωνισμού στα προσφερόμενα δανειακά προϊόντα, το κάθε χρηματοπιστωτικό ίδρυμα πρέπει και επιβάλλεται να χρησιμοποιεί μεθόδους μέτρησης της έκθεσής του στον πιστωτικό κίνδυνο, προκειμένου να έχει τη δυνατότητα να αποκτά ευελιξία στις τιμές των προϊόντων του και να αντεπεξέρχεται στις συνθήκες του ανταγωνισμού, που πιέζει σταθερά τις τιμές των επιτοκίων προς τα κάτω.

Η μέτρηση του πιστωτικού κινδύνου ατομικά ανά πελάτη, σε επίπεδο λιανικής τραπεζικής μοιάζει ανέφικτη. Στην πραγματικότητα, μέσω ενός συστήματος scoring, στο οποίο θα αναφερθούμε με περισσότερες λεπτομέρειες στη συνέχεια, η τράπεζα εκτιμά το προφίλ του πελάτη ,αποδέχεται ή απορρίπτει ένα αίτημα για δάνειο, αλλά δεν διαφοροποιείται ως προς την τιμή του επιτοκίου, το οποίο περιέχει πέρα από το οποιοδήποτε κόστος λειτουργίας της τράπεζας και το κόστος αγοράς του χρήματος, το ποσοστό του εκτιμώμενου κινδύνου. Η διαφοροποίηση από πελάτη σε πελάτη γίνεται περισσότερο ως προς το όριο της πίστωσης παρά ως προς το επιτόκιο. Εξάλλου προσθέτοντας στο αρχικό επιτόκιο ένα υψηλό ποσοστό κινδύνου (risk premium) πιθανόν να επιβαρύνει την αποπληρωμή του δανείου με υψηλούς τόκους και να καταστεί αδύνατη, οπότε το πιστωτικό ίδρυμα χάνει και το κεφάλαιο και τόκους.

Η ύπαρξη υψηλών επιτοκίων προκειμένου να καλυφθεί όσο το δυνατόν περισσότερο ο πιστωτικός κίνδυνος των χρηματοοικονομικών ιδρυμάτων καθιστούν το δανεισμό ασύμφορο για τους πελάτες, λειτουργούν περιοριστικά στην πιστωτική επέκταση και δημιουργούν προβλήματα ανταγωνισμού για την τράπεζα.

Σχηματικά αυτό εμφανίζεται ως εξής:

CREDIT CAFFER CURVE



Όπως βλέπουμε στο σχήμα, αύξηση του επιτοκίου πάνω από το k^* , επιφέρει χαμηλότερη ποσοστιαία απόδοση για το πιστωτικό ίδρυμα, που σημαίνει ότι μια τράπεζα που χρεώνει τους πελάτες της με ένα επιτόκιο δανεισμού 4% έχει μικρότερη αναμενόμενη απόδοση από την τράπεζα εκείνη που χρεώνει τον πελάτη της με μικρότερο επιτόκιο.

Κρίνοντας από τα παραπάνω βλέπει κανείς πόσο επιτακτική είναι η ανάγκη για τον manager ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος η μέτρηση της πιθανότητας να μετατραπεί η οφειλή ενός δανείου σε επισφαλή απαίτηση. Η ικανότητα αυτής της μέτρησης εξαρτάται ευρέως από τον αριθμό των πληροφοριών που διαθέτει το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα για τον δανειζόμενο. Στο επίπεδο της λιανικής τραπεζικής, πολλές από τις πληροφορίες αυτές συλλέγονται από τα λεγόμενα credit bureau, στο εξωτερικό. Στην Ελλάδα τα στοιχεία για την συναλλακτική συμπεριφορά του πελάτη συλλέγονται από διατραπεζικές συνεργασίες ή από επίσημα αρχεία της Ένωσης Ελληνικών Τραπεζών.

Στα εμπορικά ή βιομηχανικά δάνεια πληροφορίες συλλέγονται από τις δημοσιευμένες οικονομικές καταστάσεις, τα εσωτερικά πληροφοριακά συστήματα των τραπεζών, τις χρηματιστηριακές τιμές των μετοχών των εταιρειών και τις αναφορές των αναλυτών. Η διαθεσιμότητα των πληροφοριών καθώς και το χαμηλό κόστος συλλογής των πληροφοριών αυτών βοηθά τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να εκτιμούν καλύτερα και ποιοτικότερα τις πιθανότητες επισφαλειών.

Χρησιμοποιώντας τα μοντέλα μέτρησης πιστωτικού κινδύνου που αναπτύσσονται πιο κάτω τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα μπορούν είτε να πάρουν αποφάσεις σχετικά με την έγκριση ή μη

ενός δανείου είτε αποφάσεις σχετικά με την επένδυση ή μη σε εταιρικά ομόλογα που προσφέρονται είτε δημόσια είτε ιδιωτικά.

2. ΠΙΣΤΩΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

2.1. ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Οι βασικές παραδοχές για την εξειδίκευση ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου αφορούν στον ορισμό του πιστωτικού γεγονότος, δηλαδή του γεγονότος που επιφέρει ζημιά στην τράπεζα, καθώς και στο πεδίο εφαρμογής του υποδείγματος.

Υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι ορισμού του πιστωτικού γεγονότος. Αν υποθέσουμε ότι ο πιστούχος μπορεί να βρίσκεται σε μια από τις δύο εν δυνάμει καταστάσεις, την κατάσταση πτώχευσης ή την κατάσταση μη πτώχευσης, τότε ως πιστωτικό γεγονός θεωρείται η πτώχευση του πιστούχου και η ζημιά προέρχεται αποκλειστικά από το γεγονός της πτώχευσης (default models). Αν θεωρηθεί ότι υφίστανται περισσότερες από δύο πιστωτικές καταστάσεις, ως πιστωτικό γεγονός ορίζεται η επιδείνωση των οικονομικών μεγεθών του πιστούχου, όπως αυτή απεικονίζεται στην υποβάθμιση της ταξινόμησής του (rating). Κατά την υποβάθμιση αυξάνει το πιστωτικό του περιθώριο και συνεπώς μειώνεται η αξία της πιστοδότησης μέχρι τον επόμενο επανακαθορισμό του επιτοκίου. Η ζημιά εν προκειμένω για την τράπεζα συνίσταται στη μείωση της αξίας της πιστοδότησης κατά την τιμολόγησή της σε τιμές αγοράς (mark to market model).

Εκτός του τρόπου ορισμού του πιστωτικού γεγονότος, η ανάπτυξη του υποδείγματος εξαρτάται από το επιδιωκόμενο πεδίο εφαρμογής του. Αν η επιλογή συνίσταται στην εκτίμηση του κινδύνου για κάθε πιστούχο (stand-alone risk) ή ομάδα ομοειδών πιστούχων (π.χ. καταναλωτικά δάνεια), τότε ο κύριος στόχος είναι ο υπολογισμός της πιθανότητας πτώχευσης και ο διαχωρισμός των πιστούχων σε αξιόχρεους και μη. Αν το υπόδειγμα αναπτύσσεται στα πλαίσια ενός γενικότερου συστήματος διαχείρισης κινδύνων τότε ο στόχος εστιάζεται στην εκτίμηση της ενδεχόμενης ζημιάς για το σύνολο του χαρτοφυλακίου (portfolio risk). Η μεθοδολογία ανάπτυξης χρησιμοποιεί στοιχεία από τη θεωρία για το σχηματισμό χαρτοφυλακίου αξιογράφων.

Τέλος, οι δυνατότητες εξειδίκευσης ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου εξαρτώνται από τη διαθεσιμότητα ιστορικών στοιχείων για την εκτίμηση των αναγκαίων παραμέτρων, το βαθμό ανάπτυξης της ανάπτυξης της αγοράς εντός της οποίας δραστηριοποιείται η τράπεζα και το χρονικό ορίζοντα λήψης αποφάσεων που αναμένεται να καλύψει το υπόδειγμα.

2.2. Ο ΣΤΟΧΟΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Το βασικό στοιχείο στην ανάπτυξη ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου είναι η κατανομή πιθανότητας της ζημιάς σε περίπτωση πτώχευσης. Η προσέγγιση αυτή διαφέρει από τον παραδοσιακό τρόπο μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου όπου ο στόχος είναι η εκτίμηση της αναμενόμενης ζημιάς για το σύνολο του χαρτοφυλακίου πιστοδοτήσεων της τράπεζας ως άθροισμα των επιμέρους ζημιών των πιστούχων. Με την εκτίμηση της κατανομής πιθανότητας

της ζημιάς, η αναμενόμενη ζημία υπολογίζεται με στατιστικό τρόπο ανάλογα με το επίπεδο ανοχής στον κίνδυνο(ή ισοδύναμα το διάστημα εμπιστοσύνης)που επιλέγεται.

Η εκτίμηση της κατανομής της ζημιάς εξαρτάται από την κατανομή πιθανότητας του γεγονότος που προκάλεσε τη ζημιά, δηλαδή της πτώχευσης. Οι δύο κατανομές δεν είναι ταυτόσημες, διότι το ύψος της ζημιάς εξαρτάται, εκτός από το γεγονός της πτώχευσης, και από το ποσό που είναι εκτεθειμένο σε κίνδυνο. Γνωρίζοντας την κατανομή της πιθανότητας πτώχευσης είναι δυνατόν να υπολογισθεί η κατανομή της ζημιάς με ανάλυση ευαισθησίας. Συνήθως όμως, προς αποφυγή περίπλοκων υπολογισμών, επιλέγεται μία από τις γνωστές θεωρητικές κατανομές. Στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιείται η κανονική κατανομή, διότι μπορεί εύκολα να ορισθεί με βάση δύο στατιστικές παραμέτρους, το μέσο και τη διακύμανση.

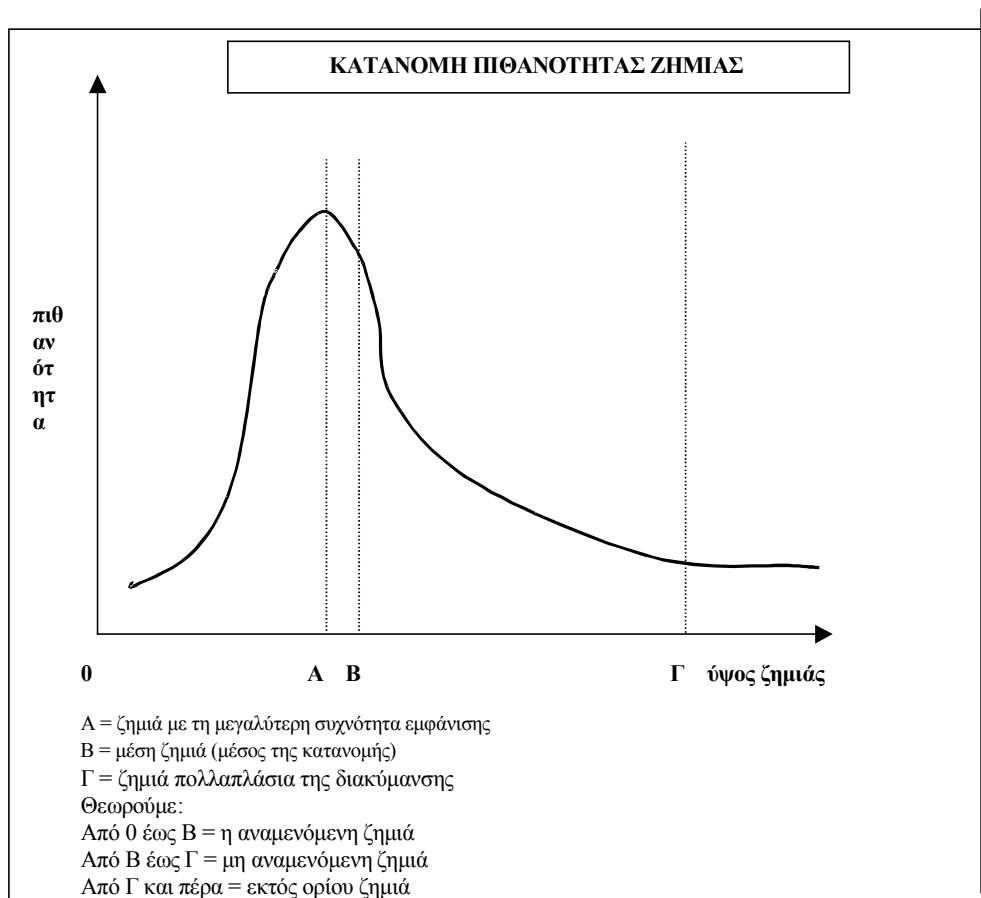
Όμως κάθε μαθηματικό υπόδειγμα κρίνεται υπό το πρίσμα των παραδοχών και των υποθέσεων που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξή του. Μπορούν να καθορισθούν τρία στοιχεία αβεβαιότητας που πιθανόν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα ενός υποδείγματος. Αβεβαιότητα σχετικά με την επίδραση παραγόντων που δεν προβλέπονται από το υπόδειγμα, αβεβαιότητα σχετικά με την ορθότητα εκτίμησης των αναγκαίων παραμέτρων και αβεβαιότητα σχετικά με τη δυνατότητα του υποδείγματος να προσομοιάσει την πραγματική διαδικασία.

Ο κίνδυνος λανθασμένης εξειδίκευσης (model error risk) είναι εμφανής στα υποδείγματα πιστωτικού κινδύνου, λόγω της κανονικής κατανομής που συνήθως χρησιμοποιείται. Πρακτικά έχει παρατηρηθεί ότι μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης παρουσιάζουν οι μικρού ύψους ζημιές παρά οι μεγάλες ζημιές, γεγονός που σημαίνει ότι η πραγματική κατανομή πρέπει να εμφανίζει θετική ασυμμετρία. Η πιθανότητα εμφάνισης μικρού ύψους ζημιών είναι μεγαλύτερη από την πιθανότητα εμφάνισης μεγάλου ύψους ζημιών.

Επίσης, σημαντικό πρόβλημα εξειδίκευσης αποτελεί ο βαθμός κατανομής των τιμών στα άκρα (fat tails). Αν η κατανομή παρουσιάζει μεγαλύτερη συγκέντρωση τιμών στα άκρα από ότι στο κέντρο, σημαίνει ότι μικρή μεταβολή του διαστήματος εμπιστοσύνης αυξάνει σημαντικά το ύψος της μη αναμενόμενης ζημιάς. Ο έλεγχος του βαθμού συγκέντρωσης στα άκρα επιτυγχάνεται με τη στατιστική της κύρτωσης, η οποία παίρνει την τιμή 3 στην περίπτωση της κανονικής κατανομής. Συνήθης αιτία συγκέντρωσης τιμών στα άκρα είναι διαχρονικά μεταβαλλόμενη διακύμανση.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις είναι αναγκαίες για την ορθή ανάπτυξη ενός υποδείγματος, διότι εσφαλμένες παραδοχές μπορούν να αποτελέσουν σημαντική πηγή σφαλμάτων κατά τη λήψη των αποφάσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η κατανομή της ζημιάς, βάσει της οποίας είναι δυνατός ο

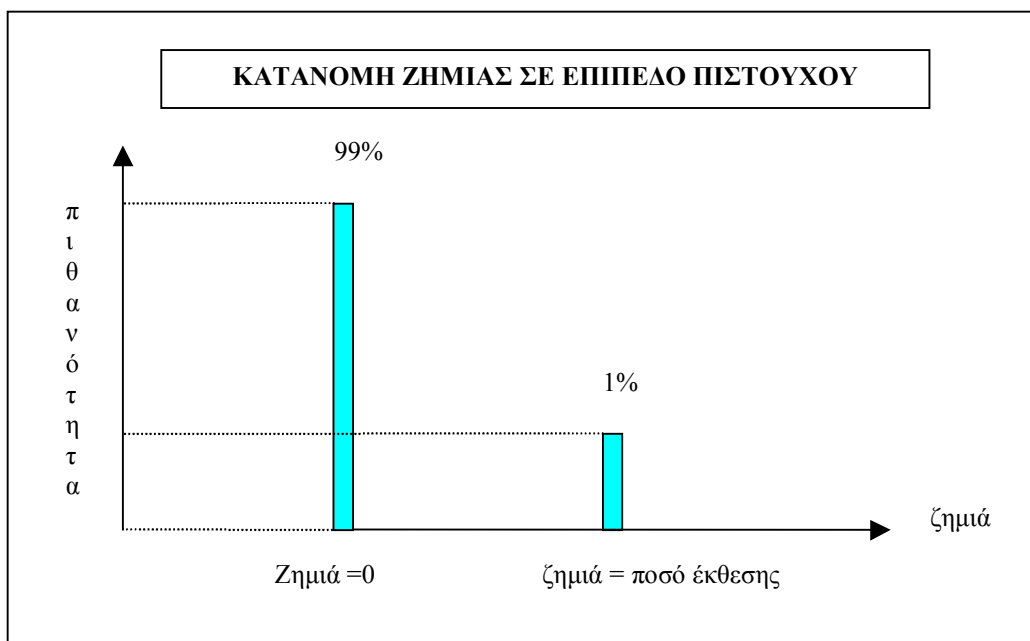


προσδιορισμός των ενδεχόμενων ζημιών για την τράπεζα εμφανίζεται στο παραπάνω σχήμα:

Η αναμενόμενη και η μη αναμενόμενη ζημιά μπορούν να προβλεφθούν από το υπόδειγμα, ενώ η εκτός ορίου ζημιά δεν προβλέπεται με στατιστικές μεθόδους αλλά απαιτείται έλεγχος ακραίων καταστάσεων (stress testing).

3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΥΣ ΠΙΣΤΟΥΧΟΥΣ

Τα υποδείγματα που αναπτύχθηκαν μέχρι τώρα ενδείκνυνται περισσότερο για την εκτίμηση του κινδύνου σε επίπεδο χαρτοφυλακίου. Η εκτίμηση της αναμενόμενης ζημιάς είναι ο στατιστικός μέσος σε ένα χαρτοφυλάκιο με πολλούς πιστούχους. Οι ζημιές θα είναι άλλοτε υψηλές άλλοτε χαμηλές, αλλά ο μέσος όρος είναι η αναμενόμενη ζημιά. Για κάθε πιστούχο χωριστά η ζημιά δεν θα είναι ποτέ ο μέσος όρος, αφού αυτός θα βρίσκεται είτε σε κατάσταση πτώχευσης (οπότε ζημιά = ποσό έκθεσης σε κίνδυνο) ή σε κατάσταση μη πτώχευσης (οπότε ζημιά=0). Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται η ζημιά σε επίπεδο πιστούχου με πιθανότητα πτώχευσης 1%.



Συνεπώς το ενδιαφέρον ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου σε επίπεδο πιστούχου εστιάζεται στην εκτίμηση της πιθανότητας πτώχευσης. Παραδοσιακά οι τράπεζες έχουν αναπτύξει αναλυτικές μεθόδους παρακολούθησης και μέτρησης του κινδύνου κάθε πιστούχου χωριστά. Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε αυτές που στηρίζονται σε λογιστικά στοιχεία των πιστούχων και αυτές που στηρίζονται σε στοιχεία της αγοράς.

Οι μέθοδοι που βασίζονται σε λογιστικά στοιχεία είναι:

- Υποκειμενική ανάλυση
- Υποδείγματα credit scoring

Οι μέθοδοι που βασίζονται σε στοιχεία της αγοράς είναι:

- Υποδείγματα δικαιωμάτων (option pricing models)
- Υποδείγματα περιθωρίου αποδόσεων (yield spread models)
- Υποδείγματα θνησιμότητας (mortality rate models)

Τα υποδείγματα που βασίζονται σε στοιχεία της αγοράς προϋποθέτουν ανεπτυγμένη και ομαλώς λειτουργούσα κεφαλαιαγορά.

3.1. Α. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

3.1.1.ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η υποκειμενική ανάλυση είναι ο παραδοσιακός τρόπος μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου, όπου κάθε πιστούχος κρίνεται με βάση ορισμένα προκαθορισμένα **ποιοτικά** και **ποσοτικά** χαρακτηριστικά. Στην ανάλυση έχουν δοθεί διάφορα ακρωνύμια π.χ 5C analysis, όπου ο πιστούχος κρίνεται με βάση την προσωπικότητά του (Character), την επιχειρηματική του ικανότητα (Capacity), το κεφάλαιο που διαθέτει (Capital), τις γενικότερες οικονομικές συνθήκες (Conditions), καθώς και τις εξασφαλίσεις που παρέχει (Collateral).

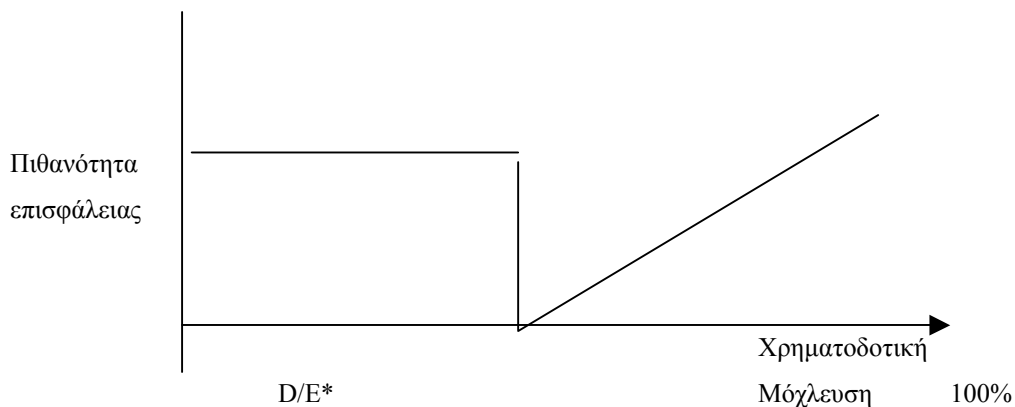
3.1.1. α. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Σε έλλειψη δημοσίευσης πληροφοριών σε σχέση με την ποιότητα των δανειστών, ο credit manager πρέπει να συλλέξει πληροφορίες από εξωτερικές πηγές. Οι πληροφορίες αυτές τον βοηθούν να καταλήξει σε μία κρίση για την πιθανότητα επισφάλειας του πελάτη και να τιμολογήσει το δάνειο σωστά.

Η ποσότητα των συλλεγομένων πληροφοριών διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος της έκθεσης στον κίνδυνο και στο κόστος συλλογής της πληροφορίας. Εντούτοις, ένας αριθμός παραγόντων κλειδιά εισάγονται στην πιστωτική απόφαση. Αυτά περιλαμβάνουν αφενός τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δανειζόμενου και αφετέρου τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της αγοράς που έχουν επιδράσεις σε όλους τους δανειζόμενους την στιγμή της πιστωτικής απόφασης. Ο manager στη συνέχεια μετρά όλους αυτούς τους παράγοντες για να φτάσει στη πιστωτική απόφαση.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δανειζόμενου αναφέρονται στην:

- Φήμη του ως δανειζόμενου. Η συμπεριφορά του πελάτη στις μέχρι σήμερα δανειακές του υποχρεώσεις δημιουργεί μία 'καλή φήμη' διαχρονικά επ'ωφελεία του, σε σχέση με το νέο πελάτη-δανειζόμενο του χρηματοπιστωτικού ιδρύματος.
- Ο βαθμός της δανειακής του επιβάρυνσης, ο δείκτης δηλαδή δανεισμού του προς την καθαρή του θέση, επηρεάζει την πιθανότητα της επισφάλειάς του. Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα μετά από κάποιο σημείο του δείκτη δανεισμού προς την καθαρή θέση μιας επιχείρησης (στην περίπτωση των επιχειρήσεων) όσο αυτός αυξάνεται τόσο αυξάνεται και η πιθανότητα ο πελάτης να αποβεί επισφαλής.



- Μεταβλητότητα των κερδών. Μια μεγάλη μεταβλητότητα των κερδών μιας επιχείρησης αυξάνει την πιθανότητα να μην δύναται η επιχείρηση να αντιμετωπίσει τους τόκους και το αρχικό κεφάλαιο ενός δανείου σε μια δεδομένη στιγμή.
- Η ύπαρξη δευτερευουσών εγγυήσεων. Είναι φυσικό η ύπαρξη εγγυήσεων να μειώνει τον βαθμό κινδύνου ενός δανείου. Η εξασφάλιση ενός δανείου με στοιχεία του ενεργητικού

(μηχανήματα ή κτίρια) αποτελεί έναν παράγοντα μείωσης του πιστωτικού κινδύνου σε σχέση με ένα δάνειο για το οποίο δεν παρέχονται εμπράγματα ασφάλειες.

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της αγοράς αναφέρονται:

- Στον επιχειρηματικό κύκλο: Η θέση της οικονομίας στην φάση του επιχειρηματικού κύκλου. Ας υποθέσουμε ότι μία οικονομία βρίσκεται σε φάση ύφεσης. Η χρηματοδότηση για αγορά ειδών διαρκείας πλήττεται περισσότερο σε μία περίοδο ύφεσης από τη χρηματοδότηση για αγορά βασικών ειδών. Οι άνθρωποι σε τέτοιες περιπτώσεις περιορίζουν την κατανάλωση ειδών πολυτελείας περισσότερο από ότι τα είδη διατροφής. Ο τομέας χρηματοδότησης των ειδών διαρκείας εκτίθεται σε μεγαλύτερο κίνδυνο επισφαλειών.
- Στο επίπεδο των επιτοκίων. Στην περίπτωση ύπαρξης υψηλών επιτοκίων τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα βρίσκουν τα κεφάλαια για να χρηματοδοτήσουν τις δανειστικές τους αποφάσεις σπανιότερα και σε πολύ υψηλότερο κόστος αλλά επίσης υψηλά επιτόκια συνδέονται γενικότερα, όπως εξάλλου δείξαμε και στο προηγούμενο σχήμα με χαμηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις.

3.1.1 β. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η ποσοτική ανάλυση έγκειται στην εκτίμηση της ικανότητας του πελάτη, είτε αυτός είναι ιδιώτης είτε επιχείρηση, να αποπληρώσει το δάνειο. Η ανάλυση αυτή ουσιαστικά εστιάζεται στην ανάλυση των οικονομικών στοιχείων του πελάτη και του ευρύτερου οικονομικού κύκλου στον οποίο δραστηριοποιείται. Ο χειρισμός των κινδύνων και η προσπάθεια διασφάλισης των κεφαλαίων της τράπεζας επιδιώκεται με τους εξής τρόπους:

- Την αξιολόγηση της χρηματοοικονομικής δομής, του λειτουργικού cash flow και το επίπεδο του management του πελάτη με στόχο την καταλληλότερη διάρθρωση του δανείου από πλευράς διάρκειας, επιτοκίου, τρόπου πληρωμής.
- Τη λήψη εξασφαλίσεων ως εναλλακτικής πηγής πληρωμής σε περίπτωση ανεπάρκειας του λειτουργικού cash flow.
- Τη λήψη εγγυήσεων εκ μέρους τρίτων σχετικά με την πλήρη και ομαλή εξυπηρέτηση των υποχρεώσεων του δανειολήπτη.
- Την ενσωμάτωση στο κείμενο της δανειακής σύμβασης, ρητρών (covenants) που αποβλέπουν στην συνεχή παρακολούθηση των οικονομικών του πελάτη, στη διασφάλιση της αξίας των εξασφαλίσεων και στην αποτροπή συναλλαγών μεταξύ δανειζόμενου και εγγυητών με στόχο την καταδολίευση της τράπεζας.

Η αξιολόγηση της χρηματοοικονομικής δομής και του λειτουργικού cash flow μιας επιχείρησης γίνεται με την ανάλυση των ταμειακών ροών της και τη βοήθεια των χρηματοοικονομικών δεικτών.

Η ανάλυση αυτή μας επιτρέπει να υπολογίσουμε τις χρηματοδοτικές ανάγκες μιας επιχείρησης που απορρέουν άμεσα από το λειτουργικό της κύκλωμα, να προσδιορίσουμε τους επί μέρους παράγοντες που προκαλούν τη μεταβολή των διαθεσίμων αλλά και να εντοπίσουμε τους συγκεκριμένους λόγους για τους οποίους μια επιχειρηματική μονάδα ενώ είναι κερδοφόρα εντούτοις παρουσιάζει προβλήματα ρευστότητας, ενώ αντίθετα, ενώ παρουσιάζει ζημιές είναι σε θέση να αντιμετωπίσει τις υποχρεώσεις της. Επίσης, με βάση την ανάλυση των cash flows, μπορούμε να αξιολογήσουμε την ποιότητα των κερδών μιας επιχείρησης.

3.1.2.ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ CREDIT SCORING

Τα υποδείγματα credit scoring ενδείκνυται σε περιπτώσεις μικρών και σχετικά ομοιογενών ομάδων πιστούχων (π.χ καταναλωτικά δάνεια). Σαν πρώτο βήμα πρέπει να επιλεγούν ορισμένοι βασικοί χρηματοοικονομικοί δείκτες που χαρακτηρίζουν την οικονομική κατάσταση των πιστούχων. Στη συνέχεια επί αυτών των δεικτών εφαρμόζονται πολυμεταβλητά υποδείγματα με στόχο την εξαγωγή του credit scoring ή της πιθανότητας πτώχευσης.

3.1.2.A. ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ

Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες έχουν γίνει ευρύτατα αποδεκτοί για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας και της χρηματοοικονομικής κατάστασης μιας επιχείρησης. Οι δείκτες αυτοί παρέχουν μια ποσοτική θεώρηση για τις επί μέρους εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης και την οικονομική της κατάσταση, σε σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον στο οποίο λειτουργεί και επιτρέπουν ταχεία επεξεργασία μεγάλου όγκου χρηματοοικονομικών στοιχείων με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Για τον υπολογισμό των δεικτών χρησιμοποιούνται τα σχετικά με τον κάθε δείκτη στοιχεία της βάσης δεδομένων, τα οποία είναι το μετοχικό κεφάλαιο, ο αριθμός των μετοχών, τα ίδια κεφάλαια, οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, οι μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις, το πάγιο ενεργητικό, οι αποσβέσεις, το κυκλοφορούν ενεργητικό, τα αποθέματα, το σύνολο του ενεργητικού, τα μικτά κέρδη και τα καθαρά κέρδη (ή ζημιές). Οποσδήποτε η βάση δεδομένων μπορεί να περιέχει όλα τα στοιχεία του ισολογισμού και του λογαριασμού αποτελεσμάτων χρήσης.

Με βάση τα παραπάνω χρηματοοικονομικά δεδομένα, υπολογίζονται οι ακόλουθοι χρηματοοικονομικοί δείκτες:

X1:Κέρδη προ τόκων και φόρων/σύνολο ενεργητικού

X2:Καθαρά κέρδη/ίδια κεφάλαια

X3:Κυκλοφορούν ενεργητικό/βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις

X4:Κυκλοφορούν ενεργητικό-αποθέματα/βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις

X5:Βραχυπρόθεσμες + μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις/σύνολο ενεργητικού

Οι δείκτες αυτοί μετρούν την αποδοτικότητα (X1,X2),τη ρευστότητα (X3,X4), και τη δανειακή επιβάρυνση (X5) μιας επιχείρησης και επιλέχθηκαν από αυτούς που έχουν χρησιμοποιηθεί και σε άλλες ανάλογες εργασίες.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, για την ερμηνεία των χρηματοοικονομικών δεικτών, δεν έχει σημασία η απόλυτη τιμή τους, αλλά η διαχρονική τους σταθερότητα και η τιμή τους σε σχέση με τη μέση τιμή τους στο κλάδο ομοιογενών επιχειρήσεων.

Οι οικονομικές καταστάσεις των επιχειρήσεων προσφέρουν πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις της επιχείρησης

- Σε μια συγκεκριμένη στιγμή
- Για μια συγκεκριμένη περίοδο

Κυρίως όμως μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πρόβλεψη μελλοντικών κερδών και μερισμάτων.

Η ανάλυση οικονομικών καταστάσεων

- Για τον επενδυτή αποβλέπει στην εκτίμηση ευκαιριών επενδύσεων με καλές μελλοντικές αποδόσεις
- Για την διοίκηση της επιχείρησης, εκτός της πρόβλεψης, κυρίως αποτελεί την αρχή προγραμματισμού κινήσεων που θα επηρεάσουν το μέλλον.
- Η ανάλυση χρηματοοικονομικών δεικτών αποτελεί το πρώτο βήμα στην ανάλυση των οικονομικών καταστάσεων.

1. ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ (Liquidity ratios)

1. 1.Κυκλοφορούντος Ρευστότητας (current ratio)

- Μετρούν την ικανότητα της επιχείρησης να ικανοποιεί τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της
- Πόσο καλυμμένα είναι οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις από στοιχεία του κυκλοφορούντος ενεργητικού
- Μπορεί να ρευστοποιήσει το κυκλοφορούν ενεργητικό στο 41% της αξίας τους και να καλύψει τις υποχρεώσεις του
- Ο κλαδικός δείκτης δεν είναι παρά ο μέσος όρος
- Χρησιμοποιείται παράλληλα με ταμειακό πρόγραμμα

Είναι ίσος με:

$$= \frac{\text{Κυκλοφορο ύν Ενεργητικ ό}}{\text{Βραχυχρ όνιες Υποχρε ώσεις}}$$

1. 2. Άμεσης Ρευστότητας (quick or acid ratio)

Είναι ίσος με:

$$= \frac{\text{Κυκλοφορο ύν Ενεργητικ ό} - \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυχρ όνιες Υποχρε ώσεις}}$$

2. ΔΕΙΚΤΕΣ ΔΑΝΕΙΑΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ (Debt management ratios)

Μετρούν το βαθμό στον οποίο η επιχείρηση έχει χρηματοδοτηθεί με δανειακά κεφάλαια και την μακροχρόνια ικανότητα της επιχείρησης να ανταποκρίνεται στις υποχρεώσεις της.

Αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους δείκτες για την πιστωτική ανάλυση.

2. 1. Δανειακής επιβάρυνσης(Debt ratio)

$$= \frac{\text{Σύνολο Δανεισμού}}{\text{Σύνολο Εργητικού}}$$

2. 2. Μεικτού Κέρδους προς Τόκους (Times interest earned)

- Πόσο μπορεί να μειωθούν τα λειτουργικά έσοδα πριν γίνει αδύνατο να καταβάλει τους τόκους

$$= \frac{\text{Κέρδη προ Τόκων και Φόρων}}{\text{Έξοδα Τόκων}}$$

3. ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (Profitability ratios)

Δείχνουν την αποτελεσματικότητα της Διοίκησης όσον αφορά την κερδοφορία των επενδύσεων και γενικά των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης.

Παρουσιάζουν το συνδυασμό της διαχείρισης Ρευστότητας ,Ενεργητικού και Υποχρεώσεων.

3. 1. Βασική ικανότητα κέρδους (Basic earning power)

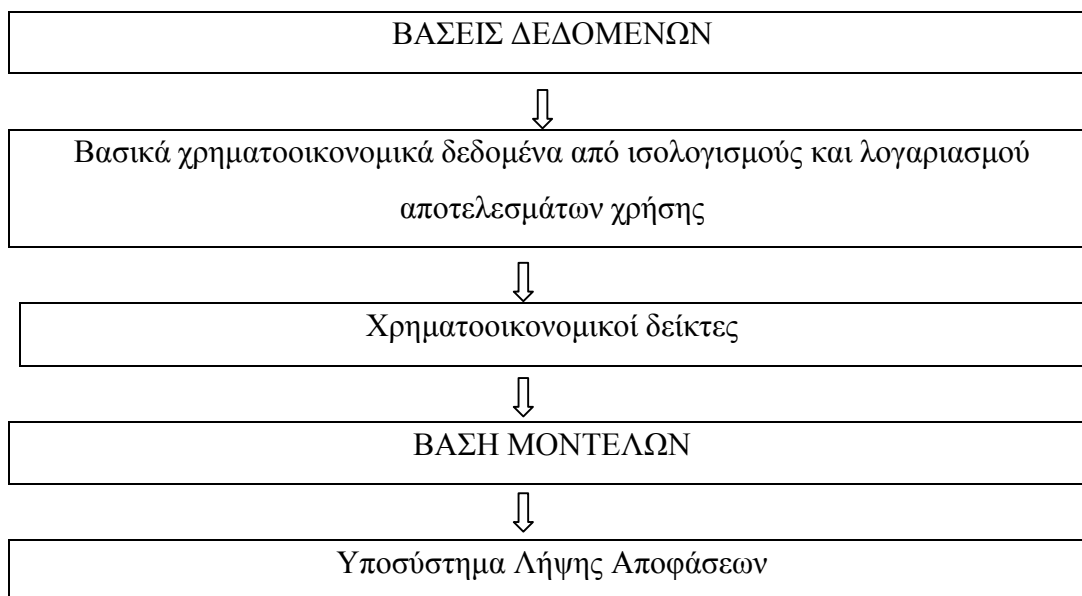
- Κέρδος του ενεργητικού
- Χρησιμοποιείται στη σύγκριση επιχειρήσεων με διαφορετική φορολογία και δανειακή επιβάρυνση (χρησιμοποιεί κέρδη προ τόκων και φόρων)

$$= \frac{\text{Κέρδη προ Τόκων και Φόρων}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

3. 2. Απόδοση Ενεργητικού (Return on assets)

$$= \frac{\text{Καθαρά Κέρδη}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 1



4. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΑΝΑΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ

1. Η σύγκριση με κλαδικούς δείκτες είναι δύσκολη αν η επιχείρηση λειτουργεί πολλά διαφορετικά τμήματα (αντικείμενα ενασχόλησης).

2. Η κλαδική επίδοση δεν είναι υποχρεωτικά καλή.
3. Ο πληθωρισμός επιδρά στους ισολογισμούς των επιχειρήσεων καθιστώντας δύσκολη τη συγκριτική ανάλυση των στοιχείων τους.
4. Η εποχικότητα μπορεί να επηρεάσει τους δείκτες.
5. Τεχνικές ‘καλλωπισμού’ μπορεί να κάνει τις λογιστικές καταστάσεις και τους δείκτες να παρουσιάζονται καλύτερα από ότι πραγματικά είναι.
6. Διαφορετικές λειτουργικές και λογιστικές πρακτικές επηρεάζουν τις συγκρίσεις.
7. Είναι δύσκολο να διαπιστωθεί αν κάποιος είναι καλός ή κακός.
8. Είναι δύσκολο να διαπιστωθεί αν κάποιος δείκτης μιας επιχείρησης, σαν σύνολο, είναι καλοί ή κακοί.

5. MONTEAA CREDIT SCORING

Τα μοντέλα credit scoring χρησιμοποιούν δεδομένα από παρατηρήσεις των χαρακτηριστικών των δανειστών είτε για να μετρήσουν την πιθανότητα επισφάλειας είτε για να ταξινομήσουν τους δανειστές σε διαφορετικές κατηγορίες επισφαλών πελατών. Επιλέγοντας και συνδέοντας διαφορετικά οικονομικά και χρηματοοικονομικά χαρακτηριστικά δανειστών, ο credit manager ενός χρηματοπιστωτικού ιδρύματος μπορεί να σχηματίσει αριθμητικούς παράγοντες που να εξηγούν σε σημαντικό βαθμό τον πιστωτικό κίνδυνο, να εκτιμήσει το βαθμό σχετικότητας ή σημασίας των παραγόντων αυτών, να αναπτύξει την εκτίμηση του κινδύνου, να έχει μεγαλύτερη δυνατότητα να εντοπίσει από την αρχική αίτηση τον επισφαλή πελάτη και τέλος να μπορεί να εκτιμήσει τα πιθανά αποθεματικά που χρειάζεται για να αντιμετωπίσει η τράπεζά του τις πιθανές μελλοντικές ζημιές από ανεξόφλητα δάνεια. Ως παράδειγμα αναφέρουμε ότι για ένα καταναλωτικό δάνειο τα αντικειμενικά χαρακτηριστικά ενός μοντέλου credit scoring θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν το εισόδημα, τα περιουσιακά στοιχεία, την ηλικία, την απασχόληση και την διαμονή. Γνωστές στην αγορά για την έγκριση ή μη ενός καταναλωτικού – προσωπικού δανείου ή μιας πιστωτικής κάρτας είναι οι αποκαλούμενες credit scoring cards (σκοροκάρτες), όπου με την καταχώρηση μιας αίτησης ,από συγκεκριμένα πεδία της αίτησης παίρνουν στοιχεία όπως: εισόδημα ,ακίνητη περιουσία, επάγγελμα, ιδιόκτητη κατοικία, χρόνια απασχόλησης στην παρούσα εργασία, χρόνια διαμονής στην παρούσα διεύθυνση κ.λ.π. και υπολογίζουν με το σύστημα της προσθαφίρεσης points (βαθμών) ένα σκορ-αποτέλεσμα βάσει του οποίου προβαίνουν στην έγκριση ή στην απόρριψη ενός αιτούμενου δανείου.

Τα μοντέλα credit scoring είναι πολυμεταβλητά και περιλαμβάνουν :

1. Μοντέλα γραμμικής πιθανότητας
2. Μοντέλα logit
3. Μοντέλα διακριτικής ανάλυσης

I. 6. ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

II. 6.1. ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ

Τα μοντέλα τέτοιου τύπου χρησιμοποιούν δεδομένα του παρελθόντος για να εξηγήσουν την εμπειρία αποπληρωμής των παλαιών δανείων.

Η σχετική σημασία των παραγόντων που χρησιμοποιήθηκαν για να εξηγήσουν αποπληρωμές του παρελθόντος προβλέπουν τις πιθανότητες αποπληρωμής σε νέα δάνεια π.χ. η πιθανότητα αποπληρωμής (p) μπορεί να καθορίσει το credit premium σε ένα δάνειο ή να καθορίσει το ποσό που θα δανειστεί κάποιος.

Η κεντρική ιδέα των συγκεκριμένων μοντέλων είναι ο διαχωρισμός των παλαιών δανείων σε δάνεια που παρουσίασαν επισφάλειες ($Z_i=1$) και σε εκείνα που εξυπηρετήθηκαν κανονικά ($Z_i=0$). Στη συνέχεια ενώνονται αυτές οι παρατηρήσεις με γραμμική παλινδρόμηση μιας ομάδας j προβλεπτικών μεταβλητών (X_{ij}) που αντικατοπτρίζουν ποσοτικές πληροφορίες για τον i δανειστή. Εκτιμούμε το μοντέλο με γραμμική παλινδρόμηση της μορφής :

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

Όπου β_j είναι ο συντελεστής βαρύτητας της j μεταβλητής στην εξήγηση της εμπειρίας αποπληρωμής του παρελθόντος.

Εάν στη συνέχεια πάρουμε αυτές τις εκτιμήσεις β_j και τις πολλαπλασιάσουμε με την παρατηρούμενη μεταβλητή X_{ij} για ένα πιθανό δανειζόμενο, μπορούμε να παράγουμε μια αναμενόμενη αξία του Z_i για τον πιθανό δανειζόμενο. Αυτή η αξία μπορεί να μεταφραστεί ως η πιθανότητα που έχει ο δανειζόμενος να αθετήσει την υπόσχεση πληρωμής του μελλοντικού χρέους του :

$$E(Z_i) = (1-p_i) = \text{αναμενόμενη πιθανότητα χρεοκοπίας},$$

ενώ το p_i είναι η πιθανότητα εξόφλησης του χρέους.

Παραδείγματος χάριν υποθέστε ότι υπήρχαν δύο παράγοντες που επηρεάζουν την προηγούμενη κακή συμπεριφορά του δανειζόμενου: η μόχλευση δηλ. ο λόγος ξένων κεφαλαίων προς ίδια κεφάλαια (D/E) και ο λόγος πωλήσεων προς το σύνολο του ενεργητικού τους (S/A). Βασισμένοι στην εμπειρία της χρεοκοπίας του στο παρελθόν, το μοντέλο γραμμικής πιθανότητας εκτιμάται:

$$Z_i = 0,5(D/E_i) + 0,1(S/A_i)$$

Ας υποθέσουμε ότι ο δανειζόμενος έχει λόγο $D/E=0,3$ και $S/A=2$. Η αναμενόμενη πιθανότητα χρεοκοπίας του μπορεί να εκτιμηθεί ως εξής:

$$Z_i = 0,5(0,3) + 0,1(2) = 0,35$$

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι οι εκτιμώμενες πιθανότητες χρεοκοπίας πολύ συχνά βρίσκονται έξω από το διάστημα 0 έως 1.

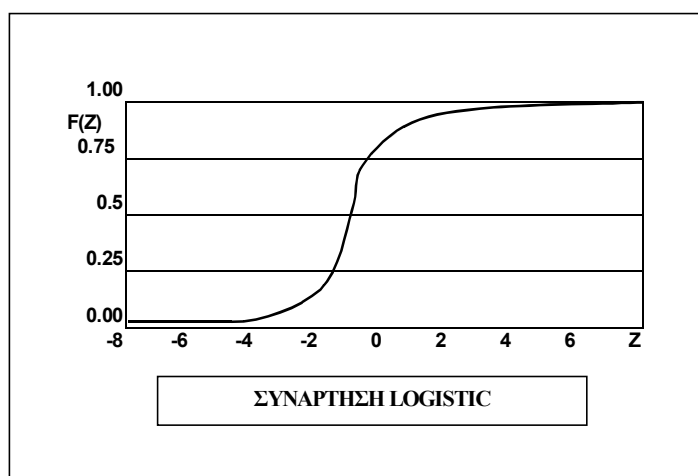
6.2. ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT

Την παραπάνω αναφερόμενη αδυναμία του μοντέλου της γραμμικής πιθανότητας αντιπαρέχεται το logit μοντέλο μέτρησης πιστωτικού κινδύνου περιορίζοντας το εκτιμώμενο διάστημα της πιθανότητας χρεοκοπίας να κυμαίνεται ανάμεσα στο 0 και στο 1.

Η logit εκτίμηση υποθέτει ότι η πιθανότητα της εμφάνισης του γεγονότος χρεοκοπίας καθορίζεται από τη συνάρτηση:

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

Αυτή η συνάρτηση παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:



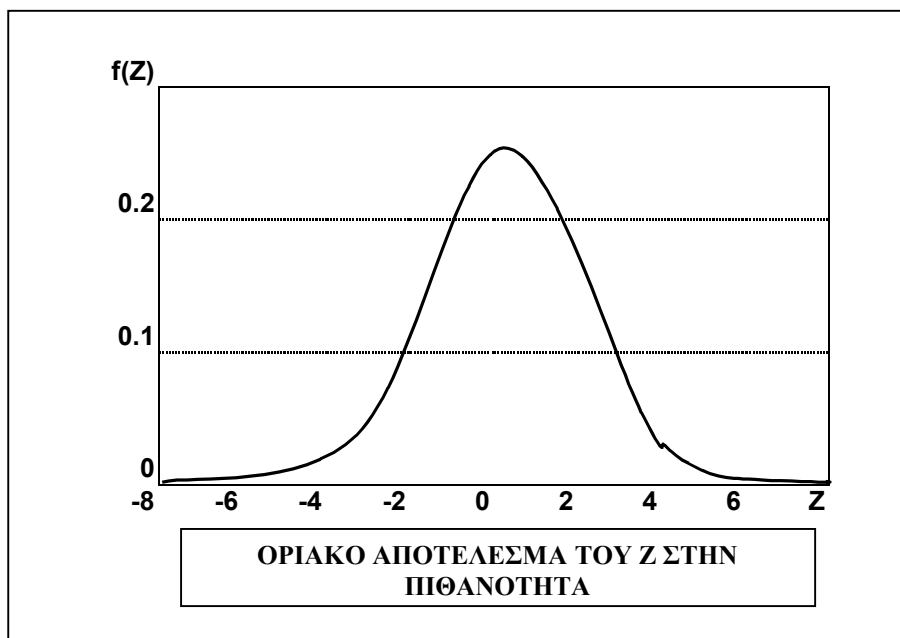
Καθώς το Z τείνει προς το άπειρο, το e^{-Z} τείνει στο 0 και το p έχει ένα περιορισμένο προς τα πάνω όριο του 1. Καθώς το Z τείνει στο μείον άπειρο (minus infinity), το e^{-Z} τείνει προς το άπειρο και το p έχει ένα περιορισμένο χαμηλό όριο το 0. Έτσι δεν υπάρχει πιθανότητα να πάρουμε προβλέψεις πιθανότητας μεγαλύτερες από το 1 ή μικρότερες από το 0.

Η οριακή επίπτωση του Z στην πιθανότητα, το οποίο εκφράζεται ως $f(Z)$, δίνεται από την παράγωγο αυτής της συνάρτησης:

$$f(Z) = \frac{dp}{dZ} = \frac{e^{-Z}}{(1 + e^{-Z})^2}$$

Η συνάρτηση δίνεται στο παρακάτω σχήμα. Βλέπουμε ότι το αποτέλεσμα των αλλαγών στο Z στην πιθανότητα είναι πολύ μικρές για πολύ μεγάλες θετικές ή πολύ μεγάλες αρνητικές αξίες του Z και ότι η ευαισθησία της πιθανότητας των αλλαγών στο Z είναι μεγαλύτερη στην αξία 0.

Η logit ανάλυση εύκολα επεκτείνεται και στις περιπτώσεις που υπάρχουν περισσότεροι από μια



επεξηγηματικές μεταβλητές.

III. 6.3. MONTELO PROBIT

Μια εναλλακτική προσέγγιση στο binary choice model είναι να χρησιμοποιήσουμε την cumulative (standardized) τυποποιημένη κανονική κατανομή για να τυποποιήσουμε (model) την sigmoid σχέση $F(Z)$. Η τυποποιημένη κανονική κατανομή είναι μία με μέσο 0 και μοναδιαία διακύμανση.

Όπως και με τη logit ανάλυση ,αρχίζεις ορίζοντας το χ μία μεταβλητή Z που είναι μία γραμμική συνάρτηση των μεταβλητών που καθορίζουν την πιθανότητα :

$$Z = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

$F(Z)$ η τυποποιημένη cumulative κανονική κατανομή, δίνει την πιθανότητα να προκύψει το γεγονός για κάθε αξία του Z :

$$p_i = F(Z_i)$$

Η μέγιστη πιθανή ανάλυση χρησιμοποιείται για να επιτύχει εκτιμήσεις των παραμέτρων. Το οριακό αποτέλεσμα του X_i είναι $\partial p / \partial X_i$ το οποίο, όπως στην περίπτωση της logit ανάλυσης ,είναι καλύτερο όταν υπολογίζεται ως:

$$\frac{\partial p}{\partial X_i} = \frac{dp}{dZ} \frac{\partial Z}{\partial X_i} = f(Z)\beta_i$$

Τώρα αφού το $F(Z)$ είναι η cumulative τυποποιημένη κανονική κατανομή, $f(z)$, το παράγωγό της, είναι η τυποποιημένη κανονική κατανομή από μόνη της:

$$f(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}z^2}$$

Όπως με τη logit ανάλυση, το οριακό αποτέλεσμα για κάθε μεταβλητή δεν είναι σταθερό. Εξαρτάται από την αξία του $f(Z)$ το οποίο με τη σειρά του εξαρτάται από τις αξίες κάθε μιας από τις επεξηγηματικές μεταβλητές. Για να πάρεις μια περίληψη στατιστικής για το οριακό αποτέλεσμα, η συνήθης διαδικασία είναι παράλληλη με αυτήν που χρησιμοποιείται στην ανάλυση logit. Υπολογίζεις το Z για τις μέσες αξίες κάθε μιας των επεξηγηματικών μεταβλητών. Μετά υπολογίζεις το $f(Z)$ και στη συνέχεια το $f(Z)\beta_i$ για να πάρεις το οριακό αποτέλεσμα του X_i .

Γενικά η logit και η probit ανάλυση (yield) καταλήγουν σε παρόμοια αποτελέσματα. Εντούτοις, οι καταλήξεις της logit και της probit κατανομής είναι διαφορετικές και μπορούν να δώσουν διαφορετικά αποτελέσματα εάν το δείγμα δεν είναι ισοσκελισμένο, με τα περισσότερα εξαγόμενα παρόμοια και μόνο με μια μικρή μειοψηφία διαφορετικά.

6.4. DISCRIMINANT ANALYSIS

Οι τεχνικές της διακριτικής ανάλυσης χρησιμοποιούνται για να κατατάξουν τους πελάτες σε ένα, δύο ή περισσότερα εναλλακτικά γκρουπ με βάση ένα σύνολο μετρήσεων. Τα γκρουπ είναι διακεκριμένα και κάθε πελάτης ανήκει σε ένα από αυτά. Αυτές οι τεχνικές χρησιμοποιούνται επίσης για να αναγνωρίσουν ποιες μεταβλητές συνεισφέρουν για να γίνει αυτή η κατάταξη. Έτσι όπως και στην ανάλυση παλινδρόμησης, έχουμε δύο χρήσεις, την πρόβλεψη και την περιγραφή.

Ως παράδειγμα ας θεωρήσουμε έναν αρχαιολόγο ο οποίος θέλει να καθορίσει ποια από δύο πιθανές φυλές δημιούργησε ένα ειδικό άγαλμα που βρέθηκε σε μια ανασκαφή. Ο αρχαιολόγος κάνει μετρήσεις σε διάφορα χαρακτηριστικά του αγάλματος και πρέπει να αποφασίσει εάν αυτές οι μετρήσεις είναι πιο πιθανό να έχουν προέλθει από την κατανομή που χαρακτηρίζει τα αγάλματα της μιας φυλής ή την κατανομή της άλλης φυλής. Αυτές οι κατανομές βασίζονται σε δεδομένα που είναι γνωστά ότι έχουν δημιουργηθεί από μέλη της μιας φυλής ή της άλλης. Το πρόβλημα της κατάταξης έγκειται λοιπόν στο να μαντέψει ποιος έφτιαξε το άγαλμα που μόλις ανακαλύφθηκε στη βάση των μετρήσεων που αντλήθηκαν από τα αγάλματα των οποίων τα χαρακτηριστικά είναι βέβαια.

Οι μετρήσεις του νέου αγάλματος αποτελούνται από μία μόνη παρατήρηση, όπως π.χ. το ύψος του. Εντούτοις, θα αναμέναμε ένα χαμηλό βαθμό ακρίβειας στην ταξινόμηση του νέου αγάλματος

καθώς θα μπορούσε να υπάρχει μικρή μερική κάλυψη στην κατανομή του ύψους των αγαλμάτων από τις δύο φυλές.

Από την άλλη μεριά, εάν η ταξινόμηση βασίζεται σε πολλά χαρακτηριστικά, μπορούμε να έχουμε περισσότερη εμπιστοσύνη στην πρόβλεψη. Η μέθοδος της διακριτικής ανάλυσης είναι multivariate τεχνικές με την έννοια ότι χρησιμοποιούν πολλές μετρήσεις.

Σαν άλλο παράδειγμα σκεφτείτε ένα υπάλληλο τραπεζίτη σε τομέα δανείων, ο οποίος θέλει να αποφασίσει εάν πρέπει να εγκρίνει μια αίτηση δανείου αγοράς αυτοκινήτου. Αυτή η απόφαση λαμβάνεται καθορίζοντας εάν τα χαρακτηριστικά του αιτούντος είναι πιο όμοια με αυτά των ατόμων τα οποία στο παρελθόν εξόφλησαν τα δάνειά τους επιτυχώς ή με τα άτομα εκείνα που ήλθαν σε αδυναμία αποπληρωμής. Πληροφορίες για τα δύο αυτά γκρουπ, διαθέσιμες από τα στοιχεία του παρελθόντος, μπορεί να περιλαμβάνουν παράγοντες όπως η ηλικία, το εισόδημα, η οικογενειακή κατάσταση, υπάρχοντα χρέη και η ιδιότητα κατοικία.

Στη linear discriminant analysis προσπαθούμε να βρούμε μια γραμμική συνάρτηση $\lambda'x$ με κ εξηγηματικές μεταβλητές, που να δίνει τον καλύτερο διαχωρισμό ανάμεσα σε δύο γκρουπ αντιστοιχισμένα σε $y=0$ και $y=1$. Το λ πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε η διακύμανση του $\lambda'x$ ανάμεσα στα δύο γκρουπ να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη σε σχέση με την διακύμανση μέσα σε κάθε γκρουπ. Οι διακυμάνσεις πρέπει να διακρίνονται από το παραπάνω χαρακτηριστικό, ώστε να διευκολύνεται και να γίνεται ακριβέστερη η κατάταξη. Στη περίπτωση για παράδειγμα του πιστωτικού κινδύνου, προσπαθούμε να ελέγξουμε σε ποιο από τα δύο γκρουπ, υγιείς επιχειρήσεις-χρεοκοπημένες επιχειρήσεις, ανήκει μια δεδομένη εταιρεία. Για να είναι ακριβής η κατάταξη, θα πρέπει τα χαρακτηριστικά των εταιρειών που ανήκουν στο γκρουπ των χρεοκοπημένων να είναι όσο το δυνατόν πιο διαφορετικά από τα χαρακτηριστικά των εταιρειών που ανήκουν στο γκρουπ των υγιών. Αυτό ακριβώς σημαίνει η διακύμανση ανάμεσα στα δύο γκρουπ να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη. Παράλληλα όμως, θα πρέπει τα χαρακτηριστικά των εταιρειών που ανήκουν σε καθένα από τα δύο γκρουπ να είναι όσο το δυνατόν πιο όμοια μεταξύ τους, οι εταιρείες δηλ. που ανήκουν στο χρεοκοπημένο γκρουπ να διακρίνονται από πανομοιότυπα χαρακτηριστικά και οι υγιείς εταιρείες με τη σειρά τους το ίδιο, ώστε το κάθε γκρουπ να είναι ομοιόμορφο και ομοιογενές. Γι' αυτό προσπαθούμε η διακύμανση μέσα σε κάθε γκρουπ να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη. Για να επιτευχθούν λοιπόν τα παραπάνω προσπαθούμε να επιλέξουμε εταιρίες με τέτοια χαρακτηριστικά που να ικανοποιούνται οι δύο παραπάνω προϋποθέσεις για τις διακυμάνσεις.

Η μορφή της discriminant analysis είναι ως εξής:

$$y = \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \lambda_3 x_3 + \dots + \lambda_k x_k$$

Στην περίπτωση του πιστωτικού κινδύνου δηλαδή, η discriminant analysis προσπαθεί να βρει μια γραμμική συνάρτηση λογιστικών μεταβλητών και μεταβλητών της αγοράς που να ξεχωρίζει όσο το δυνατόν καλύτερα ανάμεσα σε δύο ομάδες κατάταξης δανειζομένων-ομάδα αποπληρωμής και ομάδα μη αποπληρωμής.

Η linear discriminant analysis βασίζεται στις παρακάτω υποθέσεις:

- Οι $f_1(x)$ και $f_2(x)$ είναι πολυμεταβλητές κανονικές.
- Οι πίνακες συνδιακυμάνσεων είναι ίσοι ($\Sigma_1 = \Sigma_2$). Στην περίπτωση που δεν είναι ίσοι ($\Sigma_1 \neq \Sigma_2$) η discriminant function δεν είναι γραμμική αλλά quadratic ως προς το x .
- Οι prior probabilities p_1 και p_2 είναι γνωστές.
- Οι μέσοι μ_1 και μ_2 των x μέσα στα γκρουπ και ο πίνακας συνδιακυμάνσεων Σ είναι γνωστά.

Τα πλεονεκτήματα της discriminant analysis είναι ότι λαμβάνει υπόψη τα συνολικά χαρακτηριστικά που είναι κοινά για τις εταιρείες καθώς και την αλληλοεπίδρασή τους. Μειώνει επίσης τις διαστάσεις του χώρου του αναλυτή, δηλαδή μετασχηματίζει τις ατομικές αξίες των ανεξάρτητων μεταβλητών σε ένα discriminant score z : εκεί που έπρεπε να έπρεπε να αναλύσουμε έναν-έναν τους δείκτες έχουμε τώρα να αναλύσουμε μόνο το z . Παρόλα αυτά η discriminant analysis παρουσιάζει μειωμένη ακρίβεια σε μεγάλο δείγμα λόγω των πολλών περιπτώσεων που εισέρχονται. Έχει δηλαδή την δυνατότητα να συγκρίνει μόνο ανάμεσα σε υγιείς και σε επισφαλείς επιχειρήσεις.

Ειδικότερα, το πρώτο πρόβλημα είναι ότι το μοντέλο αυτό συνήθως διακρίνει μόνο ανάμεσα σε δύο ακραίες περιπτώσεις της συμπεριφοράς του δανειζόμενου: της πτώχευσης και της μη πτώχευσης.

Στον πραγματικό κόσμο υπάρχουν διαφορετικοί βαθμοί πτώχευσης από την μη πληρωμή ή την καθυστέρηση πληρωμής του τόκου ή την καθολοκληρία μη πληρωμή τόκου και κεφαλαίου. Αυτό προϋποθέτει μια πιο ακριβή ταξινόμηση ανάμεσα στους δανειζόμενους ή περισσότερες τάξεις στο μοντέλο της διακριτικής ανάλυσης.

Το δεύτερο πρόβλημα είναι ότι δεν υπάρχει καμιά εμφανής οικονομική αιτία για να περιμένει κανείς η στάθμιση στην διακριτική συνάρτηση ή γενικότερα σε κάθε μοντέλο credit scoring να είναι σταθερή για κάθε περίοδο. Το ίδιο ισχύει για τις μεταβλητές (X_j). Ειδικότερα, εξαιτίας των αλλαγών στις πραγματικές και οικονομικές συνθήκες, άλλοι ειδικότεροι οικονομικοί δείκτες μπορεί να εμφανίζονται όλο και περισσότερο σχετικοί στην εξήγηση των πιθανοτήτων πτώχευσης. Επιπλέον, το μοντέλο της γραμμικής διακριτικής ανάλυσης υποθέτει ότι οι μεταβλητές X_j είναι ανεξάρτητες η μια της άλλης.

Το τρίτο πρόβλημα είναι ότι αυτά τα μοντέλα αγνοούν σημαντικούς ποιοτικούς παράγοντες που μπορούν να έχουν μεγάλη σημασία στην απόφαση περί πτώχευσης ή μη πτώχευσης. Για παράδειγμα, τα χαρακτηριστικά της φήμης του δανειζόμενου και την φύση του συμβολαίου της μακροχρόνιας σχέσης του δανειζόμενου με τον δανειστή, καθώς επίσης και μακροοικονομικοί παράγοντες όπως η φάση του επιχειρηματικού κύκλου. Αυτοί οι παράγοντες συνήθως αγνοούνται στα μοντέλα credit scoring. Εξάλλου τα μοντέλα credit scoring σπάνια χρησιμοποιούν δημοσιευμένες διαθέσιμες πληροφορίες, όπως τις αγοραίες τιμές σε περιουσιακά στοιχεία στις οποίες το υπάρχον χρέος και τα ίδια διαθέσιμα του δανειζόμενου εμπορεύονται.

Ένα τέταρτο πρόβλημα σχετίζεται με τα αρχεία πτώχευσης που τηρούνται από τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα. Ουσιαστικά δεν υπάρχει κεντροποιημένη βάση δεδομένων για επισφαλή δάνεια. Παρόλο που έχουν δημιουργηθεί ομάδες εργασίας από κονσόρτιουμ εμπορικών τραπεζών, ασφαλιστικές εταιρείες και εταιρείες συμβούλων, να δημιουργήσουν τέτοια βάση δεδομένων, θα περάσουν πολλά χρόνια μέχρι να αναπτυχθεί. Αυτό περιορίζει την δυνατότητα των

χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων να χρησιμοποιήσουν μοντέλα credit scoring (και γενικότερα ποσοτικά μοντέλα) για τα επιχειρηματικά δάνεια- αν και η χρήση τους για μικρότερα καταναλωτικά δάνεια, όπως δάνεια πιστωτικών καρτών, όπου υπάρχει μεγαλύτερη κεντροποιημένη βάση δεδομένων, είναι εκτενής.

Ως εκ τούτου οι τράπεζες χρησιμοποιούν νεότερα μοντέλα εκτίμησης πιστωτικού κινδύνου, τα οποία είναι περισσότερο σχετικά για την αξιολόγηση μεγαλύτερων δανειζομένων στον τομέα του corporate banking. Αυτός είναι ένας τομέας όπου επικεντρώνονται οι νεότερες έρευνες των πιστωτικών ιδρυμάτων.

6.4.1. ALTMAN: Z-Score

Ο Altman πρώτος, το 1968, χρησιμοποίησε το γραμμικό μοντέλο πολυμεταβλητής διαφοροποίησης για την κατάταξη επιχειρήσεων και την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης. Έκτοτε, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε και από άλλους ερευνητές σχετικά με το πρόβλημα της εκτίμησης του κινδύνου πτώχευσης [Meyer and Pifer (1970), Altman(1981), Altman(1983), Altman(1984)].

Με τη μέθοδο της πολυμεταβλητής διαφοροποίησης καθορίζεται μία γραμμική συνάρτηση των χαρακτηριστικών των αντικειμένων ενός πληθυσμού, για παράδειγμα των χρηματοοικονομικών δεικτών των επιχειρήσεων, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ένας ικανοποιητικός διαχωρισμός ανάμεσα στις ομάδες που ορίζονται a priori, π.χ. πτωχευμένες-μη πτωχευμένες. Με τη μέθοδο αυτή εκτιμώνται οι τιμές των συντελεστών μιας γραμμικής συνάρτησης της μορφής:

$$Z=k_1X_1+k_2X_2+\dots\dots\dots+k_nX_n$$

Όπου k_1, k_2, \dots, k_n είναι οι συντελεστές διαφοροποίησης, X_1, X_2, \dots, X_n είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές, δηλαδή οι χρηματοοικονομικοί δείκτες των επιχειρήσεων και Z το όριο διαφοροποίησης (cut-off score) μεταξύ των πτωχευμένων και μη επιχειρήσεων.

Η διαδικασία που ακολούθησε ο Altman για να διαμορφώσει την Multiple Discriminant Analysis (MDA) ήταν η εξής: καθόρισε τα γκρουπ (πτωχευμένες-μη πτωχευμένες), συγκέντρωσε στοιχεία για τις εταιρείες που ανήκουν σε αυτά και σχημάτισε μια γραμμική συνάρτηση που με βάση τα

παραπάνω στοιχεία- χαρακτηριστικά να διαχωρίζει όσο το δυνατόν καλύτερα τις παρατηρήσεις ανάμεσα στα δύο γκρουπ. Κατ' αυτό τον τρόπο διαμόρφωσε μια γραμμική συνάρτηση παλινδρόμησης με διαχωριστικές ικανότητες, μια μορφή MDA , που ονομάστηκε z-score. Το z-score, ως ένας σύνθετος δείκτης οικονομικής αδυναμίας, βασίζεται σε αυτούς τους χρηματοοικονομικούς δείκτες των λογιστικών καταστάσεων όπου στο παρελθόν έχουν αποδειχτεί να έχουν μεγαλύτερη σχέση με τη μη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων (corporate insolvency). Το z-score δείχνει τη συγκριτική θέση μιας εταιρείας ανάμεσα στις άλλες οδηγώντας έτσι σε μια γρήγορη αναγνώριση των εταιρειών που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Η γενική ιδέα του z-score βασίζεται σε συνδυασμό χρηματοοικονομικών δεικτών ρευστότητας ,κερδοφορίας, ταμειακών ροών, μόχλευσης και τιμής μετοχής σε ένα μοναδικό δείκτη που συνιστά το z-score .Οι δείκτες αυτοί πιο συγκεκριμένα είναι:

1. $X_1 = \text{Κεφάλαιο Κίνησης} / \text{Σύνολο Ενεργητικού} (\text{Working capital} / \text{Total Assets})$

Ο δείκτης αυτός ως στοιχείο στη z-score ανάλυση θεωρείται ένας λογικός εκτιμητής των προβλημάτων μιας επιχείρησης. Μια επιχείρηση η οποία παρουσιάζει επαναλαμβανόμενες ζημιές γενικά παρουσιάζει μείωση του Κεφαλαίου Κίνησης σε σχέση με το Σύνολο του Ενεργητικού της.

2. $X_2 = \text{Παρακρατηθέντα Κέρδη} / \text{Σύνολο Ενεργητικού} (\text{Retained Earnings} / \text{Total Assets})$

Ο δείκτης αυτός παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη έκταση την οποία μια επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να επανεπενδύει τα κέρδη της μόνη της.

3. $X_3 = \text{Κέρδη προ Φόρων και Τόκων} / \text{Σύνολο Ενεργητικού} (\text{Earnings Before Taxes and Interest} / \text{Total Assets})$

Αυτός ο δείκτης προσαρμόζει τα κέρδη μιας επιχείρησης για ποικίλους συντελεστές φορολογίας εισοδήματος και κάνει προσαρμογές για την μόχλευση που οφείλεται σε δανεισμό. Αυτές οι προσαρμογές επιτρέπουν πιο αποτελεσματικές μετρήσεις της χρήσης του ενεργητικού της εταιρείας.

4. $X_4 = \text{Αξία της Επιχείρησης} / \text{Σύνολο Υποχρεώσεων} (\text{Market Value of Equity} / \text{Total Liabilities})$

Αυτός ο δείκτης δίνει την ένδειξη του πόσο το ενεργητικό μιας εταιρείας μπορεί να χάσει σε αξία πριν τα χρέη υπερκαλύψουν το ενεργητικό της. Η Αξία της επιχείρησης αποτελείται από την αγοραία αξία όλων των σε κυκλοφορία μετοχών της, κοινών και προνομιούχων. Για μια ιδιωτική εταιρεία για τον υπολογισμό του δείκτη αυτού χρησιμοποιείται η λογιστική αξία των ιδίων κεφαλαίων της.

5. $X_5 = \text{Καθαρές Πωλήσεις} / \text{Σύνολο Ενεργητικού} (\text{Net Sales} / \text{Total Assets})$

Ο δείκτης αυτός μετρά την ικανότητα του ενεργητικού της επιχείρησης να δημιουργεί κέρδη. Αυτός ο δείκτης δεν περιλαμβάνεται στο z-score μιας ιδιωτικής επιχείρησης.

Το z-score model για μια δημόσια επιχείρηση είναι: $Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$. Μια υγιής δημόσια επιχείρηση έχει $Z > 2,99$, είναι στην γκριζα ζώνη εάν $1,81 < Z < 2,99$ και δεν είναι υγιής εάν $Z < 1,81$.

Το Z-score για μια ιδιωτική επιχείρηση είναι: $Z = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$.

Μια υγιής ιδιωτική επιχείρηση έχει $Z > 2,60$, είναι στην γκριζα ζώνη εάν $1,1 < Z < 2,59$ και δεν είναι υγιής εάν έχει $Z < 1,1$.

Η εφαρμογή του μοντέλου πολυμεταβλητής διαφοροποίησης προϋποθέτει ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές ακολουθούν την κανονική κατανομή και ότι οι δύο ομάδες έχουν ίσες μήτρες διακύμανσης και διαφορετικούς μέσους. Η υπόθεση της κανονικότητας της κατανομής των ανεξαρτήτων μεταβλητών είναι αναγκαία για την εφαρμογή των στατιστικών ελέγχων στην επιλογή των ανεξαρτήτων μεταβλητών.

Η μη τήρηση στην πράξη της υπόθεσης ότι οι μεταβλητές ακολουθούν την κανονική κατανομή και η ύπαρξη της πολυσυγγραμμικότητας υποδεικνύουν την ανάγκη εφαρμογής μη παραμετρικών μεθόδων κατάταξης. Η μέθοδος MDA, όμως χρησιμοποιείται ακόμη, γιατί η εμπειρική έρευνα έδειξε ότι η μη τήρηση των παραπάνω προϋποθέσεων δεν φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την ακρίβεια στην κατάταξη των επιχειρήσεων.

Εννέα χρόνια αργότερα ο Altman σε συνεργασία με δύο άλλους αναλυτές, τον R.G.Haldeman και τον P. Narayan, θεώρησαν αναγκαία την βελτίωση του παραπάνω μοντέλου και την προσαρμογή στα σύγχρονα μεταβαλλόμενα δεδομένα. Σημαντικές αλλαγές της αγοράς της αγοράς και της επιχειρησιακής ζωής, όπως η χρεοκοπία ολόένα και μεγαλύτερων εταιρειών, η αλλαγή των λογιστικών προτύπων και η αύξουσα σημασία άλλων κλάδων εταιρειών εκτός των κατασκευαστικών, έπρεπε να ενταχθούν στο μοντέλο. Το νέο μοντέλο που δημιουργήθηκε γνωστό με το όνομα ZETA analysis και που δεν είναι παρά μια βελτιωμένη έκδοση του προηγούμενου z-score, λαμβάνει υπόψη τις παραπάνω εξελίξεις και μελετάει βαθύτερα τις αμφιλεγόμενες όψεις της discriminant analysis και την αναπόφευκτη χρονική υστέρηση της πρόβλεψης.

Στο βελτιωμένο μοντέλο του Altman επιλέγηκαν 7 δείκτες ως μεταβλητές που είναι οι εξής: $X_1 = \text{return on assets} = \text{EBIT} / \text{total assets}$, $X_2 = \text{stability of earnings}$, $X_3 = \text{debt service} = \text{EBIT} / \text{total interest payments}$, $X_4 = \text{cumulative profitability} = \text{retained earnings} / \text{total assets}$, $X_5 = \text{liquidity}$, $X_6 = \text{capitalization} = \text{equity} / \text{total capital}$, $X_7 = \text{size}$.

Οι αναλυτές προσάρμοσαν τα λογιστικά δεδομένα στις πρόσφατες και σημαντικότερες λογιστικές εξελίξεις, δημιουργώντας νέα μοντέλα μέτρησης πιστωτικού κινδύνου.

Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

- RAROC models
- Option models (KIM credit monitor models)
- Credit Metrics models
- Credit Risk+

Όλα τα παραπάνω μοντέλα σχετίζονται σημαντικά με την μοντέρνα χρηματοοικονομική θεωρία και τα δεδομένα της χρηματοοικονομικής ανάλυσης.

7. Β. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΟΥ ΒΑΣΙΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ

7.1. RAROC ΜΟΝΤΕΛΑ

Σήμερα οι περισσότερες τράπεζες και τα χρηματοοικονομικά ιδρύματα έχουν αναπτύξει τα μοντέλα RAROC (risk-adjusted return on capital) για να εκτιμήσουν την αποδοτικότητα των διαφόρων δραστηριοτήτων τους, συμπεριλαμβανομένου του δανεισμού τους. Η ιδέα του RAROC εισήχθη αρχικά από την Banker Trust το 1970. Η ανάπτυξη των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, η δημιουργία τραπεζικών ομίλων, η απαίτηση των μετόχων για την μεγιστοποίηση της αξίας των μετοχών τους και η δραστηριοποίηση των τραπεζών σε ποικίλους και διαφορετικούς χώρους, δημιούργησε την ανάγκη της συγκρισιμότητας της απόδοσης κάθε λειτουργικής μονάδας της τράπεζας και μάλιστα όταν το κεφάλαιο της τράπεζας κοστίζει ακριβά και είναι περιορισμένο.

Τι είναι το RAROC

Σε όρους του μοντέρνου χαρτοφυλακίου το RAROC θεωρείται ως ένας έξυπνος δείκτης κάθε επιχειρηματικής μονάδας συμπεριλαμβανομένου του δανεισμού.

Ο αριθμητής του, όπως εξηγείται παρακάτω, είναι κάποιο μέτρο προσαρμοσμένου εισοδήματος είτε μιας μελλοντικής περιόδου (τον επόμενο χρόνο) είτε μιας περιόδου του παρελθόντος (τον προηγούμενο χρόνο). Ο παρανομαστής είναι ένα μέτρο της μη αναμενόμενης ζημιάς ή του οικονομικού κεφαλαίου στον κίνδυνο (VAR) σαν αποτέλεσμα αυτής της δραστηριότητας.

Έτσι:

$$\text{RAROC} = \text{Adjusted income} / \text{Capital at risk}$$

Ο δείκτης αυτός μπορεί να εφαρμοστεί σε όλο το φάσμα των εργασιών μιας τράπεζας, καθώς επίσης και στον τομέα των δανείων. Ο δείκτης RAROC ενός δανείου είναι συγκρίσιμος με κάποιους δείκτες (hurdle rates) που αντικατοπτρίζουν το κόστος των κεφαλαίων για μια τράπεζα ή το κόστος ευκαιρίας για τους μετόχους όταν παρακρατούνται ίδια κεφάλαια στην τράπεζα. Έτσι σε μερικά μοντέλα RAROC, οι δείκτες αυτοί είναι ο ROE (απόδοση των ιδίων κεφαλαίων της τράπεζας-return on equity-) ή ο WAAC (μέσο σταθμισμένο κόστος κεφαλαίου-weighted average cost of capital-).

Εάν

$$\text{RAROC} > \text{Hurdle rate}$$

Τότε το δάνειο θεωρείται ότι προσθέτει αξία και τα δυσεύρετα τραπεζικά κεφάλαια θα πρέπει να είναι μοιρασμένα στις διάφορες δραστηριότητες.

Επειδή το RAROC ιστορικά έχει υπολογιστεί στη βάση του να υπάρχει μόνο του αγνοώντας τις σχέσεις με άλλες δραστηριότητες της τράπεζας, ο αριθμός των σχεδίων/δραστηριοτήτων που ικανοποιούν την παραπάνω ισότητα συχνά υπερβάλλουν το διαθέσιμο κεφάλαιο της τράπεζας. Συνήθως απαιτεί χρόνο να βρεθούν νέα κεφάλαια για να χρηματοδοτήσουν όλα τα projects που έχουν αξία, σύμφωνα με τις μετρήσεις του μοντέλου RAROC, οπότε γίνεται μια δεύτερη διανομή ποσού. Αυτό γίνεται με τον υπολογισμό της εξής στάθμισης:

$$W_j = EC_B / \sum_{j=1}^n EC_j$$

Όπου EC_B είναι το διαθέσιμο οικονομικό κεφάλαιο* της τράπεζας και EC_j είναι το οικονομικό κεφάλαιο το διανεμημένο σε βιώσιμα σχέδια που προκύπτουν από την παραπάνω ισότητα. Το οριακό οικονομικό κεφάλαιο που διανέμεται στην j_{th} επιχειρηματική μονάδα είναι:

$$w_j = EC_j$$

Και σε όλες τις επιχειρηματικές μονάδες είναι :

$$\sum_{j=1}^n w_j EC_j = EC_B$$

Ειδικότερα στην εκτίμηση του πιστωτικού κινδύνου που βασίζεται σε δεδομένα της αγοράς το RAROC υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{RAROC} = \frac{\text{One year income on a loan}}{\text{Loan(asset) risk or risk capital}}$$

Ένα δάνειο εγκρίνεται μόνο εάν το RAROC είναι αρκετά υψηλό σχετικά με το οριακό κόστος του κεφαλαίου για την τράπεζα. Εναλλακτικά εάν το RAROC σε ένα υπάρχον δάνειο πέσει κάτω από το RAROC που μια τράπεζα έχει θέσει ως όριο, ο της τράπεζας θα προσπαθήσει να προσαρμόσει τους όρους του δανείου, έτσι ώστε το δάνειο να γίνει ξανά αποδοτικό.

Ένα πρόβλημα στην εκτίμηση του RAROC είναι η μέτρηση του κινδύνου του δανείου. Γνωρίζουμε ήδη ότι η ποσοστιαία μεταβολή στην αγοραία αξία ενός δανείου ($\Delta L/L$) σχετίζεται με τη διάρκεια (Duration) του δανείου και το μέγεθος της μεταβολής του επιτοκίου ($\Delta R/1+R$):

$$\frac{\Delta L}{L} = -D_L \frac{\Delta R}{1+R_L}$$

Η ίδια αντίληψη εφαρμόζεται και εδώ, με την εξαίρεση ότι η μεταβολή του επιτοκίου αντικαθίσταται με την μεταβολή στην ποιότητα του δανείου.

Επομένως η παραπάνω σχέση μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$\Delta L = -D_L \times L \times (\Delta R/1+R_L)$$

(κίνδυνος της κεφαλαιακής έκθεσης ή το ποσό της ζημιάς) (duration του δανείου) (ποσό κινδύνου ή ποσό δανείου) (μέγιστη αναμενόμενη μεταβολή στο credit premium ή παράγοντας κινδύνου στο δάνειο)

Ενώ η διάρκεια του δανείου (π.χ 2,7 χρόνια) και το ποσό του δανείου (π.χ \$1 m.) εκτιμώνται εύκολα, είναι πιο δύσκολο να εκτιμήσεις την μέγιστη μεταβολή στο premium του πιστωτικού κινδύνου ενός δανείου για τα επόμενα χρόνια. Καθώς τα δημοσιευμένα στοιχεία για τα premiums του πιστωτικού κινδύνου είναι σπάνια καταλήγουμε στα δημοσιευμένα εταιρικά ομόλογα (corporate bonds) για να εκτιμήσουμε τα premiums. Στη συνέχεια οι αλλαγές στα risk premiums όλων των εμπορεύσιμων ομολόγων αναλύονται. Το ΔR στην ισότητα RAROC είναι ίσο με :

$$\Delta R = \max[\Delta(R_i - R_G) > 0]$$

Όπου $\Delta(R_i - R_G)$ είναι η μεταβολή στο spread της απόδοσης των εταιρικών ομολόγων με πιστωτική κατάταξη $i(R_i)$ και των treasury bonds (R_G) των τελευταίων χρόνων ίδιας διάρκειας.

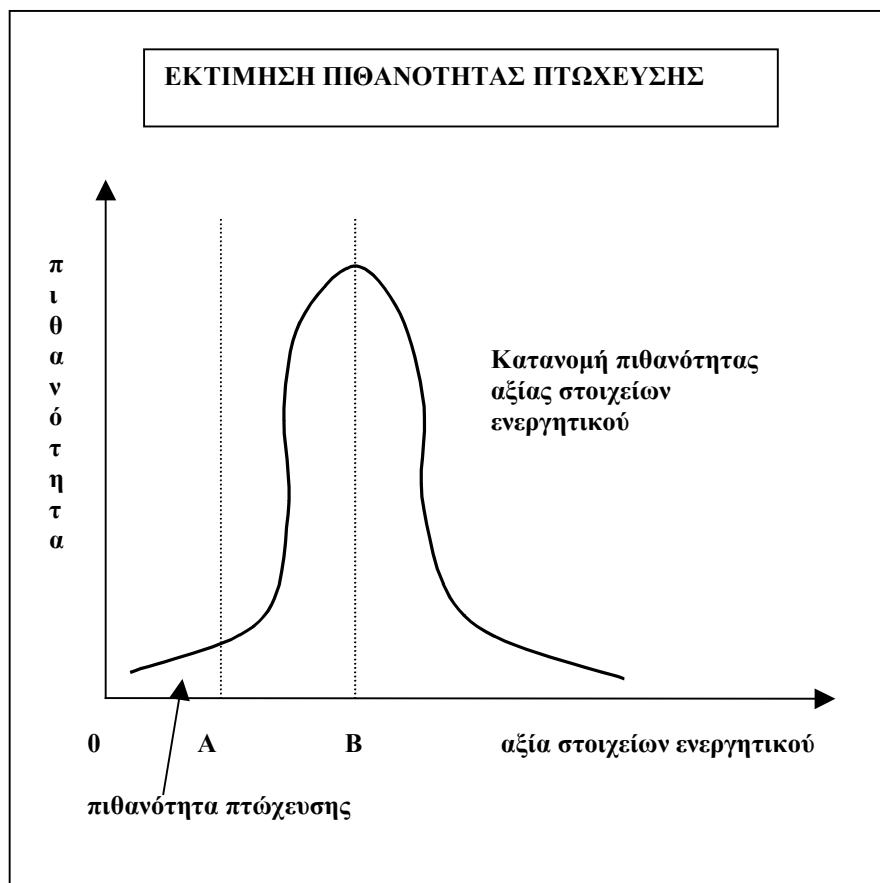
Για να εξετασθεί μόνο το χειρότερο σενάριο, επιλέγεται η μεγαλύτερη μεταβολή στο spread της απόδοσης, αντιστοιχώντας στην μέση μεταβολή.

Η μεγαλύτερη αδυναμία του μοντέλου RAROC είναι η σαφής αδυναμία του να συνυπολογίσει τις συσχετίσεις. Αλλά αυτός ο υπολογισμός είναι απαραίτητος, διαφορετικά οι επενδυτικές αποφάσεις θα τείνουν να επηρεάζονται από δραστηριότητες χαμηλών αποδόσεων, που έχουν υψηλή δυνητική αξία διαφοροποίησης.

*Οικονομικό κεφάλαιο είναι το ποσό του κεφαλαίου όπου μια επιχειρηματική δραστηριότητα απαιτεί για να υπολογίσει τον οικονομικό κίνδυνο που αντιμετωπίζει τον σχετικό με ένα ειδικό πρότυπο φερεγγυότητας. Με άλλα λόγια είναι το ποσό του κεφαλαίου που θα απαιτούσε ο κάτοχος ενός χρέους να κρατά μια επιχείρηση έναντι της δραστηριότητάς της, με δεδομένα τα πρότυπα (standards) φερεγγυότητας της επιχείρησης. Το οικονομικό κεφάλαιο έτσι προστατεύει την επιχείρηση από απρόσμενες μεταβολές στα οικονομικά κέρδη της.

7.2. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Έχει θεωρητικά τεκμηριωθεί ότι η αξία μιας μετοχής προσιδιάζει με ένα call option των μετόχων επί των στοιχείων ενεργητικού της επιχείρησης με τιμή εξάσκησης το ύψος των ξένων κεφαλαίων. Αν η μετοχή της επιχείρησης είναι διαπραγματεύσιμη στο χρηματιστήριο, είναι δυνατός ο υπολογισμός της αξίας του call option και με βάση το θεωρητικό υπόδειγμα αποτίμησης των Black-Scholes της διακύμανσης της αξίας των μετοχών. Αν επιπλέον υποθέσουμε ότι η (μη παρατηρήσιμη) διακύμανση των συνολικών στοιχείων ενεργητικού προσεγγίζεται από τη διακύμανση της μετοχής, τότε γνωρίζουμε τρία στοιχεία, τη συνολική αξία της επιχείρησης (A), τη διακύμανσή της (σ) και την αξία των ξένων κεφαλαίων (B), τα οποία είναι αρκετά για να υπολογισθεί η πιθανότητα πτώχευσης σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Η ανάλυση απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Η πιθανότητα πτώχευσης ορίζεται ως η πιθανότητα η αξία των στοιχείων του ενεργητικού της επιχείρησης να καταστεί μικρότερη από την αξία των ξένων κεφαλαίων δηλ. τα ίδια κεφάλαια να γίνουν αρνητικά. Στο προηγούμενο σχήμα η πιθανότητα αυτή απεικονίζεται από την περιοχή που δείχνει το βέλος.

7.3. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΟΥ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ

Τα υποδείγματα περιθωρίου αποδόσεων αντλούν πληροφορίες από την αγορά επιχειρηματικών ομολογιών. Κάθε ομολογία έχει επιτοκιακό κίνδυνο και πιστωτικό κίνδυνο. Ο μεν επιτοκιακός προσεγγίζεται από τη διακύμανση των αποδόσεων των τίτλων του δημοσίου, ο δε πιστωτικός από το περιθώριο των αποδόσεων μεταξύ των επιχειρηματικών ομολογιών και των τίτλων του δημοσίου. Όταν είναι γνωστό το περιθώριο, είναι δυνατός ο υπολογισμός της αναμενόμενης πιθανότητας πτώχευσης. Αν η απόδοση άνευ κινδύνου είναι $i=10\%$ και η απόδοση των ομολογιών $k=15,8\%$ τότε για να μην υπάρχουν δυνατότητες εξισορροπητικής αγοραπωλησίας (arbitrage) πρέπει:

$$P(1+k)=(1+i) \Rightarrow p=(1+i)(1+k)=(1+0,10)(1/0,158)=0,95$$

Όπου p =συντελεστής βέβαιου ισοδυνάμου(certainty equivalent)

Από το συντελεστή p μπορεί να προσεγγισθεί η πιθανότητα πτώχευσης ως:

$$p=1-0,95=0,05 \text{ ή } 5\%$$

Αν υπάρχει η ευχέρεια αντιστοίχισης οποιουδήποτε πιστούχου με μία από τις επιχειρήσεις των οποίων οι ομολογίες διαπραγματεύονται στην αγορά ,τότε μπορούμε να του προσάψουμε την υπολογισθείσα πιθανότητα πτώχευσης.

7.4. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΘΝΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Αντί της αναμενόμενης πιθανότητας πτώχευσης μπορεί να υπολογισθεί η ιστορική πιθανότητα πτώχευσης (θνησιμότητα,MR₁) από την αγορά ομολογιών κατά κατηγορία ταξινόμησης και ετών πτώχευσης μετά την έκδοση, ως εξής:

$$MR_1 = \text{αξία ομολογιών AA που πτώχευσαν 1 έτος / αξία ομολογιών AA εν ισχύ 1 έτος μετά την έκδοση} \\ \text{Μετά την έκδοση}$$

$$MR_2 = \text{αξία ομολογιών AA που πτώχευσαν 2 έτη / αξία ομολογιών AA εν ισχύ 2 έτη μετά την έκδοση} \\ \text{Μετά την έκδοση}$$

κ.ο.κ

Τα αποτελέσματα μπορούν να πινακοποιηθούν ,ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της πιθανότητας πτώχευσης για κάθε κατηγορία ταξινόμησης και για διάφορα έτη μετά την έκδοση. Αν γνωρίζουμε την ταξινόμηση του πιστούχου ,είναι δυνατόν να εκτιμήσουμε την αντίστοιχη πιθανότητα από τον πίνακα.

8. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Όπως αναφέρθηκε η εξειδίκευση ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου εξαρτάται από το πεδίο εφαρμογής του και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σημαντικούς τομείς διοικητικών αποφάσεων μιας τράπεζας.

Τα υποδείγματα που εστιάζουν την ανάλυση σε κάθε μεμονωμένο πιστούχο ενδείκνυται σε περιπτώσεις εξέτασης νέων πιστούχων ή σε περιπτώσεις επέκτασης της συνεργασίας με υφιστάμενους πιστούχους. Με τη χρήση της discriminant analysis μπορούν να διαχωριστούν οι αξιόχρεοι από τους μη αξιόχρεους πιστούχους ώστε να προσδιορισθεί το καταρχήν ενδιαφέρον της τράπεζας. Στη συνέχεια με την εκτίμηση της πιθανότητας πτώχευσης επιτυγχάνεται η κατάλληλη τιμολόγησή τους ώστε να αντικατοπτρίζει τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

Αντίθετα, τα υποδείγματα που αναφέρονται στο σύνολο του χαρτοφυλακίου μιας τράπεζας, στοχεύουν στην εκτίμηση της συνολικής ζημιάς και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό προβλέψεων, τον καθορισμό ορίων για τη διαχείριση της συγκέντρωσης του πιστωτικού κινδύνου καθώς και την εκτίμηση της συμβολής κάθε πιστούχου στο συνολικό κίνδυνο.

Η τρέχουσα λογιστική πρακτική δίνει την ευχέρεια στις τράπεζες να επιλέξουν τη χρονική στιγμή διενέργειας προβλέψεων. Αν εξετάσουμε τις προβλέψεις από την οικονομική σκοπιά και όχι από τη φορολογική, το ύψος των μπορεί να καθορισθεί από την καμπύλη κατανομής ζημιάς.

Όπως φαίνεται από το σχήμα της κατανομής ζημιάς (σελ 38), η αναμενόμενη ζημιά (0B) είναι μεγαλύτερη από τη ζημιά με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης (0A). Σε περιόδους χαμηλών ζημιών, για να αποφευχθεί η υπερβάλλουσα διανομή κερδών, το πραγματικό ύψος των προβλέψεων πρέπει να προσεγγίζει το ύψος της αναμενόμενης ζημιάς.

Περαιτέρω με βάση το υπόδειγμα πιστωτικού κινδύνου μπορεί να προσδιορισθεί σύστημα πιστωτικών ορίων μιας τράπεζας. Απαιτείται ο διαχωρισμός του χαρτοφυλακίου κατά μονάδα πιστοδοτήσεων. Για κάθε μονάδα μπορεί να ορισθεί το οποίο είναι αντιστρόφως ανάλογο της πιθανότητας των πιστούχων που έχει την αρμοδιότητά της. Επίσης, μπορεί να υπολογισθεί και η συμβολή στον κίνδυνο κάθε μονάδας, ως η διαφορά μεταξύ του κινδύνου του συνολικού χαρτοφυλακίου και του κινδύνου του χαρτοφυλακίου χωρίς την ομάδα πιστούχων της συγκεκριμένης μονάδας. Ανάλογη ανάλυση μπορεί να εφαρμοστεί και για κάθε πιστούχο χωριστά.

Τα υποδείγματα πιστωτικού κινδύνου μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέρος ενός συνολικού συστήματος διαχείρισης κινδύνων της τράπεζας και να συμβάλλουν στον καθορισμό ενός συνολικού επιπέδου αποδεκτού κινδύνου (risk profile). Επίσης μπορεί να εκτιμηθεί το αποτέλεσμα διαφοροποίησης που επιτυγχάνεται με τη συγκεκριμένη διάρθρωση του χαρτοφυλακίου και με κατάλληλες αναδιαρθρώσεις να προσεγγίζει στο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Εκτός από τις πολλαπλές δυνατότητες που προσφέρει ένα υπόδειγμα πιστωτικού κινδύνου στην τράπεζα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τις εποπτικές αρχές για τον υπολογισμό των ελαχίστων κεφαλαιακών απαιτήσεων. Αυτή η δυνατότητα παρέχεται από την εκτιμηθείσα καμπύλη πιθανότητας της ζημιάς. Επανερχόμενοι στο σχήμα κατανομής πιθανότητας ζημιάς, έχει εκτιμηθεί το ύψος της μη αναμενόμενης ζημιάς ΟΓ. Κατ' ουσία το μέγεθος αυτό δείχνει το ύψος του κεφαλαίου που βρίσκεται σε κίνδυνο (economic capital). Συνεπώς τα ελάχιστα απαιτούμενα κεφάλαια για μια τράπεζα μπορούν να ορισθούν σαν κάποιο πολλαπλάσιο της μη αναμενόμενης ζημιάς.

Βεβαίως για να αντικαταστήσουν τα υποδείγματα τους ομοιόμορφους κανόνες υπολογισμού που ισχύουν σήμερα πρέπει να πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις . Ορισμένες από αυτές είναι:

➤ Να είναι πλήρως τεκμηριωμένα από θεωρητική και πρακτική σκοπιά.

Κατά την εξειδίκευση ενός υποδείγματος προκύπτουν πολλά προβλήματα, όπως ο προσδιορισμός του χρονικού ορίζοντα ,η μέθοδος εκτίμησης της κατανομής ζημιάς, ο τρόπος χειρισμού των παραγώγων προϊόντων , ο υπολογισμός των παραμέτρων κ.λ.π. που μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τα αποτελέσματα.

➤ Να επαληθεύονται τα αποτελέσματα.

Για την ανάλυση της ικανότητας πρόβλεψης, οι ex ante εκτιμήσεις του υποδείγματος θα πρέπει να συγκρίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα με τα ex post αποτελέσματα.

➤ Να είναι ενσωματωμένα μέσα στο σύστημα λήψης αποφάσεων της τράπεζας.

Τα υποδείγματα δεν πρέπει να αποτελούν θεωρητικά κατασκευάσματα ,αλλά να χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων.

Τα συμπεράσματα της ομάδας εργασίας για την επισκόπηση των υποδειγμάτων πιστωτικού κινδύνου της Federal Reserve κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα παραπάνω δεν τηρούνται επαρκώς για να γενικευτεί η χρήση τους για τον καθορισμό της επάρκειας των κεφαλαίων.

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η ανάπτυξη και η εξειδίκευση ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου ,αν και ιδιαίτερα χρήσιμη για τη λειτουργία μιας τράπεζας, προσκρούει σε πολλά προβλήματα με κυριότερο την έλλειψη επαρκών διαθέσιμων ιστορικών στοιχείων για την εκτίμηση των παραμέτρων. Επίσης η μεθοδολογία ανάπτυξης είναι ακόμα υπό διαμόρφωση και απομένουν πολλά θεωρητικά και πρακτικά προβλήματα να επιλυθούν. Όμως ο πιστωτικός κίνδυνος είναι ο σημαντικότερος κίνδυνος από τη λειτουργία μιας τράπεζας και δικαίως η ορθή εξειδίκευση ενός υποδείγματος πιστωτικού κινδύνου χαρακτηρίστηκε η μεγάλη πρόκληση της επόμενης δεκαετίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Antony Saunders:** Credit risk measurement.

- **Antony Saunders:** Financial Institutions Management.
- **A.A. Afifi-Virginia Clark:** Computer-Aided Multivariate Analysis.
- **Christofer Dougherty:** Introduction to Econometrics.
- **Edward Altman:** Predicting Distress of Companies: Revising the Z-SCORE and ZETA models.
 - **Edward Altman:** Z-SCORE.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

- **ALTMAN E, J.CAOUETTE, P. NARAYANAN (1998):** Credit Risk Measurement and Management: The ironic challenge in the next decade, Financial Analyst Journal.
- **ALTMAN E, A. SAUNDERS (1998):** Credit Risk Measurement: developments over the last 20 years, journal of Banking and Finance.
- **Φαίδωνος Καλφάογλου :** Υποδείγματα Μέτρησης Πιστωτικού Κινδύνου (Τράπεζα Ελλάδος-Γενική Επιθεώρηση Τραπεζών).
- **Μ.Μιχαλόπουλος-Κ.Ζοπουνίδης-Ι.Κουρής:**
Σύστημα υποστήριξης Αποφάσεων για την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης των επιχειρήσεων.
- **David L. Auchterlonie :** A Paean to the Z-Score and its Commercial Bankruptcy Prediction.
- **Σπύρου Παντελιά –Επιστημονικού Συνεργάτη ΕΕΤ:** Διαχείριση Τραπεζικών Κινδύνων: Έλεγχος και Εργαλεία.
- **Χρήστου Γκόρτσου –Νομικού Συμβούλου ΕΕΤ σε θέματα Διεθνούς και Κοινοτικού Δικαίου.**
- **Ελληνικό Τραπεζικό Ινστιτούτο της Ένωσης Ελληνικών Τραπεζών:** Διαχείριση Πιστωτικών Κινδύνων.

- **Χρήστου Γκόρτσου**–Νομικού Συμβούλου ΕΕΤ σε θέματα Διεθνούς και Κοινοτικού Δικαίου: Η Εποπτική Αναγνώριση των Συστημάτων Διαχείρισης Κινδύνων των Τραπεζών.
- **Κώστα Γαλιάτσου**-ΕΕΤ, Υποδιεύθυνση Παρακολούθησης και Ανάλυσης Κινδύνων.
- **Μιγάλη Γιαννούλα**-Υπηρεσία Πιστωτικής Πολιτικής.