

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ
ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ
ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟΥ ΑΕΙΩΝ
ΑΘΗΝΩΝ**

Υπό
ΜΑΚΡΗ ΙΩΑΝΝΗ

Χανιά, Έτος 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	1
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	1
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	2
1.2.1 Εμπειρικές μέθοδοι	2
1.2.2 Μονομεταβλητές προσεγγίσεις	3
1.2.3 Μέθοδοι που στηρίζονται στην πολυδιάστατη στατιστική.....	3
1.2.4 Σύγχρονες μέθοδοι	8
1.2.5 Υποδείγματα βασισμένα στη θεωρία των χρηματοοικονομικών αγορών	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ MERTON	15
2.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	15
2.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	16
2.2.1 Απαραίτητα δεδομένα	16
2.2.2 Εκτίμηση της αξίας του ενεργητικού και της μεταβλητότητάς του	18
2.2.3 Υπολογισμός της πιθανότητας ασυνέπειας.....	20
2.2.4 Το σύστημα της Moody's KMV	21
2.3 ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΟΥ MERTON	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ	30
3.1 ΓΕΝΙΚΑ	30
3.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ	30
3.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	31
3.3.1 Συνολική αξιολόγηση.....	31
3.3.2 Κλαδικά αποτελέσματα	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	58

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	62
-----------------------	-----------

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο οικονομικό και τεχνολογικό περιβάλλον η λήψη αποφάσεων σχετικά με την επιχειρηματική δράση σε κάθε τομέα της οικονομικής δραστηριότητας εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τον κίνδυνο που είναι στενά συνδεδεμένος με τις αποφάσεις αυτές. Στο επίπεδο των επιχειρήσεων η δυνατότητα επιβίωσης μιας οικονομικής μονάδας αποτελεί το βασικό πλαίσιο πάνω στο οποίο αναπτύσσεται κάθε στρατηγική και καθορίζει αποφασιστικά την επιτυχία οποιουδήποτε σχεδιασμού. Μέτρο της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων έχει αποτελέσει ιστορικά ο κίνδυνος πτώχευσης.

Ο κίνδυνος πτώχευσης αναφέρεται στην πιθανότητα χρηματοοικονομικής αποτυχίας μιας επιχείρησης. Οι περισσότεροι ερευνητές έχουν ορίσει τη χρηματοοικονομική αποτυχία ως το νομικό καθεστώς της πτώχευσης (Altman, 1968, Altman et al., 1977, Mensah, 1983, Olson, 1980). Ωστόσο, πρέπει να προσδιορισθεί η έννοια της πτώχευσης καθώς η νομική σημασία του όρου δεν είναι απόλυτα κατάλληλη από χρηματοοικονομική άποψη. Η επιχείρηση που πτωχεύει, αντιμετωπίζει κατά κανόνα, σοβαρά οικονομικά προβλήματα αρκετό χρόνο πριν από την πτώχευση. Στην πραγματικότητα η χρηματοοικονομική αποτυχία επέρχεται κατά το τελευταίο στάδιο των οικονομικών δυσχερειών, όταν η επιβίωση της επιχείρησης είναι πλέον αδύνατη και συμβαίνει πριν από τη νομική αποτυχία.

Μερικές άλλες μελέτες έχουν υιοθετήσει ένα πιο γενικό ορισμό, έτσι ώστε να συμπεριλάβουν τόσο τη νομική όσο και την οικονομική αποτυχία. Ο Beaver (1966) όρισε την αποτυχία ως την κατάσταση κατά την οποία συμβαίνει οποιοδήποτε γεγονός από τα εξής: πτώχευση, αδυναμία εξόφλησης ομολογιακού δανείου, τραπεζικό άνοιγμα, μη καταβολή μερίσματος προνομιούχων μετοχών. Ο Deakin (1972) χρησιμοποίησε ένα παρόμοιο ορισμό θεωρώντας ως πτωχευμένες επιχειρήσεις εκείνες που ήταν ασυνεπείς στην εξυπηρέτηση των υποχρεώσεών τους ή ρευστοποιήθηκαν (εκκαθαρίστηκαν). Γενικοί ορισμοί της πτώχευσης έχουν υιοθετηθεί επίσης από τους Edmister (1972), Blum (1974), Appetiti (1984), Micha (1984).

Όπως είναι κατανοητό, η πτώχευση επηρεάζει ολόκληρη την ύπαρξη μιας επιχείρησης και έχει τεράστιο κόστος για την ίδια την επιχείρηση, τους συνεργάτες της, την κοινωνία και την οικονομία της χώρας (Warner, 1977). Δεν είναι μόνο η οικονομική ανάπτυξη που ανακόπτεται αλλά εμφανίζεται και πλήθος προβλημάτων, όπως η ανεργία, που έχουν άμεση επίδραση στην κοινωνική συνοχή.

Κατά συνέπεια, η ανάπτυξη αξιόπιστων υποδειγμάτων εκτίμησης της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων προσδίδει σημαντικά οφέλη σε όλους όσους εμπλέκονται στη λειτουργία μιας επιχείρησης. Ιδιοκτήτες, μέτοχοι, εργαζόμενοι, προμηθευτές, πελάτες, πιστωτές είναι άμεσα ενδιαφερόμενοι, ο καθένας βέβαια από διαφορετική σκοπιά. Για παράδειγμα οι εργαζόμενοι ενδιαφέρονται για την διατήρηση της εργασίας τους ενώ οι μέτοχοι για την αξία των μετοχών τους.

Βασικός στόχος στην πρόβλεψη της πτώχευσης των επιχειρήσεων είναι η διευκόλυνση των πιστωτών και των επενδυτών που βρίσκονται μπροστά στη λήψη αποφάσεων σχετικών με τη χρηματοδότηση επιχειρήσεων ή την πραγματοποίηση επενδύσεων. Ο τομέας αυτός είναι άμεσα συνδεδεμένος με τη φύση των δραστηριοτήτων των τραπεζών που απαιτούν τη διασφάλιση της επιστροφής των χρημάτων τους. Άλλωστε, αρκετά υποδείγματα μέτρησης του κινδύνου πτώχευσης έχουν αναπτυχθεί για εμπορικό σκοπό από τις τράπεζες.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση ενός υποδείγματος πρόβλεψης της πτώχευσης επιχειρήσεων, το υπόδειγμα του Merton, η εφαρμογή του στις επιχειρήσεις που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων σχετικών με την ικανότητα της μεθόδου και την πορεία των επιχειρήσεων στην Ελλάδα.

Η διάρθρωση της εργασίας έχει την εξής μορφή :

Στο πρώτο κεφάλαιο επιχειρείται μια ιστορική ανασκόπηση όσον αφορά τα υποδείγματα πρόβλεψης που έχουν αναπτυχθεί και γίνεται συνοπτική αναφορά στις κυριότερες μεθοδολογίες προσέγγισης του προβλήματος της πτώχευσης και στην εξέλιξη των υποδειγμάτων από τις εμπορικές εταιρίες – οργανισμούς. Κατόπιν, παρουσιάζονται εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί σχετικά με την πρόβλεψη πτώχευσης των επιχειρήσεων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται το υπόδειγμα του Merton. Αναφέρονται τα δεδομένα και οι μεταβλητές που χρησιμοποιεί και παρουσιάζεται η αναλυτική λειτουργία του βήμα προς βήμα.

Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει το σχεδιασμό του δείγματος, τη συλλογή των δεδομένων και τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά τη συλλογή του. Ακολουθούν τα αποτελέσματα της εφαρμογής του υποδείγματος Merton στις Ελληνικές επιχειρήσεις και ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων.

Η ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται στο τέταρτο κεφάλαιο με την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της μεθόδου και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή της στο συγκεκριμένο δείγμα επιχειρήσεων.

Στο παράρτημα περιλαμβάνονται αναλυτικά τα δεδομένα που συλλέχθηκαν όπως και όλοι οι πίνακες με τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ

ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η αντιμετώπιση πολλών προβλημάτων λήψης χρηματοοικονομικών αποφάσεων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το πρόβλημα της πτώχευσης και οδήγησε στην ανάπτυξη κατάλληλων διαδικασιών ελέγχου των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων. Η ανάπτυξη και η χρήση υποδειγμάτων πρόβλεψης πτώχευσης των επιχειρήσεων μπορεί να είναι πολύ σημαντική για όλους όσους εμπλέκονται στη λειτουργία τους και να τους χρησιμεύσουν σε δύο επίπεδα:

1. ως συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης και διάγνωσης προς αυτούς που έχουν την δυνατότητα να λάβουν τα απαραίτητα μέτρα (μέτοχοι, διοικητικά στελέχη, κρατικοί αρμόδιοι, κ.ά.). Σε αυτά τα μέτρα περιλαμβάνονται οι αποφάσεις για συγχώνευση, ρευστοποίηση ή αναδιοργάνωση (Casey et al., 1986) και
2. ως βοήθημα για τους λήπτες αποφάσεων πιστωτικών ιδρυμάτων, επενδυτικών οργανισμών κ.ά, στην επιλογή επιχειρήσεων για δανειοδότηση ή γενικότερη συνεργασία, όπου η απόφαση πρέπει να λάβει υπόψη της το κόστος ευκαιρίας αλλά και το σχετικό κίνδυνο που εμπεριέχεται στην απόφαση.

Βασικό παράγοντα στη χρήση των υποδειγμάτων και την αποδοχή των αποτελεσμάτων τους, αποτελεί το κόστος που προκύπτει από τις εσφαλμένες, εκτιμήσεις και συνακόλουθα λανθασμένες ταξινομήσεις επιχειρήσεων. Δύο είναι οι βασικοί τύποι σφαλμάτων οι οποίοι είναι δυνατό να προκύψουν :

- Σφάλμα τύπου I : Μια επιχείρηση η οποία στην πραγματικότητα θα περιέλθει σε κατάσταση πτώχευσης ταξινομείται ως υγιής.
- Σφάλμα τύπου II : Μια υγιής και δυναμική επιχείρηση θεωρείται ότι θα περιέλθει σε κατάσταση πτώχευσης.

Οι δύο παραπάνω τύποι σφάλματος είναι συνδεδεμένοι με ένα αντίστοιχο κόστος, διαφορετικό σε κάθε περίπτωση και ανάλογο με την οπτική γωνία υπό την οποία κάποιος αντιμετωπίζει το πρόβλημα. Για έναν επενδυτή ή υποψήφιο δανειστή, το κόστος που προκύπτει από ένα σφάλμα Τύπου I είναι η απώλεια μέρους ή του συνόλου του κεφαλαίου που θα διαθέσει σε μια προβληματική επιχείρηση ενώ το κόστος που προκύπτει από ένα σφάλμα Τύπου II έχει σχέση με την απώλεια μιας, ενδεχόμενα σημαντικής, επενδυτικής ευκαιρίας. Για την ίδια υπό εξέταση επιχείρηση το κόστος

είναι εντελώς διαφορετικής μορφής. Στην περίπτωση του σφάλματος Τύπου I, μια επιχείρηση που βρίσκεται σε δυσχερή θέση επιτυγχάνει να διατηρεί προς τα έξω την εικόνα της σταθερότητας και την εμπιστοσύνη των συναλλασσόμενων με αυτήν που είναι δυνατό να της επιτρέψει ακόμη και να ανακάμψει. Αν όμως το σφάλμα προκύψει σε επίπεδο ελέγχου της πορείας της επιχείρησης από “εσωτερικούς” αναλυτές, για παράδειγμα τους μετόχους ή τα στελέχη της επιχείρησης το λάθος αντιστοιχεί σε εσφαλμένη διάγνωση που, τελικά, επιτείνει τα όποια προβλήματα. Στην περίπτωση του σφάλματος Τύπου II, ακόμη και για μια πολύ δυναμική επιχείρηση είναι δυνατό να μειωθεί η αξιοπιστία της στην αγορά και αυτό να προκαλέσει προβλήματα τα οποία να την οδηγήσουν σε πραγματικά δυσχερή θέση ή ακόμη και στην πτώχευση.

Εφόσον η πρόβλεψη της πτώχευσης έχει εξελιχθεί σε σημαντικό πεδίο έρευνας μια πλειάδα σχετικών μελετών είδαν το φως της δημοσιότητας. Η εξέλιξη αυτή συνοδεύτηκε από την, επίσης σημαντική, ανάπτυξη που σημειώθηκε σε επίπεδο μεθόδων και οδήγησε στην επισήμανση των προβλημάτων που παρατηρήθηκαν στις εφαρμογές και στην προσπάθεια επίλυσής τους. Ακόμη, παρουσιάστηκαν διαφορετικές οπτικές γωνίες αντιμετώπισης του προβλήματος καθώς και αύξηση των χρηστών των προτεινόμενων υποδειγμάτων οι οποίες οδήγησαν τους ερευνητές στην πρόταση και εφαρμογή περισσότερο περίπλοκων μεθόδων.

Επιπλέον, το πρόβλημα χορήγησης πίστωσης και κατάταξης των αιτήσεων για δανειοδότηση (αποδεκτές ή μη) που αντιμετωπίζουν συχνά οι πιστωτικοί οργανισμοί, αν και διαφορετικό από το πρόβλημα πρόβλεψης της πτώχευσης, μπορεί να αντιμετωπισθεί, μερικώς τουλάχιστον, με την χρήση υποδειγμάτων πρόβλεψης της πτώχευσης. Η πιθανότητα πτώχευσης και μη εξόφλησης των δανείων είναι ένα σημαντικό κριτήριο για τις αποφάσεις δανειοδότησης. Αλλά επειδή η φύση του προβλήματος χορήγησης δανείων, ποιοτικά είναι παρόμοια με το πρόβλημα της πρόβλεψης της πτώχευσης (οι αιτήσεις ταξινομούνται σε δύο ομάδες και τα σφάλματα έχουν παρόμοια μορφή και επιπτώσεις) οι περισσότερες από τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη της πτώχευσης και το διαχωρισμό μεταξύ υγιών επιχειρήσεων και επιχειρήσεων υψηλού κινδύνου, χρησιμοποιήθηκαν επίσης σε προβλήματα χορήγησης πίστωσης (Bierman και Hausman, 1970).

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από την εποχή που η πρόβλεψη της πτώχευσης επιχειρήσεων αναδείχθηκε σε σημαντικό αντικείμενο έρευνας σε θεωρητικό και πρακτικό επίπεδο, οι ερευνητές πρότειναν μια πλειάδα μεθόδων για την ταξινόμηση και την επιλογή επιχειρήσεων. Οι διαφορετικές οπτικές γωνίες από τις οποίες αντιμετωπίστηκε το πρόβλημα και οι αυξανόμενες απαιτήσεις σε αξιοπιστία οδήγησαν στην εφαρμογή νέων μεθόδων που ήδη είχαν εφαρμοστεί προηγουμένως με επιτυχία σε άλλα ερευνητικά πεδία.

1.2.1 Εμπειρικές μέθοδοι

Οι πρώτες προσεγγίσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης των επιχειρήσεων και πρόβλεψης αυτού του φαινομένου υπήρξαν κυρίως

εμπειρικές. Γνωστότερες είναι η μέθοδος των «πέντε C» (Character, Capacity, Capital, Conditions, Coverage), η μέθοδος «LAPP» (Liquidity, Activity, Profitability, Potential) καθώς και η μέθοδος των «Creditmen» (Ζοπουνίδης, 1995).

1.2.2 Μονομεταβλητές προσεγγίσεις

Οι μονομεταβλητές προσεγγίσεις χρησιμοποιήθηκαν στις πρώτες, ιστορικά, προσπάθειες να προδιαγραφεί το μέλλον επιχειρήσεων οι οποίες παρουσίαζαν κάποιο ενδιαφέρον. Σε μια σειρά από εργασίες που συνοψίζονται από τον Elam (1975), όπως αυτή του Fitzpatrick (1932), επιχειρήθηκε η εύρεση των χρηματοοικονομικών χαρακτηριστικών τα οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για το διαχωρισμό υγιών επιχειρήσεων και επιχειρήσεων οι οποίες διατρέχουν μεγάλο κίνδυνο να πτωχεύσουν. Στις μελέτες αυτές προτείνονται κάποιοι χρηματοοικονομικοί δείκτες ως σημαντικοί και ικανοί να προβλέψουν την πτώχευση επιχειρήσεων.

Η σημαντικότερη μελέτη της κατηγορίας των μονομεταβλητών προσεγγίσεων είναι αυτή του Beaver (1966), ο οποίος εξετάζοντας τη χρήση των αριθμοδεικτών στην πρόβλεψη της χρηματοοικονομικής αποτυχίας των επιχειρήσεων, κατέληξε σε μια μέθοδο με την οποία ανέλυσε την προβλεπτική ικανότητα του κάθε δείκτη ξεχωριστά.

Τα αποτελέσματα, όμως, των μονομεταβλητών μεθόδων δεν έγιναν αποδεκτά και διατυπώθηκε η άποψη ότι δεν μπορούν να ανταποκριθούν ικανοποιητικά στο πρόβλημα της πρόβλεψης της πτώχευσης. Κύριο σημείο της κριτικής αποτέλεσε ο λόγος ότι απαιτείται ένας μεγάλος αριθμός παραγόντων για να περιγραφεί αποτελεσματικά η χρηματοοικονομική κατάσταση και πορεία μιας επιχείρησης, έτσι ώστε κανένας δείκτης από μόνος του δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι περιλαμβάνει όλη την απαραίτητη πληροφορία. Ο Edmister (1972) έδειξε ότι η προβλεπτική ικανότητα των αριθμοδεικτών είναι προσθετική και ότι κανένας δείκτης δεν είναι δυνατό να διαθέτει προβλεπτική ικανότητα ίση με εκείνη που διαθέτει ένα άθροισμα δεικτών. Επίσης, αρνητική εντύπωση προκάλεσε το γεγονός ότι η μέθοδος δεν λαμβάνει υπόψη τη συσχέτιση ανάμεσα στους δείκτες και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.

1.2.3 Μέθοδοι που στηρίζονται στην πολυδιάστατη στατιστική

Παρά την αποτυχία των μονομεταβλητών υποδειγμάτων να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στην πρόβλεψη της πτώχευσης των επιχειρήσεων, εντούτοις η απλή αυτή προσέγγιση έδωσε τη δυνατότητα στους ερευνητές να αντιληφθούν ότι η χρηματοοικονομική αποτυχία εξαρτάται και μπορεί να προκληθεί από πληθώρα διαφορετικών παραγόντων συγχρόνως.

Η ιδέα της δημιουργίας ενός πολυμεταβλητού δείκτη εκτίμησης του κινδύνου πτώχευσης είναι αρκετά παλιά. Στις μελέτες της Tamari (1964, 1984) παρουσιάζεται ένας τέτοιος δείκτης κινδύνου για επιχειρήσεις του Ισραήλ.

Η πραγματική όμως ώθηση δόθηκε από την εργασία του Altman (1968), ο οποίος διερεύνησε τη δυνατότητα ανάπτυξης ενός υποδείγματος πολλαπλών χρηματοοικονομικών δεικτών χρησιμοποιώντας τη γραμμική διακριτική ανάλυση. Η εργασία αυτή αποτέλεσε το έναυσμα για την εφαρμογή μιας σειράς άλλων στατιστικών και οικονομετρικών προσεγγίσεων, όπως της τετραγωνικής διακριτικής ανάλυσης

(Altman et al., 1977), της ανάλυσης ομαδοποίησης [Jensen (1971), Gupta και Huefner (1972)], του γραμμικού υποδείγματος πιθανότητας (Βρανάς, 1991), του λογιστικού υποδείγματος πιθανότητας [Martin (1977), Ohlson (1980), Zavgren (1985), Peel (1987), Keasey et al. (1990)], του κανονικού υποδείγματος πιθανότητας [Zmijewski (1984), Casey et al. (1986), Skogsvik (1990)], της ανάλυσης επιβίωσης (Luoma και Laitinen, 1991), κ.ά.

Διακριτική Ανάλυση

Στην εργασία του ο Altman ανέπτυξε ένα θεμελιώδες υπόδειγμα που ονομάστηκε «Υπόδειγμα Z» (Zeta Model), στο οποίο με χρήση της γραμμικής διακριτικής ανάλυσης (linear discriminant analysis), υπολογίζει ένα αριθμητικό αποτέλεσμα που, συγκρινόμενο με μια τιμή αναφοράς (cut-off value), ταξινομεί τις εταιρίες σε υγιείς και μη.

Η συνοπτική μαθηματική περιγραφή της μεθόδου παρουσιάζεται στα παρακάτω. Η συνάρτηση ταξινόμησης είναι ένας γραμμικός συνδυασμός των αρχικών δεικτών ή μερικών από αυτών που διατηρούν τη μέγιστη πληροφορία. Αυτή η συνάρτηση δίνει ένα σκορ Z σε κάθε επιχείρηση με βάση την εξίσωση:

$$Z = V_1X_1 + V_2X_2 + \dots + V_nX_n$$

όπου V_1, V_2, \dots, V_n είναι οι διακριτικοί συντελεστές (discriminant coefficients),
 X_1, X_2, \dots, X_n είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές (independent variables),
και Z το σκορ της διάκρισης (discriminant score).

Αν η τιμή του Z για μία επιχείρηση είναι μικρότερη από την τιμή αναφοράς, τότε η εταιρία χαρακτηρίζεται ως πτωχευμένη. Στην αντίθετη περίπτωση χαρακτηρίζεται ως μη πτωχευμένη.

Η εκτεταμένη εφαρμογή και μελέτη της διακριτικής ανάλυσης, που δεν περιορίστηκε μόνο στην πρόβλεψη της χρηματοοικονομικής αποτυχίας, αλλά σύντομα εξαπλώθηκε και σε άλλα χρηματοοικονομικά προβλήματα, έδειξε από σχετικά νωρίς τα προβλήματα στη χρήση της μεθόδου. Ο Eisenbeis (1977) παραθέτει επτά σημαντικά σημεία που δημιουργούν προβλήματα στην εφαρμογή της διακριτικής ανάλυσης σε πεδία της χρηματοοικονομικής διοίκησης:

1. καταστρατήγηση της υπόθεσης της πολυμεταβλητής κατανομής του δείγματος,
2. χρήση της γραμμικής αντί της τετραγωνικής διακριτικής ανάλυσης και όταν οι πίνακες συνδιακύμανσης των ομάδων του δείγματος δεν είναι ίσοι,
3. παρερμηνεία της σημαντικότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών,
4. ελάττωση των διαστάσεων,
5. ασαφής ορισμός των ομάδων,
6. μη κανονική επιλογή των a priori πιθανοτήτων ή/ και του κόστους εσφαλμένης ταξινόμησης των επιχειρήσεων,
7. δυσκολίες στην εκτίμηση του ποσοστού λαθών της ταξινόμησης κατά την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των υποδειγμάτων.

Η διακριτική ανάλυση έχει γίνει συχνά αντικείμενο οξείας κριτικής και διάφοροι ερευνητές πρότειναν πολλές και διαφορετικές μεθόδους για την πρόγνωση της χρηματοοικονομικής αποτυχίας και συνέκριναν τα αποτελέσματά τους με αυτά της διακριτικής ανάλυσης. Αυτό εξηγεί και την ύπαρξη τόσο μεγάλου αριθμού μελετών που χρησιμοποιούν τη διακριτική ανάλυση αν και η χρήση της περιορίζεται μετά τη δεκαετία του 80.

Γραμμικό Υπόδειγμα Πιθανότητας

Η ιδέα της χρήσης της πιθανότητας αποτυχίας θεωρήθηκε αρκετά ελκυστική από τους ερευνητές και στην κατεύθυνση αυτή πραγματοποιήθηκε η πρόταση του γραμμικού υποδείγματος πιθανότητας ως εναλλακτική λύση απέναντι στη διακριτική ανάλυση.

Το γραμμικό υπόδειγμα πιθανότητας είναι μια ειδική περίπτωση της παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων (ordinary least square regression) με μια εξαρτημένη μεταβλητή που παίρνει μόνο δύο τιμές (0-1). Η ανάπτυξη του γραμμικού υποδείγματος πιθανότητας στηρίζεται στην υπόθεση ότι η πιθανότητα για την τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής της παρακάτω εξίσωσης, που δείχνει σε ποια από τις δύο ομάδες ανήκει μια επιχείρηση i , είναι μια γραμμική σχέση η χαρακτηριστικών της επιχείρησης. Με τον κατάλληλο μετασχηματισμό η πιθανότητα P_i αποτυχίας της επιχείρησης δίνεται από τη σχέση:

$$P_i = a_0 + a_1 x_{i1} + a_2 x_{i2} + a_3 x_{i3} + \dots + a_n x_{in},$$

όπου a_0, a_1, \dots, a_n είναι οι εκτιμήτριες ελαχίστων τετραγώνων (OLS estimates) και $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}$ είναι η μεταβλητές – χαρακτηριστικά της επιχείρησης i .

Σημαντικά στατιστικά προβλήματα σημειώθηκαν κατά την εφαρμογή του γραμμικού υποδείγματος πιθανότητας. Έτσι, διαπιστώθηκε ότι η κατανομή των σφαλμάτων δεν είναι κανονική και οι διασπορές τους δεν είναι ίσες. Ακόμη, εντοπίζεται ένα πρόβλημα στην ερμηνεία του υποδείγματος, καθώς η εκτιμώμενη από το υπόδειγμα τιμή για την πιθανότητα είναι δυνατό να μην ανήκει στο διάστημα $[0, 1]$. Από την άλλη πλευρά, ενώ οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται το γραμμικό υπόδειγμα πιθανότητας και αυτές της διακριτικής ανάλυσης είναι διαφορετικές, τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων είναι ταυτοτικά. Αυτό, ίσως, εξηγεί μερικώς και το γεγονός ότι τα γραμμικά υποδείγματα πιθανότητας δεν βρήκαν τόσο μεγάλη εφαρμογή στο χώρο της πτώχευσης επιχειρήσεων.

Λογιστικό και Κανονικό Υπόδειγμα Πιθανότητας

Τα πολυμεταβλητά υποδείγματα πιθανότητας υπό συνθήκη (multivariate conditional probability models) προτάθηκαν αργότερα στη βιβλιογραφία τη σχετική με την πρόγνωση της χρηματοοικονομικής αποτυχίας επιχειρήσεων. Οι μέθοδοι αυτές, βασισμένες σε μια αθροιστική συνάρτηση πιθανότητας, παρέχουν την πιθανότητα για μια επιχείρηση να ανήκει σε μια από τις προκαθορισμένες ομάδες στη βάση των χρηματοοικονομικών της χαρακτηριστικών.

Σύμφωνα με το λογιστικό υπόδειγμα πιθανότητας, η πιθανότητα χρηματοοικονομικής αποτυχίας μιας επιχείρησης i , δεδομένου του διανύσματος μεταβλητών X_i , δίνεται από τη σχέση:

$$P_i = F(\alpha + \beta X_i),$$

όπου $F(\alpha + \beta X_i)$ είναι η τυπική αθροιστική λογιστική συνάρτηση:

$$F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha - \beta X_i}}$$

Το λογιστικό υπόδειγμα, παρέχει για μια επιχείρηση i την πιθανότητα P_i να οδηγηθεί σε χρηματοοικονομική αποτυχία. Με βάση αυτήν την πιθανότητα, κάθε επιχείρηση του δείγματος ταξινομείται στην ομάδα των υγιών ή πτωχευμένων επιχειρήσεων βασιζόμενη σε μια οριακή πιθανότητα που υπολογίζεται με στόχο την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων ταξινόμησης τύπου I και II.

Παρόλο που το λογιστικό υπόδειγμα παρουσιάζεται προτιμότερο από τη διακριτική ανάλυση, εξαιτίας των περιορισμών στους οποίους υπόκειται η δεύτερη, οι συγκριτικές μελέτες που εκπονήθηκαν δεν απέδειξαν ότι διαθέτει μεγαλύτερη ακρίβεια ταξινόμησης, τουλάχιστον όχι σε όλες τις περιπτώσεις (π.χ. Press και Wilson, 1978 και Collins και Green, 1982). Ο Hamer (1983) συνέκρινε το λογιστικό υπόδειγμα πιθανότητας με τη διακριτική ανάλυση για διαφορετικά σύνολα δεδομένων, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι δύο μέθοδοι έχουν παρόμοια ικανότητα στην εκτίμηση της πιθανότητας χρηματοοικονομικής αποτυχίας.

Το λογιστικό υπόδειγμα είχε σημαντική εφαρμογή στην πρόβλεψη της αποτυχίας των επιχειρήσεων.

Το κανονικό υπόδειγμα πιθανότητας είναι παρόμοιο με το λογιστικό. Η βασική διαφορά ανάμεσα στα δύο είναι ότι η πιθανότητα αποτυχίας της επιχείρησης i στο κανονικό υπόδειγμα υπολογίζεται ως εξής:

$$P_i = F(\alpha + \beta X_i),$$

όπου $F(\alpha + \beta X_i)$ είναι η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της τυπικής αθροιστικής κανονικής κατανομής:

$$F(\alpha + \beta x) = \int_{-\infty}^{\alpha + \beta x} \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Οι μελέτες που χρησιμοποιούν το κανονικό υπόδειγμα για την πρόγνωση της πτώχευσης επιχειρήσεων, είναι σημαντικά λιγότερες από αυτές που χρησιμοποιούν το λογιστικό υπόδειγμα. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι για την εκτίμηση του πρώτου απαιτείται σημαντικά περισσότερη υπολογιστική εργασία καθώς περιλαμβάνει μη γραμμική εκτίμηση παραμέτρων.

Ανάλυση Επιβίωσης

Άλλες μέθοδοι προσπάθησαν να προβλέψουν την πτώχευση επιχειρήσεων χρησιμοποιώντας δεδομένα έως και πέντε έτη πριν την εμφάνισή της. Δεν είχαν, όμως, την ικανότητα να εκτιμήσουν πραγματικά το χρόνο στον οποίο πρόκειται να συμβεί. Οι Lane et al. (1986) εφάρμοσαν μια μέθοδο σχετικού κινδύνου (proportional hazards model), που είχε προταθεί από τον Cox (1972), για την πρόβλεψη της πτώχευσης στον τραπεζικό τομέα. Η ίδια μέθοδος χρησιμοποιήθηκε από τους Luoma και Laitinen (1991), με την ονομασία “ανάλυση επιβίωσης” (survival analysis).

Η ανάλυση επιβίωσης στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι αποτυχημένες και οι μη αποτυχημένες επιχειρήσεις αποτελούν μέλη του ίδιου πληθυσμού και οι αποτυχημένες αποτελούν κάποιο είδος “ειδικών περιπτώσεων”. Ο κίνδυνος αποτυχίας μετράται με τη βοήθεια του αναμενόμενου χρόνου επιβίωσης για κάθε επιχείρηση. Αν θεωρηθεί ότι T είναι ο χρόνος έλευσης της αποτυχίας, τότε η συνάρτηση επιβίωσης $S(t)$ είναι η πιθανότητα ο χρόνος T να είναι μεγαλύτερος από τη στιγμή t . Η πιθανότητα $F(t)$ για μια επιχείρηση i να αποτύχει πριν από το χρόνο t , είναι:

$$F(t) = 1 - S(t)$$

Η συνάρτηση κινδύνου $h(t)$ δίνεται από τη σχέση:

$$h(t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{-S'(t)}{S(t)}$$

και

$$h(t; X_i) = h_0 \exp(\beta X_i'),$$

όπου:

X_i είναι το διάνυσμα μεταβλητών (χαρακτηριστικών) της επιχείρησης i και

β είναι το διάνυσμα συντελεστών.

Το παραμετρικό μέρος της συνάρτησης, που είναι το διάνυσμα β , εκτιμάται με τη βοήθεια μιας τεχνικής παρόμοιας με αυτήν της μέγιστης πιθανοφάνειας. Το h_0 , που είναι το μη παραμετρικό μέρος της συνάρτησης κινδύνου, υπολογίζεται αν τεθεί $X_i = 0$.

Η συνάρτηση επιβίωσης $S(t | X_i)$ είναι επομένως:

$$S(t | X_i) = S_0(t) \exp(\beta X_i')$$

όπου:

$$S_0(t) = \exp\left(-\int_0^t h_0(u) du\right)$$

Επειδή το h_0 είναι ανεξάρτητο της κατανομής που ακολουθούν οι μεταβλητές, η ανάλυση επιβίωσης χαρακτηρίζεται ως “ημιπαραμετρική” μέθοδος (semiparametric method), και αντιπαρέρχεται τις κριτικές που έχουν ασκηθεί σε βάρος των παραμετρικών τεχνικών. Επιπλέον η μέθοδος εμφανίζεται καλύτερα προσαρμοσμένη στο πρόβλημα της πτώχευσης.

Σε ότι αφορά τη χρήση της ανάλυσης επιβίωσης σε μια διαδικασία λήψης αποφάσεων η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης επιβίωσης στη μορφή του αναμενόμενου χρόνου πριν εμφανιστεί η πτώχευση, παρέχει στο λήπτη αποφάσεων σημαντική πληροφορία και εμφανίζεται αρκετά προσαρμοσμένη στις πραγματικές συνθήκες. Η μέθοδος μπορεί να αποτελέσει σημαντική εναλλακτική των στατιστικών και άλλων μεθόδων στο πεδίο της πρόβλεψης της πτώχευσης αλλά μέχρι τώρα δεν βρήκε ευρεία εφαρμογή στο χώρο.

Τα παραδοσιακά αυτά υποδείγματα κατείχαν περίοπτη θέση στις εμπειρικές και ακαδημαϊκές μελέτες τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες. Γρήγορα όμως οι εγγενείς αδυναμίες τους έγιναν αντιληπτές. Από την κατασκευή τους και μόνο, βασίζονται σε (απο)λογιστικά στοιχεία, που δημοσιεύονται σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα και συντάσσονται με βάση ορισμένους κανόνες. Τούτο σημαίνει ότι δεν ενσωματώνουν γρήγορα τις μεταβολές στη λειτουργία και τη δομή της εταιρίας, που συμβαίνουν με ταχείς ρυθμούς. Επίσης δεν λαμβάνουν υπόψη ούτε τον επιχειρηματικό κίνδυνο της κάθε εταιρίας ούτε την αγοραία αξία των περιουσιακών στοιχείων της. Έτσι δύο εταιρίες, ενώ έχουν ακριβώς την ίδια χρηματοοικονομική δομή όπως αυτή εκφράζεται στα επίσημα λογιστικά τους στοιχεία, μπορεί να χαρακτηρίζονται από διαφορετικό κίνδυνο πτώχευσης, επειδή η μία δραστηριοποιείται σε κλάδο υψηλού επιχειρηματικού κινδύνου, ενώ η άλλη έχει σταθερή πελατεία και εύκολα ρευστοποιήσιμα στοιχεία ενεργητικού.

1.2.4 Σύγχρονες μέθοδοι

Κατά τις τελευταίες δύο δεκαετίες, ερευνητές του χώρου παρουσίασαν την εφαρμογή των σύγχρονων μεθοδολογικών εξελίξεων από τους χώρους της επιχειρησιακής έρευνας και της τεχνητής νοημοσύνης. Αναλυτικότερα οι εφαρμογές του μαθηματικού προγραμματισμού (Gupta et al., 1990), των έμπειρων συστημάτων [Elmer και Borowski (1988), Messier και Hansen (1988)], της μηχανικής μάθησης (Frydman et al., 1985), των προσεγγιστικών συνόλων [Slowinski και Zopounidis (1995), Dimitras et al. (1999)], των νευρωνικών δικτύων [Wilson και Sharda (1994), Boritz και Kennedy (1995)], και της πολυκριτήριας ανάλυσης [Zopounidis (1987), Andenmatten (1995), Dimitras et al. (1995), Zopounidis (1995), Zopounidis και Dimitras (1998)] έδειξαν ότι τα νέα αυτά μεθοδολογικά εργαλεία είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν με επιτυχία το πρόβλημα της πτώχευσης των επιχειρήσεων.

1.2.5 Υποδείγματα βασισμένα στη θεωρία των χρηματοοικονομικών αγορών

Σ' αυτό το σημείο θεωρείται συνετό να διασαφηνιστούν έννοιες και να διατυπωθούν ορισμοί για την καλύτερη και βαθύτερη κατανόηση από τον αναγνώστη των στοιχείων που ακολουθούν στα επόμενα κεφάλαια.

Η έννοια της πτώχευσης αναφέρεται στην κατάσταση μιας οικονομικής επιχείρησης, της οποίας η αδυναμία να ανταπεξέλθει στις οικονομικές της υποχρεώσεις διαπιστώθηκε από το αρμόδιο δικαστήριο και ανακοινώθηκε επίσημα. Ενώ ως οικονομική ασυνέπεια ορίζεται η μη τήρηση των υποχρεώσεων ή των συμφωνημένων.

Πρέπει να αναφερθεί πως στην παρούσα διπλωματική για την εφαρμογή του υποδείγματος Merton ως πτώχευση ορίζεται η αθέτηση των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων και ως εκ τούτου ο κίνδυνος πτώχευσης αναφέρεται και ως κίνδυνος ασυνέπειας (default).

Τα τελευταία χρόνια ένας μεγάλος αριθμός προσεγγίσεων του προβλήματος της πρόβλεψης πτώχευσης έχει δημοσιευθεί από διεθνείς χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς και στηρίζεται στον υπολογισμό της «αξίας στον κίνδυνο» (Value at Risk, VaR).

Το 1997 η Αμερικανική επενδυτική τράπεζα JP Morgan ανέπτυξε πρώτη τη μεθοδολογία CreditMetrics (JP Morgan, 1997) η οποία βασίζεται στην ανάλυση της πιθανότητας μετακίνησης μιας επιχείρησης από μια ομάδα πιστωτικού κινδύνου σε μια άλλη, συμπεριλαμβανομένης και της πτώχευσης, σε ένα συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα.

Ο οργανισμός KMV δημοσιοποίησε μια μεθοδολογία χρηματοπιστωτικού κινδύνου μαζί με μια εκτενή βάση δεδομένων για να αποτιμήσει την πιθανότητα και την κατανομή των ζημιών που προέρχονται από το φαινόμενο της πτώχευσης (Kealhofer, 1995, 1998), (Vasicek, 1997). Διαφέρει από τη μέθοδο CreditMetrics καθώς στηρίζεται στην «Αναμενόμενη Συχνότητα Πτώχευσης» (Expected Default Frequency, EDF) για κάθε επιχείρηση. Και οι δύο παραπάνω προσεγγίσεις χρησιμοποιούν τη θεωρία αποτίμησης δικαιωμάτων προαίρεσης που αρχικά προτάθηκε από τον Merton (1974).

Στα τέλη του 1997 η Credit Suisse Financial Products (CSFP) ανακοίνωσε το υπόδειγμα CreditRisk+ (Credit Suisse, 1997), το οποίο υποθέτει πως η αθέτηση των ομολόγων ή δανείων ακολουθεί την κατανομή Poisson.

Τέλος, η συμβουλευτική εταιρία McKinsey προτείνει το υπόδειγμα CreditPortfolioView (Wilson, 1987, 1997) το οποίο είναι ένα διακριτού χρόνου μοντέλο, για πολλές περιόδους, όπου οι πιθανότητες πτώχευσης είναι μακρομεταβλητές όπως η ανεργία, ο δείκτης των επιτοκίων και η τιμή συναλλάγματος.

Η Μεθοδολογία CreditMetrics

Το CreditMetrics είναι μια μεθοδολογία που βασίζεται στην εκτίμηση της κατανομής των αλλαγών στην αξία ενός χαρτοφυλακίου χρεογράφων ή δανείων για ένα δεδομένο χρονικό ορίζοντα που συνήθως είναι ο ένας χρόνος. Οι αλλαγές στην αξία του χαρτοφυλακίου σχετίζονται με τις ενδεχόμενες μεταβολές στην πιστωτική ποιότητα του δανειολήπτη, δηλαδή την αναβάθμιση, την υποβάθμιση, ακόμα και την ασυνέπειά του.

Το νέο αυτό μοντέλο της JP Morgan θέτει δύο νέα χαρακτηριστικά σε σύγκριση με το προηγούμενο μοντέλο του οργανισμού, το market-VaR. Πρώτον, η κατανομή του χαρτοφυλακίου δεν είναι πλέον κανονική και δεύτερον η μέτρηση της επίδρασης της πιστωτικής διαφοροποίησης στο χαρτοφυλάκιο είναι πιο πολύπλοκη από την μέτρηση του κινδύνου της αγοράς.

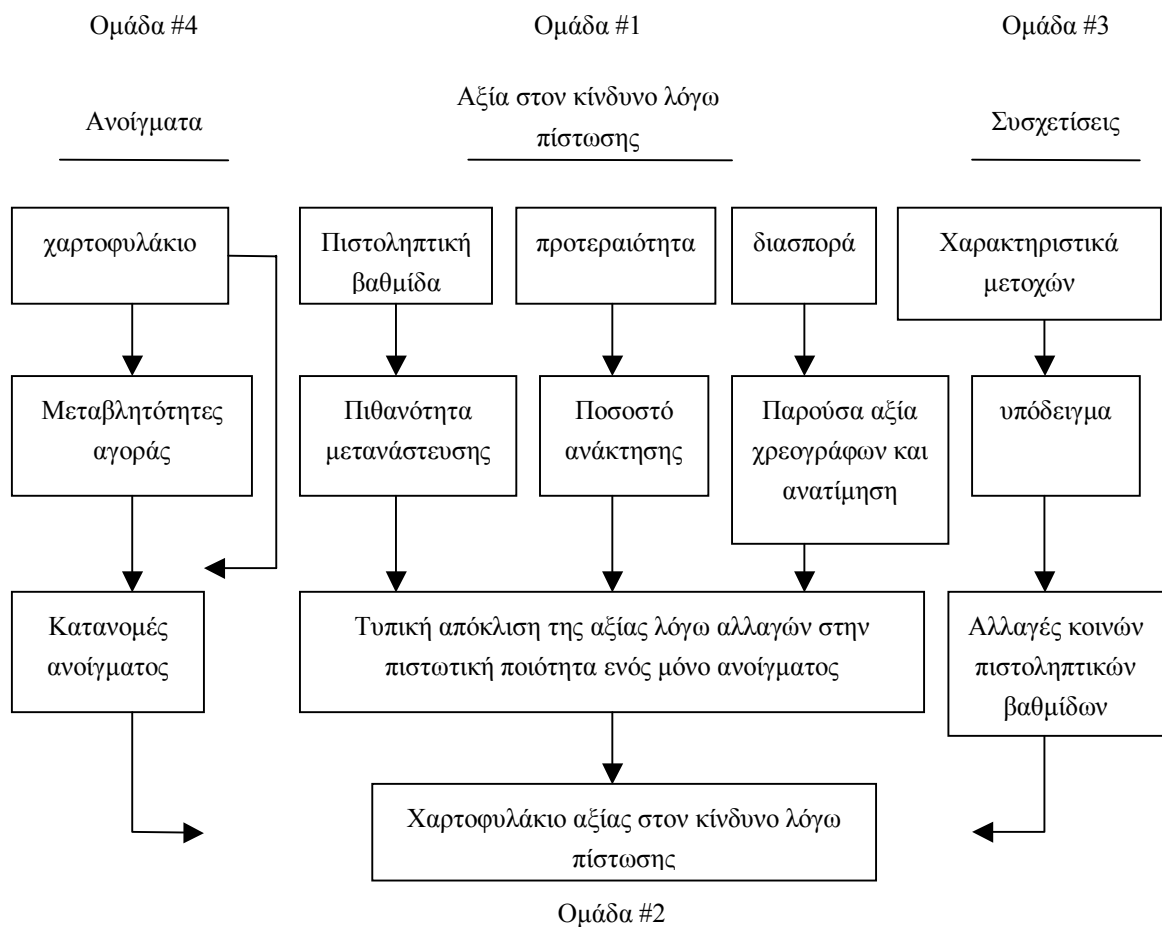
Από τη φύση τους, τα πιστωτικά κέρδη είναι ασύμμετρα και δεν είναι πλέον εύλογο να υποτίθεται η κανονικότητα στις αλλαγές ενός χαρτοφυλακίου. Πράγματι, η βελτίωση που επέρχεται με την αναβάθμιση της πιστωτικής ποιότητας είναι μικρή, ενώ

αντίθετα η υποβάθμιση της πιστωτικής ποιότητας μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στην ασυνέπεια. Τα ποσοστιαία επίπεδα της κατανομής δεν μπορούν πλέον να εκτιμώνται μόνο από τη μέση τιμή και τη διακύμανση. Ο υπολογισμός της VaR για τον πιστωτικό κίνδυνο απαιτεί την προσομοίωση όλης της κατανομής των αλλαγών στην αξία του χαρτοφυλακίου.

Για να μετρηθεί η επίδραση της διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου χρειάζεται να εκτιμηθούν οι συνδιακυμάνσεις των αλλαγών στην πιστωτική ποιότητα για όλα τα ζεύγη πιστοληπτών. Όμως αυτές οι συνδιακυμάνσεις δεν μπορούν να παρατηρηθούν άμεσα. Το CreditMetrics βασίζει την εκτίμηση τους στην από κοινού πιθανότητα των κεφαλαιακών εισπράξεων και των μετοχικών κερδών. Οι κεφαλαιακές εισπράξεις απορρέουν από απλουστευμένες υποθέσεις για την κεφαλαιακή δομή των πιστοληπτών.

Όπως οι αντίστοιχες μεθοδολογίες των άλλων οργανισμών, έτσι και το CreditMetrics υποθέτει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος αγοράς καθώς οι αξίες και τα ανοίγματα προκύπτουν από αιτιοκρατικές προοδευτικές καμπύλες. Το μόνο αβέβαιο στοιχείο στο συγκεκριμένο μοντέλο αφορά τις μεταβολές των πιστωτικών διαβαθμίσεων. Με άλλα λόγια, ο πιστωτικός κίνδυνος αναλύεται ανεξάρτητα από τον κίνδυνο της αγοράς, στοιχείο το οποίο αποτελεί ένα περιορισμό της μεθόδου.

Το πλαίσιο εργασίας του CreditMetrics συνοψίζεται στο σχήμα 1.1 το οποίο παρουσιάζει τις δύο κύριες ομάδες, “αξία στον κίνδυνο λόγω πίστωσης (value-at-risk due to credit)” για μια μόνο χρηματοοικονομική πράξη και “αξία στον κίνδυνο χαρτοφυλακίου λόγω πίστωσης (portfolio value-at-risk due to credit)”. Η δεύτερη ομάδα υπολογίζει τις επιδράσεις της διαφοροποίησης στο χαρτοφυλάκιο. Υπάρχουν επίσης δύο συναρτήσεις υποστήριξης, “οι συσχετίσεις” που παράγουν τις συσχετίσεις των κεφαλαιακών κερδών και χρησιμοποιούνται για τις από κοινού πιθανότητες μετανάστευσης και “τα ανοίγματα” που παράγουν τα μελλοντικά ανοίγματα παράγωγων προϊόντων.



Σχήμα 1.1: Πεδίο εργασίας της μεθοδολογίας CreditMetrics

Το Υπόδειγμα CreditRisk+

Το μοντέλο CreditRisk+ χρησιμοποιεί ένα πραγματικό επιστημονικό πλαίσιο εργασίας για την εκτίμηση της κατανομής ζημιών ενός χαρτοφυλακίου χρεογράφων. Ο κίνδυνος ασυνέπειας μοντελοποιείται χωρίς να συνδέεται με την κεφαλαιακή δομή της επιχείρησης. Στο συγκεκριμένο μοντέλο δεν γίνεται καμία υπόθεση για τους λόγους της ασυνέπειας. Μια επιχείρηση A θα είναι είτε ασυνεπής, με πιθανότητα P_A , είτε συνεπής με πιθανότητα $1 - P_A$. Υποτίθεται ότι:

- Για ένα δάνειο, η πιθανότητα ασυνέπειας για μια δεδομένη χρονική περίοδο (π.χ. 1 μήνα), είναι ίδια με οποιαδήποτε άλλη χρονική περίοδο
- Για ένα μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων, η πιθανότητα ασυνέπειας όλων των επιχειρήσεων είναι μικρή και ο αριθμός των ασυνεπειών που λαμβάνουν χώρα για κάθε δεδομένη χρονική περίοδο είναι ανεξάρτητος από τον αριθμό των ασυνεπειών που συμβαίνουν σε άλλες χρονικές περιόδους.

Υπό αυτές τις προϋποθέσεις, η κατανομή της πιθανότητας των επιχειρήσεων που ήταν ασυνεπείς για μια δεδομένη χρονική περίοδο (π.χ. 1 χρόνο) δίνεται από την κατανομή Poisson:

$$P(n) = \frac{\mu^n e^{-\mu}}{n!} \quad \text{για } n=0,1,2,\dots,$$

όπου:

μ = ο μέσος όρος ασυνεπειών για κάθε χρόνο,

$\mu = \sum_A P_A$, όπου P_A η πιθανότητα ασυνέπειας μιας επιχείρησης A .

Ο ετήσιος αριθμός ασυνεπειών, n , είναι μια τυχαία μεταβλητή με μέση τιμή μ και τυπική απόκλιση $\sqrt{\mu}$. Η κατανομή του Poisson παρουσιάζει την περιοχή εκείνη που προσδιορίζεται μόνο από την παράμετρο μ (Credit Suisse, 1997). Για παράδειγμα, εάν υποθέσουμε ότι $\mu=3$, τότε η πιθανότητα μη ασυνέπειας τον επόμενο χρόνο θα είναι:

$$P(0) = \frac{3^0 e^{-3}}{0!} = 0.05 = 5\%$$

Και η πιθανότητα ακριβώς 3 ασυνεπειών θα είναι:

$$P(3) = \frac{3^3 e^{-3}}{3!} = 0.224 = 22.4\% .$$

Το υπόδειγμα CreditRisk+ παρουσιάζει το συγκριτικό πλεονέκτημα της εύκολης εφαρμογής. Κατ' αρχήν, το μοντέλο είναι ελκυστικό υπολογιστικά και παράγει εύκολα την πιθανότητα ζημιών ενός χαρτοφυλακίου χρεογράφων. Επιπροσθέτως, το CreditRisk+ επικεντρώνεται μόνο στην ασυνέπεια, απαιτώντας λίγες μεταβλητές προς υπολογισμό, συγκριτικά με τα υπόλοιπα μοντέλα. Για κάθε ενέργεια απαιτείται μόνο η πιθανότητα ασυνέπειας και το συνολικό ποσό που είναι εκτεθειμένο σε πιστωτικό κίνδυνο.

Ο αγοραίος κίνδυνος που δεν λαμβάνεται υπόψη από τη μεθοδολογία CreditRisk+ αποτελεί ένα σημαντικό περιορισμό για την περαιτέρω εφαρμογή της. Ακόμη, το μοντέλο αγνοεί τον κίνδυνο μεταβολής της πιστωτικής διαβάθμισης με συνέπεια το εκτιθέμενο σε πιστωτικό κίνδυνο ποσό να λαμβάνεται αμετάβλητο και να μην εξαρτάται από ενδεχόμενες αλλαγές στην πιστωτική ποιότητα του εκδότη. Επίσης, παραμερίζει τη διακύμανση των μελλοντικών επιτοκίων. Ακόμα και στην πιο γενική του μορφή, όπου η πιθανότητα ασυνέπειας εξαρτάται σε αρκετούς στοχαστικούς παράγοντες, τα ποσά που εκτίθενται σε πιστωτικό κίνδυνο είναι σταθερά και δεν συνδέονται με τις αλλαγές των παραγόντων αυτών. Τέλος, όπως και το CreditMetrics, έτσι και το CreditRisk+ δεν μπορεί να διαχειριστεί μη γραμμικά προϊόντα όπως είναι τα δικαιώματα προαίρεσης.

Το Υπόδειγμα CreditPortfolioView

Το CreditPortfolioView είναι ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο που χρησιμοποιείται για την προσομοίωση της από κοινού γενόμενης κατανομής των πιθανοτήτων της

ασυνέπειας και της μεταβολής της πιστωτικής διαβάθμισης για την αποτίμηση της αξίας επιχειρήσεων και την κατάταξή τους. Εφαρμόζεται σε διαφορετικές βιομηχανίες για κάθε χώρα και βασίζεται στη χρήση μακροοικονομικών συντελεστών όπως το ποσοστό ανεργίας, ο ρυθμός ανάπτυξης, το επίπεδο των επιτοκίων, η τιμή συναλλάγματος και οι κυβερνητικές δαπάνες.

Το μοντέλο CreditPortfolioView στηρίζεται στην παρατήρηση ότι η πιθανότητα ασυνέπειας, όπως και η πιθανότητα μεταβολής της πιστωτικής διαβάθμισης, συνδέονται με την οικονομία. Όταν η οικονομία χειροτερεύει η ασυνέπεια αυξάνεται, ενώ συμβαίνει το αντίθετο όταν η οικονομία βελτιώνεται. Με άλλα λόγια, ο πιστωτικός κύκλος ακολουθεί στενά τον κύκλο εργασιών. Αφού η κατάσταση της οικονομίας στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό σε μακροοικονομικούς παράγοντες, το CreditPortfolioView προτείνει μια μεθοδολογία που συνδέει τους παράγοντες αυτούς με τις πιθανότητες ασυνέπειας και μετανάστευσης.

Εφόσον υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, η μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε χώρα, σε διαφορετικούς τομείς και κατηγορίες επιχειρήσεων όπως είναι οι κατασκευές, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, η γεωργία κ.ά.

Οι πιθανότητες αθέτησης μοντελοποιούνται σαν μια λογιστική συνάρτηση ως εξής:

$$P_{j,t} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{j,t}}}$$

όπου:

$P_{j,t}$ είναι η πιθανότητα αθέτησης για περίοδο t ,

j ο θεωρητικός αριθμός χρεωστών σε μια χώρα / βιομηχανία και

$Y_{j,t}$ η τιμή του δείκτη που παράγεται από το πολυπαραγοντικό μοντέλο που ακολουθεί.

Η λογιστική συνάρτηση εξασφαλίζει πως η πιθανότητα παίρνει τιμές μεταξύ 0 και 1.

Ο μακροοικονομικός πίνακας, ο οποίος χαρακτηρίζει την κατάσταση της οικονομίας, καθορίζεται από το ακόλουθο μοντέλο:

$$Y_{j,t} = \beta_{j,0} + \beta_{j,1}X_{j,1,t} + \beta_{j,2}X_{j,2,t} + \dots + \beta_{j,m}X_{j,m,t} + \nu_{j,t}$$

όπου:

$Y_{j,t}$ είναι η τιμή του δείκτη για περίοδο t για την j χώρα / βιομηχανία,

$\beta_j = (\beta_{j,0}, \beta_{j,1}, \beta_{j,2}, \dots, \beta_{j,m})$ είναι συντελεστές που υπολογίζονται για την j χώρα / βιομηχανία,

$X_{j,t} = (X_{j,1,t}, X_{j,2,t}, \dots, X_{j,m,t})$ είναι οι τιμές των μακροοικονομικών μεταβλητών για περίοδο t και για την j χώρα / βιομηχανία,

$\nu_{j,t}$ είναι ο συντελεστής του λάθους στην υπόθεση πως τα $X_{j,t}$ είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους και το ίδιο κατανομημένα.

$$\nu_{j,t} \approx N(0, \sigma_j), \text{ και } \nu_t \approx N(0, \Sigma_\nu)$$

όπου:

v_t είναι το διάνυσμα του πλήθους των αλλαγών $v_{j,t}$ και

Σ_v είναι ο $j \times j$ πίνακας συνδιακύμανσης των αλλαγών του δείκτη.

Οι μακροοικονομικές μεταβλητές είναι συγκεκριμένες για κάθε χώρα. Όταν τα διαθέσιμα δεδομένα επαρκούν, το μοντέλο μπορεί να βαθμονομηθεί στο επίπεδο κάθε χώρας / βιομηχανίας. Τότε η πιθανότητα ασυνέπειας $P_{j,t}$ και ο δείκτης $Y_{j,t}$ καθορίζονται στο επίπεδο κάθε χώρας / βιομηχανίας και οι συντελεστές β_j βαθμονομούνται ανάλογα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ MERTON

2.1 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η θεμελιώδης μελέτη του Merton (1974) εισάγει για πρώτη φορά την ερμηνεία της μετοχής (equity stock) μιας επιχείρησης ως ένα απλό δικαίωμα προαίρεσης (European call option) των μετόχων πάνω στα περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης (assets), με τιμή εξάσκησης (exercise price) και χρόνο λήξης (maturity date) ίσα με την ονομαστική αξία (debt face value) και τη λήξη των υποχρεώσεων της αντίστοιχα. Οι πιστωτές της εταιρίας έχουν την προτεραιότητα στην περιουσία της σε σχέση με τους μετόχους. Κατά συνέπεια, όταν η αξία της εταιρίας υπερβαίνει την αξία των υποχρεώσεων της κατά τη λήξη τους, οι μέτοχοι μπορούν να εξασκήσουν το δικαίωμα προαίρεσης και να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των πιστωτών και η διαφορά αντανakλά την αξία των μετοχών. Στην περίπτωση που η αξία της εταιρίας υπολείπεται των υποχρεώσεων της, οι μέτοχοι δεν θα εξασκήσουν το δικαίωμα προαίρεσης, οπότε η επιχείρηση ουσιαστικά περνάει στα χέρια των πιστωτών, ενώ οι μετοχές έχουν μηδενική αξία.

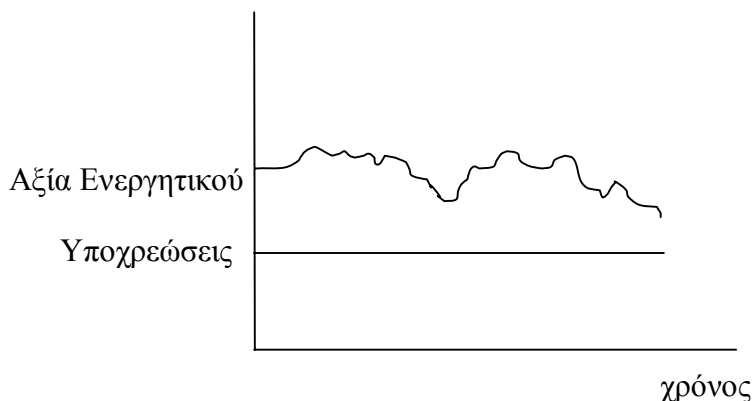
Το υπόδειγμα υποθέτει μια απλοϊκή κεφαλαιακή δομή του τύπου :

$$\text{Ενεργητικό} = \text{Υποχρεώσεις} + \text{Ίδια κεφάλαια} ,$$

όπου η αξία, V , του ενεργητικού της εταιρίας μοντελοποιείται σε συνεχή χρόνο ως

$$dV_t = (\mu - \lambda)V_t dt + \sigma V_t dW_t ,$$

όπου W είναι μια τυπική διαδικασία Wiener και μ , λ , σ είναι σταθερές παράμετροι του μέσου και της διακύμανσης της διαδικασίας. Η μεταβλητή V αποτελεί τη μοναδική πηγή κινδύνου στην κεφαλαιακή δομή του συγκεκριμένου υποδείγματος. Σε αυτά τα πλαίσια, η ασυνέπεια συμβαίνει όταν η αξία των περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας υπολείπεται της αξίας των υποχρεώσεων της, και το υπόδειγμα Merton προβλέπει αύξηση της πιθανότητας ασυνέπειας καθώς οι δύο μεταβλητές συγκλίνουν (σχήμα 2.1).



Σχήμα 2.1: Η ασυνέπεια προκύπτει όταν η τεθλασμένη γραμμή τέμνει την ευθεία

2.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

2.2.1 Απαραίτητα δεδομένα

Η δομική μορφή του υποδείγματος και η χρήση τιμών της αγοράς, σε συνδυασμό με τις εμπειρικές ενδείξεις για την προβλεπτική του ικανότητα αποτέλεσαν ουσιαστικό κίνητρο για την ευρεία αποδοχή του. Η πλέον δημοφιλής εμπορική εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας είναι το σύστημα που αναπτύχθηκε από τη Moody's KMV (Crosbie και Bohn, 2003).

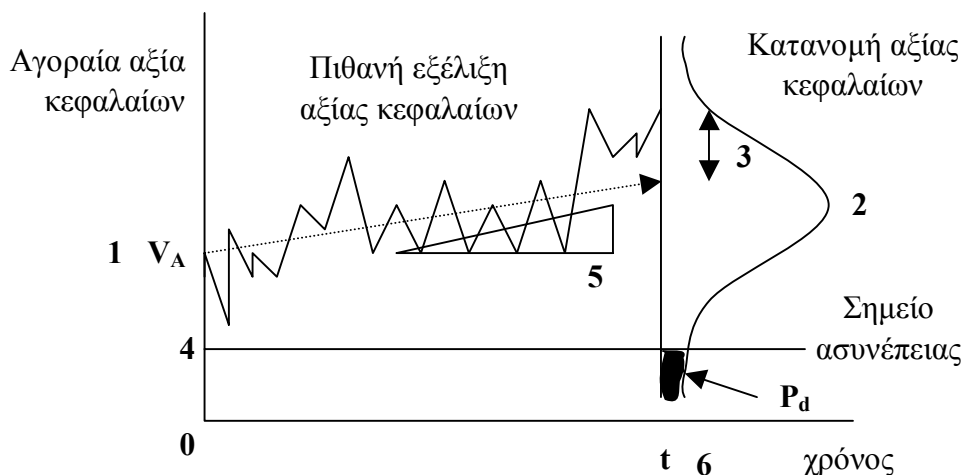
Η πιθανότητα πτώχευσης μιας επιχείρησης, της οποίας οι μετοχές διαπραγματεύονται σε μια χρηματιστηριακή αγορά, είναι συνδεδεμένη με τρεις βασικούς τύπους πληροφορίας: τις λογιστικές καταστάσεις, τις υποχρεώσεις και την αξία των μετοχών της εταιρίας, καθώς και την αποτίμηση των οικονομικών προσδοκιών και του κινδύνου της επιχείρησης. Επομένως, ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μέτρησης της πτώχευσης παράγεται από μοντέλα που συνδυάζουν τις αγοραίες τιμές και τις διαθέσιμες λογιστικές καταστάσεις.

Οι Vasicek και Kealhofer (1997) επεκτείνανε το πεδίο εργασίας του Merton και δημιούργησαν ένα μοντέλο πρόβλεψης ασυνέπειας που ονομάστηκε Vasicek- Kealhofer (VK) υπόδειγμα. Το μοντέλο αυτό θεωρεί ότι η μετοχή της επιχείρησης είναι ένα διαρκές δικαίωμα προαίρεσης, με το σημείο ασυνέπειας να λειτουργεί ως κατώφλι για την τιμή των περιουσιακών στοιχείων της εταιρίας. Όταν η τιμή των περιουσιακών στοιχείων φθάσει στο σημείο ασυνέπειας, η επιχείρηση θεωρείται πτωχευμένη.

Με βάση το μοντέλο του Merton, υπάρχουν έξι στοιχεία που καθορίζουν την πιθανότητα ασυνέπειας (P_d) μιας επιχείρησης σε ένα βάθος χρόνου t (σχήμα 2.2):

1. Η τρέχουσα αγοραία αξία του ενεργητικού (V_A)
2. Η κατανομή της αξίας του ενεργητικού

3. Η μεταβλητότητα της μελλοντικής αξίας των κεφαλαίων σε χρόνο t
4. Το επίπεδο του σημείου ασυνέπειας, δηλαδή η λογιστική αξία των υποχρεώσεων
5. Ο αναμενόμενος βαθμός ανάπτυξης των κεφαλαίων σε χρόνο t
6. Η διάρκεια του χρονικού ορίζοντα, t .



Σχήμα 2.2: Πιθανότητα ασυνέπειας (P_d) μιας επιχείρησης

Ουσιαστικά, οι τέσσερις πρώτες μεταβλητές, η αξία του ενεργητικού, η κατανομή της αξίας του ενεργητικού, η μεταβλητότητα των κεφαλαίων και το σημείο ασυνέπειας είναι οι κρίσιμες μεταβλητές. Ο αναμενόμενος βαθμός ανάπτυξης των κεφαλαίων έχει μικρή επιρροή στην ασυνέπεια και ο χρονικός ορίζοντας καθορίζεται από τον αναλυτή.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του μοντέλου του Merton και ο τρόπος με τον οποίο αποκτώνται ή υπολογίζονται.

Πίνακας 2.1: Υπολογισμός των μεταβλητών του υποδείγματος

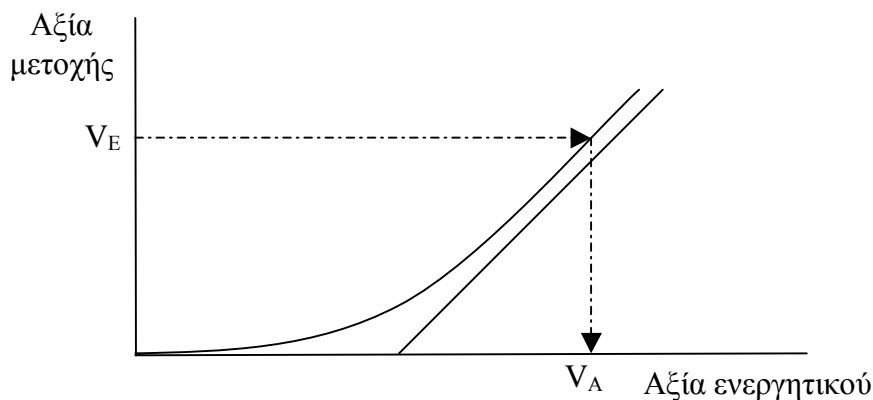
Μεταβλητή	Υπολογισμός
Αγοραία αξία μετοχής	Τιμή μετοχής * αριθμός μετοχών
Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις	Ισολογισμός
Αγοραία αξία κεφαλαίου	Συνάρτηση δικαιώματος προαίρεσης
Μεταβλητότητα κεφαλαίου	Συνάρτηση δικαιώματος προαίρεσης
Σημείο ασυνέπειας	Υποχρεώσεις πληρωτέες σε 1 χρόνο

Στις ενότητες που ακολουθούν περιγράφεται αναλυτικά το μοντέλο του Merton καθώς και κάποια στοιχεία από την πρακτική εφαρμογή του στο σύστημα της Moody's KMV.

2.2.2 Εκτίμηση της αξίας του ενεργητικού και της μεταβλητότητάς του

Εάν η αγοραία τιμή της μετοχής είναι διαθέσιμη τότε η αγοραία αξία των περιουσιακών στοιχείων και η μεταβλητότητά της μπορούν να καθοριστούν άμεσα χρησιμοποιώντας μια προσέγγιση βασισμένη στη θεωρία των δικαιωμάτων προαίρεσης, η οποία αναγνωρίζει τη μετοχή ως ένα δικαίωμα αγοράς πάνω στα υποκείμενα περιουσιακά στοιχεία της εταιρίας.

Η αξία του χρέους και της μετοχής είναι στενά συνδεδεμένες. Και οι δύο είναι παράγωγοι τίτλοι πάνω στα περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης. Η παράγωγη φύση της μετοχής μπορεί να καθορίσει την αγοραία αξία των περιουσιακών στοιχείων χρησιμοποιώντας την αξία της ίδιας της μετοχής και τη λογιστική τιμή των υποχρεώσεων (σχήμα 2.2).



Σχήμα 2.3 : Σχέση αξίας μετοχής-ενεργητικού

Στην πράξη πρέπει να ληφθούν υπόψη πιο πολύπλοκες κεφαλαιακές δομές και καταστάσεις που ισχύουν στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα πρέπει να καθοριστούν η φύση των υποχρεώσεων (βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις), η διαχρονική αξία του χρήματος και ασφαλώς η μεταβλητότητα των περιουσιακών στοιχείων. Γι' αυτό το λόγο, πρακτικά, η αξία της μετοχής και η μεταβλητότητά της είναι συνάρτηση :

- της αξίας του ενεργητικού
- της μεταβλητότητας της αξίας του ενεργητικού
- της κεφαλαιακής δομής και
- του επιτοκίου.

$$\begin{bmatrix} \text{Αξία} \\ \text{Μετοχής} \end{bmatrix} = \text{συνάρτηση δικ. προαίρεσης} \left(\begin{bmatrix} \text{Αξία} \\ \text{Ενεργητικού} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{Μεταβλητότητα} \\ \text{Αξίας - Ενεργητικού} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{Δομή} \\ \text{Κεφαλαίου} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{Επιτόκιο} \end{bmatrix} \right)$$

$$\begin{bmatrix} \text{Μεταβλητότητα} \\ \text{Μετοχής} \end{bmatrix} = \text{συνάρτηση δικ. προαίρεσης} \left(\begin{bmatrix} \text{Αξία} \\ \text{Ενεργητικού} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{Μεταβλητότητα} \\ \text{Αξίας_Ενεργητικού} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{Δομή} \\ \text{Κεφαλαίου} \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \text{Επιτόκιο} \end{bmatrix} \right)$$

Μια πιο προσεκτική παρατήρηση στα παραπάνω στοιχεία δείχνει πως τα μόνα άγνωστα μεγέθη είναι η αξία του ενεργητικού και η μεταβλητότητα της αξίας του ενεργητικού.

Συγκεκριμένα, είναι δυνατό, χρησιμοποιώντας το μοντέλο των Black-Scholes (1973) σαν μια ειδική περίπτωση του υποδείγματος Merton, να υπολογιστούν η αξία του ενεργητικού και της μεταβλητότητάς του. Το μοντέλο των Black-Scholes είναι αρκετά περιοριστικό στην πράξη αλλά είναι ευρέως διαδεδομένο και κατανοητό και είναι το κύριο εργαλείο που χρησιμοποιείται σήμερα για την αποτίμηση των δικαιωμάτων προαίρεσης.

Στο συγκεκριμένο μοντέλο η αγοραία αξία των υποκείμενων κεφαλαίων της επιχείρησης, V , ακολουθεί την παρακάτω στοχαστική διαδικασία :

$$dV_t = (\mu - \lambda)V_t dt + \sigma V_t dW_t \quad (1)$$

όπου W είναι μια τυπική διαδικασία Wiener και μ , λ , σ είναι σταθερές παράμετροι του μέσου και της διακύμανσης της διαδικασίας.

Το μοντέλο επιτρέπει μόνο δύο τύπους παθητικού, τις υποχρεώσεις και τα ίδια κεφάλαια που συνδέονται με την αξία του ενεργητικού με την ακόλουθη συνάρτηση :

$$V_E = V_A N(d_1) - X e^{-rt} N(d_2) \quad (2)$$

όπου V_E είναι η χρηματιστηριακή αξία της επιχείρησης, V_A η αξία του ενεργητικού, X η ονομαστική αξία των υποχρεώσεων που λήγουν σε t περιόδους, r το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, $N(\cdot)$ είναι η αθροιστική συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της τυπικής κανονικής κατανομής, και

$$d_1 = \frac{\ln \left[\frac{V_A}{X} \right] + \left(r + \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t}{\sigma_A \sqrt{t}} \quad (3)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A \sqrt{t} = \frac{\ln \left[\frac{V_A}{X} \right] + \left(r - \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t}{\sigma_A \sqrt{t}} \quad (4)$$

Για την εφαρμογή του υποδείγματος Black-Scholes-Merton σε πραγματικά δεδομένα πρέπει να γίνει μια τροποποίηση στις σχέσεις (2)-(4). Το μοντέλο αναπτύχθηκε χωρίς να έχει γίνει κάποια αναφορά στις προτιμήσεις των επενδυτών. Για αυτό το λόγο, περικλείει όλων των ειδών τις προτιμήσεις, συμπεριλαμβανομένων και των προτιμήσεων για ακίνδυνα χρεόγραφα. Σε ένα ακίνδυνο κόσμο η αναμενόμενη απόδοση όλων των κεφαλαίων είναι ίση με το επιτόκιο που προσφέρεται για τα ακίνδυνα χρεόγραφα, r . Αυτός είναι ο λόγος που το r εμφανίζεται στις σχέσεις (2)-(4).

Συνεπώς, οι πιθανότητες που ενσωματώνονται στους τύπους αποτίμησης των δικαιωμάτων προαίρεσης αντιπροσωπεύουν πιθανότητες ουδέτερου κινδύνου. Οι πιθανότητες ουδέτερου κινδύνου διαφέρουν από τις πραγματικές πιθανότητες λόγω της διαφοράς στα αναμενόμενα κέρδη για τα ίδια υποκείμενα κεφάλαια. Εάν για τα επικίνδυνα κεφάλαια υπάρχει η προσδοκία να αποδώσουν ένα επιπλέον ποσό του αναμενόμενου, το οποίο είναι συνακόλουθο με εμπειρικές παρατηρήσεις, τότε χρησιμοποιώντας για τα αναμενόμενα κέρδη, $\mu \geq r$, αποδίδεται η πραγματική πιθανότητα ασυνέπειας. Συνεπώς, στην εξίσωση 2 αντικαθίσταται το επιτόκιο για ακίνδυνα χρεόγραφα, r , με την αναμενόμενη αγοραία απόδοση των κεφαλαίων, μ .

Το μ δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\mu_t = \frac{NI_{t-1} + IntExp_{t-1} * (1 - TR)}{TA_{t-1}} \quad (5)$$

όπου:

NI είναι το καθαρό κέρδος,

$IntExp$ είναι τα χρηματοοικονομικά έξοδα

TR είναι ο συντελεστής φορολογίας.

Με την προσαρμογή αυτή η εξίσωση (2) περιγράφει τη σχέση που συνδέει την αγοραία αξία της επιχείρησης και τη μεταβλητότητά της με τη χρηματιστηριακή αξία της επιχείρησης, τους ύψους και της διάρκειας των υποχρεώσεων. Δεδομένου, ότι στη σχέση αυτή υπάρχουν δύο άγνωστα μεγέθη (αγοραία αξία και μεταβλητότητα), απαιτείται και μία δεύτερη σχέση για τον προσδιορισμό τους. Η σχέση αυτή είναι η ακόλουθη:

$$\sigma_E = \frac{V_A N(d_1) \sigma_A}{V_E} \quad (6)$$

Οι σχέσεις (2) και (7) διαμορφώνουν πλέον ένα σύστημα δύο μη γραμμικών εξισώσεων η λύση του οποίου παρέχει την εκτίμηση της αγοραίας αξίας της επιχείρησης (V_A) και την αντίστοιχη μεταβλητότητα (σ_A).

2.2.3 Υπολογισμός της πιθανότητας ασυνέπειας

Η πιθανότητα ασυνέπειας είναι η πιθανότητα η αγοραία αξία της επιχείρησης στη λήξη των υποχρεώσεων να είναι μικρότερη από τη λογιστική αξία των υποχρεώσεων της. Δηλαδή:

$$p_t = \Pr[V_A^t \leq X_t | V_A^0 = V_A] = \Pr[\ln V_A^t \leq \ln X_t | V_A^0 = V_A] \quad (7)$$

όπου

p_t είναι η πιθανότητα ασυνέπειας σε χρόνο t

V_A^t η αγοραία αξία των κεφαλαίων στο χρόνο t και

X_t η λογιστική αξία των υποχρεώσεων της επιχείρησης στο χρόνο t .

Οι αλλαγές στην αξία του ενεργητικού της επιχείρησης περιγράφεται από την εξίσωση (1) και συνεπώς η αξία V_A^t σε χρόνο t , με δεδομένο ότι η αξία τη χρονική στιγμή 0 είναι V_A , είναι:

$$\ln V_A^t = \ln V_A + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t + \sigma_A \sqrt{t} \varepsilon \quad (8)$$

όπου

μ είναι η αναμενόμενη απόδοση των κεφαλαίων, και
 ε μια τυχαία συνιστώσα των κερδών της εταιρίας.

Η εξίσωση (8) περιγράφει την εξέλιξη της αξίας των κεφαλαίων που παρουσιάζεται στο σχήμα 2.3. Συνδυάζοντας τις εξισώσεις (7) και (8) προκύπτει:

$$p_t = \Pr \left[\ln V_A + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t + \sigma_A \sqrt{t} \varepsilon \leq X_t \right] \quad (9)$$

$$p_t = \Pr \left[- \frac{\ln \frac{V_A}{X_t} + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t}{\sigma_A \sqrt{t}} \geq \varepsilon \right] \quad (10)$$

Το μοντέλο υποθέτει πως η τυχαία συνιστώσα των κερδών της εταιρίας ε δίνεται από την κανονική κατανομή $\varepsilon \approx N(0,1)$, με αποτέλεσμα η πιθανότητα ασυνέπειας να αποδίδεται ως από την αθροιστική τυπική κανονική κατανομή:

$$p_t = N \left[- \frac{\ln \frac{V_A}{X_t} + \left(\mu - \frac{\sigma_A^2}{2} \right) t}{\sigma_A \sqrt{t}} \right] \quad (11)$$

Μια πιο προσεκτική παρατήρηση δείχνει την άμεση σχέση της παραπάνω σχέσης με την εξίσωση (4).

2.2.4 Το σύστημα της Moody's KMV

Το σύστημα της Moody's KMV (MKMV, 2003) αποτελεί την πιο γνωστή πρακτική εφαρμογή του μοντέλου του Merton. Στο σύστημα αυτό το μοντέλο του Merton χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί η απόσταση από την ασυνέπεια (distance to

default) και η αναμενόμενη συχνότητα ασυνέπειας (Expected Default FrequencyTM, EDFTM) η οποία αποτελεί μια εκτίμηση της πιθανότητας ασυνέπειας βάσει εμπειρικών δεδομένων.

Όπως προαναφέρθηκε, σύμφωνα με το μοντέλο του Merton, εάν η αξία του ενεργητικού κατά την στιγμή στην οποία λήγουν οι υποχρεώσεις πέσει κάτω από το σημείο ασυνέπειας, τότε η επιχείρηση πτωχεύει. Με βάση τη θεώρηση αυτή και κάνοντας χρήση της κανονικής κατανομής υπολογίζεται η πιθανότητα ασυνέπειας σύμφωνα με τη σχέση (11).

Ωστόσο, η υπόθεση της κανονικής κατανομής δύσκολα επιβεβαιώνεται στην πράξη. Για το λόγο αυτό το μοντέλο της MKMV βασίζει τον υπολογισμό της πιθανότητας ασυνέπειας στην απόσταση από την ασυνέπεια, η οποία μετράται ως ο αριθμός των τυπικών αποκλίσεων που η αξία του ενεργητικού είναι μακριά από την ασυνέπεια και κατόπιν χρησιμοποιεί εμπειρικά δεδομένα για να καθορίσει την αντίστοιχη πιθανότητα ασυνέπειας. Η απόσταση από την ασυνέπεια υπολογίζεται ως εξής:

$$\left[\begin{array}{c} \text{Απόσταση από} \\ \text{την Ασυνέπεια} \end{array} \right] = \frac{\left[\begin{array}{c} \text{Αγοραία αξία} \\ \text{κεφαλαίων} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{Σημείο} \\ \text{Ασυνέπειας} \end{array} \right]}{\left[\begin{array}{c} \text{Αγοραία αξία} \\ \text{κεφαλαίων} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{Μεταβλητότητα} \\ \text{Κεφαλαίων} \end{array} \right]}$$

Στο μοντέλο που έχει αναπτύξει η MKMV η σχέση της απόστασης από την ασυνέπεια με την πιθανότητα ασυνέπειας προκύπτει από ιστορικά δεδομένα σε ασυνέπειες και συχνότητες πτωχεύσεων. Η βάση δεδομένων της MKMV περιλαμβάνει 250.000 δεδομένα σε χρόνια και επιχειρήσεις μαζί και πάνω από 4.700 περιστατικά ασυνέπειας ή πτώχευσης. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα παράγεται ένας πίνακας συχνότητας ο οποίος συνδέει την πιθανότητα ασυνέπειας με διάφορα επίπεδα της απόστασης από την ασυνέπεια.

Για παράδειγμα, για να καθοριστεί η πιθανότητα ασυνέπειας μιας επιχείρησης μέσα στον επόμενο χρόνο, η οποία απέχει η τυπικές αποκλίσεις από την ασυνέπεια, εξετάζεται το ιστορικό ασυνέπειας των επιχειρήσεων που απείχαν η τυπικές αποκλίσεις από την ασυνέπεια και τελικά προέκυψαν ασυνεπείς τον επόμενο χρόνο.

Η σχέση της απόστασης από την ασυνέπεια με την πιθανότητα ασυνέπειας έχει εξεταστεί για τις επιδράσεις που μπορεί να έχει από στοιχεία όπως είναι το μέγεθος μιας επιχείρησης, ο κλάδος στον οποίο ανήκει, η χρονική περίοδος της ανάλυσης κ.ά. και έχει βρεθεί πως η σχέση αυτή είναι σταθερή μεταξύ όλων των μεταβλητών. Αυτό δεν σημαίνει πως δεν υπάρχουν διαφορές στα ποσοστά ασυνέπειας μεταξύ κλάδων, χρονικών περιόδων και μεγέθους επιχειρήσεων, αλλά φαίνεται ότι αυτές οι διαφορές παρουσιάζονται από τη μέτρηση της απόστασης από την ασυνέπεια. Τα προκαταρκτικά αποτελέσματα μελετών της MKMV δείχνουν, επίσης, πως η σχέση είναι σταθερή μεταξύ κρατών και περιοχών.

2.3 ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΤΟΥ MERTON

Ο χρηματοοικονομικός οργανισμός Moody's πραγματοποίησε πρόσφατα μια έρευνα Moody's (2000) με στόχο τη σύγκριση των επιδόσεων των σημαντικότερων μοντέλων που υπάρχουν σήμερα στην πρόβλεψη του κινδύνου πτώχευσης.

Η έρευνα χρησιμοποίησε τέσσερις αντικειμενικές πρακτικές μετρήσεων για να αναλύσει το μεγάλο όγκο πληροφοριών και να μετρήσει και να συγκρίνει τις επιδόσεις των υποδειγμάτων στην πρόβλεψη των πτωχεύσεων : τις καμπύλες ισχύος, το δείκτη ακριβείας, το δείκτη εντροπίας της εξαρτημένης πληροφορίας και την εντροπία της αμοιβαίας πληροφόρησης. Αυτές οι τεχνικές είναι γενικές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συγκρίνουν διαφορετικών ειδών υποδείγματα.

Από την εκτεταμένη βάση δεδομένων της Moody's συγκεντρώθηκαν 54.000 παρατηρήσεις, που αποκτήθηκαν από περίπου 9.000 διαφορετικές επιχειρήσεις και περιλαμβάνουν πάνω από 530 περιπτώσεις πτωχεύσεων.

Τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν για τη σύγκριση είναι τα ακόλουθα:

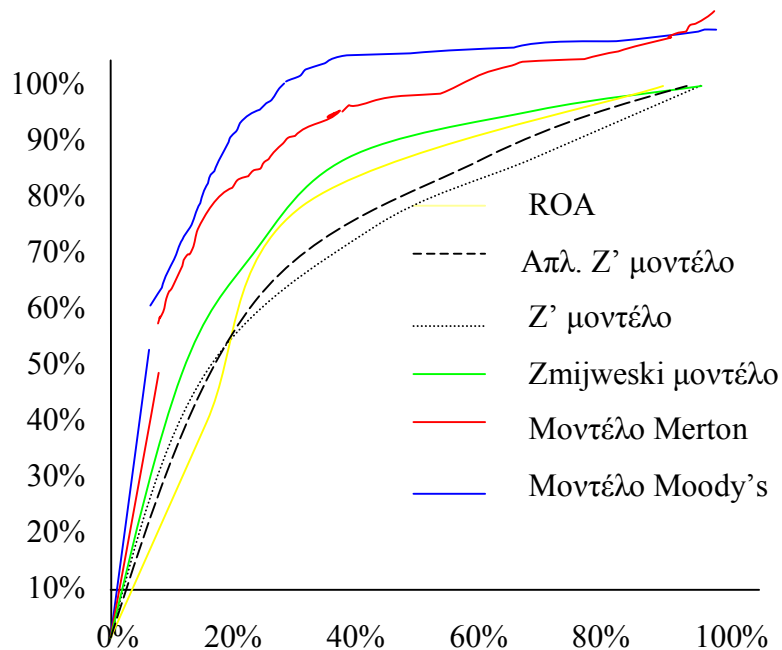
7. Ένα μονομεταβλητό μοντέλο βασιζόμενο στην απόδοση των κεφαλαίων (ROA)
8. Ένα απλοποιημένο υπόδειγμα Z' (Caouette et al., 1998)
9. Το υπόδειγμα Z'
10. Ένα μοντέλο βασισμένο στις μεταβλητές του Zmijewski (Shumway, 1998)
11. Το μοντέλο του Merton
12. Το μοντέλο της Moody's, βασισμένο στην αγοραία και οικονομική πληροφόρηση (Sobehart και Stein, 2000).

Καμπύλες ισχύος

Χρησιμοποιούνται για να συγκρίνουν την προβλεπτικότητα των υποδειγμάτων κάνοντας ορατή την ποιοτική αποτίμηση της επίδοσης των μοντέλων. Για την κατασκευή τους πρώτα κατατάσσονται οι εταιρίες με βάση την αξιολόγησή τους από την πιο επικίνδυνη για πτώχευση προς την ασφαλέστερη κατά μήκος του οριζόντιου άξονα. Κατόπιν στον κάθετο άξονα τοποθετείται το ποσοστό των επιχειρήσεων που πράγματι αθέτησαν.

Ένα καλό μοντέλο συγκεντρώνει τις πτωχευμένες εταιρίες του άξονα y στις πιο επικίνδυνες του άξονα x, συνεπώς το ποσοστό των πτωχευμένων αυξάνει γρήγορα προς τα πάνω παραμένοντας στο συγκεκριμένο σημείο του άξονα x. Η καμπύλη ισχύος ενός καλού μοντέλου, λοιπόν, τείνει να πλησιάσει την άνω αριστερή γωνία του διαγράμματος.

Στο σχήμα 2.4 παρουσιάζονται οι καμπύλες ισχύος των υποδειγμάτων που χρησιμοποιούνται στην έρευνα.



Σχήμα 2.4 : Καμπύλες Ισχύος

Από το παραπάνω σχήμα γίνεται εμφανές πως το μοντέλο της Moody's υπερτερεί έναντι όλων των άλλων και το υπόδειγμα του Merton έρχεται δεύτερο με πολύ καλές επιδόσεις.

Δείκτης ακριβείας

Συχνά είναι χρήσιμο να υπάρχει ένα μόνο μέτρο το οποίο να περικλείει την προβλεπτική ακρίβεια ενός μοντέλου. Το μέτρο αυτό ονομάζεται δείκτης ακριβείας και οι τιμές του κυμαίνονται από 0 έως 1. Οι τιμές που βρίσκονται κοντά στο 0 δείχνουν μικρή προβλεπτική ικανότητα ενώ αντίθετα οι τιμές που βρίσκονται κοντά στη μονάδα δείχνουν σχεδόν τέλεια προβλεπτική ικανότητα.

Ο μαθηματικός ορισμός του λόγου ακριβείας είναι :

$$\Delta A = \frac{2 \int_0^1 y(x) dx - 1}{1 - f} = \frac{1 - 2 \int_0^1 z(x) dx}{f}$$

όπου:

$y(x)$ και $z(x)$ είναι οι καμπύλες ισχύος για ένα διατεταγμένο αριθμό εταιρειών x

$f = D/(N+D)$ είναι ο λόγος των πτωχεύσεων και

όπου:

D είναι ο συνολικός αριθμός των πτωχευμένων χρεωστών και

N ο συνολικός αριθμός των μη πτωχευμένων χρεωστών.

Η πλειοψηφία των μοντέλων που δοκιμάστηκαν είχαν αποτελέσματα μεταξύ 50% και 75%. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα των μοντέλων συνοψίζονται στον πίνακα 2.2.

Πίνακας 2.2: Δείκτης ακριβείας

ROA	0.53
Απλ. Z' μοντέλο	0.56
Z' μοντέλο	0.48
Zmijweski μοντέλο	0.59
Μοντέλο Merton	0.67
Μοντέλο Moody's	0.76

Δείκτης εντροπίας της εξαρτημένης πληροφορίας

Μια διαφορετική μέτρηση της επίδοσης είναι η εντροπία της πληροφορίας που βασίζεται στην πληροφόρηση για τις πτωχεύσεις που περιέχεται στην κατανομή των αποτελεσμάτων των μοντέλων. Διαισθητικά, η εντροπία της πληροφορίας μετράει το συνολικό ποσό της αβεβαιότητας που παρουσιάζεται από μια κατανομή πιθανότητας.

Για να υπολογιστεί ο δείκτης εντροπίας της εξαρτημένης πληροφορίας υπολογίζεται πρώτα η εντροπία της πληροφορίας $H_0 = H_{1(p)}$ χωρίς να χρησιμοποιείται

προηγούμενως οποιαδήποτε πληροφόρηση για την πιστωτική ποιότητα. Με P συμβολίζεται το συνολικό ποσοστό των πτωχεύσεων στο δείγμα. Στη συνέχεια, αφού ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα του επιλεγμένου μοντέλου $R=\{R_1,\dots,R_N\}$ υπολογίζεται η εντροπία της πληροφορίας $H_1(R)$. Ο μαθηματικός τύπος είναι:

$$\Delta\text{ΕΕΠ}(R)=\frac{H_0-H_1(R)}{H_0}$$

Εάν το μοντέλο δεν έχει καμιά προβλεπτική ικανότητα τότε ο $\Delta\text{ΕΕΠ}$ θα είναι 0. Σ' αυτήν την περίπτωση το μοντέλο δεν παρέχει κάποια πρόσθετη πληροφόρηση στην πιθανότητα πτώχευσης. Στην περίπτωση όπου ο $\Delta\text{ΕΕΠ}$ είναι 1 δεν υπάρχει πλέον αβεβαιότητα για την πτώχευση, συνεπώς η πρόβλεψη είναι τέλεια. Επειδή ο $\Delta\text{ΕΕΠ}$ μετράει τη μείωση της αβεβαιότητας, οι υψηλές τιμές δηλώνουν καλύτερο μοντέλο. Ο πίνακας 2.3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα των μοντέλων για το λόγο εντροπίας της εξαρτημένης πληροφορίας.

Πίνακας 2.3: Δείκτης εντροπίας της εξαρτημένης πληροφορίας

ROA	0.06
Απλ. Z' μοντέλο	0.10
Z' μοντέλο	0.07
Zmijwesi μοντέλο	0.11
Μοντέλο Merton	0.14
Μοντέλο Moody's	0.21

Εντροπία της αμοιβαίας πληροφόρησης

Μια ερώτηση που θα μπορούσε να τεθεί σε αυτό το σημείο είναι αν η ταυτόχρονη χρησιμοποίηση δύο μοντέλων μπορεί να έχει καλύτερες επιδόσεις από τη χρησιμοποίηση ενός μόνο μοντέλου. Θεωρητικά αυτό θα μπορούσε να συμβεί αν κάθε μοντέλο προέβλεπε τις μισές πτωχεύσεις από αυτές που συμβαίνουν και επομένως ο

συνδυασμός τους θα τις προέβλεπε όλες. Δυστυχώς στην πράξη υπάρχει μια σημαντική εξάρτηση μεταξύ δύο μοντέλων σ' αυτά που προβλέπουν για ένα δεδομένο δείγμα.

Η ποσοτικοποίηση της εξάρτησης μεταξύ δύο μοντέλων Α και Β πραγματοποιείται με τη μέτρηση της εντροπίας της αμοιβαίας πληροφορίας. Η εντροπία της αμοιβαίας πληροφορίας μετράει πόση πληροφόρηση μπορεί να προβλεφθεί για το μοντέλο Β εάν είναι γνωστό το αποτέλεσμα του μοντέλου Α. Ορίζεται ως :

$$ΕΑΠ(r, R) = \frac{1}{H_0} (H_1(r) + H_1(R) - H_2(r, R))$$

όπου:

r και R είναι τα αποτελέσματα των μοντέλων Α και Β αντίστοιχα και

$H_2(r, R)$ η κοινή εντροπία.

Εάν τα μοντέλα Α και Β είναι ανεξάρτητα η εντροπία της αμοιβαίας πληροφορίας είναι 0, ενώ εάν το μοντέλο Β είναι πλήρως εξαρτημένο από το μοντέλο Α τότε

$ΕΑΠ = 1 - ΔΕΕΠ(A)$. Η επιπρόσθετη αβεβαιότητα που παράγεται από το μοντέλο Β μπορεί να εκτιμηθεί συγκρίνοντας τη με την αβεβαιότητα που παράγει το μοντέλο Α. Ο πίνακας 2.4 παρουσιάζει τη διαφορά $Δ = ΕΑΠ(A, B) - ΕΑΠ(A, A)$, όπου Α είναι το μοντέλο της Moody's και Β ένα από τα υπόλοιπα επιλεγμένα μοντέλα.

Πίνακας 2.4 : Διαφορά της εντροπίας της αμοιβαίας πληροφορίας

	ΕΑΠ	Διαφορά
ROA	0.96	0.17
Απλ. Ζ' μοντέλο	0.93	0.14
Ζ' μοντέλο	0.95	0.16
Zmijweski μοντέλο	0.91	0.12
Μοντέλο Merton	0.87	0.08
Μοντέλο Moody's	0.79	0

Οι τέσσερις πρακτικές μετρήσεων που παρουσιάστηκαν παραπάνω επιτρέπουν στους αναλυτές να αποτιμήσουν επιπρόσθετες πληροφορίες που περιέχονται σε κάθε υπόδειγμα και οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις επιδόσεις του εκάστοτε υποδείγματος.

Η έρευνα που διενεργήθηκε από την Moody's με στόχο τη σύγκριση αντιπροσωπευτικών υποδειγμάτων δείχνει ξεκάθαρα μια σαφή υπεροχή του δικού της υποδείγματος σε όλες τις πρακτικές μετρήσεων και πολύ καλές επιδόσεις του μοντέλου του Merton.

Ανάλογα αποτελέσματα και θετικές κριτικές για το μοντέλο του Merton υπήρξαν και σε μια άλλη έρευνα που δημοσιεύθηκε από τους Hillegeist et al. (2002) όπου πραγματοποιήθηκε σύγκριση των μοντέλων που βασίζονται σε λογιστικά στοιχεία, όπως το Z score του Altman και το O score του Ohlson, και των μοντέλων των Black and Scholes και Merton, που βασίζονται σε στοιχεία της αγοράς. Η έρευνα χρησιμοποίησε ένα μεγάλο δείγμα αποτελούμενο από 65.960 παρατηρήσεις επιχειρήσεων και 516 πτώχευσεων κατά την περίοδο 1979 έως 1997. Το συμπέρασμα ήταν πως τα μοντέλα Z score και O score είναι ανεπαρκή για την πληροφόρηση για την πιθανότητα πτώχευσης και τα μοντέλα των Black and Scholes και Merton υπερτερούν και έχουν μεγαλύτερη επεξηγηματική ισχύ.

Επίσης, σε άρθρο που δημοσιεύθηκε από τον Μπένο (2005) παρουσιάζονται δύο κλασικά υποδείγματα βαθμολόγησης της πιστοληπτικής ικανότητας μιας επιχείρησης, ένα θεμελιώδες υπόδειγμα με χρηματοοικονομικούς δείκτες και ένα «βελτιωμένο» υπόδειγμα τύπου Merton, και συνδυάζονται σε ένα υβριδικό μοντέλο εκτίμησης της φερεγγυότητας. Η σύγκριση που πραγματοποιείται οδηγεί στο συμπέρασμα πως το «βελτιωμένο» υπόδειγμα τύπου Merton είναι πιο αποτελεσματικό από το κλασικό θεμελιώδες μοντέλο καθώς λαμβάνει υπόψη περισσότερα στοιχεία για την επιχείρηση. Με την ενσωμάτωση δύο κλασικών χρηματοοικονομικών δεικτών κερδοφορίας, μόχλευσης και ταμειακών ροών, στο μοντέλο του Merton δημιουργείται ένα υβριδικό μοντέλο, που σύμφωνα με την έρευνα, οδηγεί σε υψηλότερη προβλεπτική ικανότητα.

Κριτική στο υπόδειγμα Merton

Πέρα της θεμελιωμένης ικανότητας πληροφόρησης, το υπόδειγμα Merton συγκεντρώνει αρκετές ατέλειες και γι' αυτό δεχθεί κάποια κριτική. Υποθέτει μια απλή κεφαλαιακή δομή, που συχνά δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Επίσης η ερμηνεία της μετοχής ως απλού δικαιώματος προαίρεσης συνεπάγεται ότι η τιμή της θα είναι αύξουσα συνάρτηση της διακύμανσής της. Κατά συνέπεια ένας διαχειριστής της εταιρίας με στόχο τη μεγιστοποίηση της μετοχικής της αξίας θα τείνει να επιλέγει χωρίς όριο τα πλέον επικίνδυνα επενδυτικά σχέδια, πράγμα το οποίο είναι ανορθολογικό. Επίσης το υπόδειγμα επιτρέπει την ύπαρξη χρεοκοπίας μόνο κατά την ωρίμανση και για το ποσό του χρέους, ενώ η εμπειρία διδάσκει ότι μπορεί να προκύψει πριν, κατά ή μετά την ωρίμανση του χρέους. Το υπόδειγμα επίσης υποθέτει ότι η αξία των κεφαλαίων ακολουθεί την κανονική κατανομή, γεγονός που δεν υποστηρίζεται από εμπειρικές ενδείξεις, οι οποίες καταδεικνύουν την ύπαρξη τόσο ασυμμετρίας όσο και υπερβάλλουσας κύρτωσης. Τέλος θα πρέπει να τονίσουμε ότι το υπόδειγμα υποθέτει μια αποτελεσματική αγορά κεφαλαίου. Τυχόν αναποτελεσματικότητα της αγοράς στην

τιμολόγηση των μετοχών, αντανακλάται άμεσα στις συναγόμενες πιθανότητες αθέτησης (Χριστοδουλάκης, 2004)

Σε κάθε περίπτωση, παρά την πληθώρα ατελειών που δημιουργούν μεροληψίες στις συναγόμενες εκτιμήσεις, υπάρχουν πολύ ενθαρρυντικές εμπειρικές ενδείξεις για την προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος σε σχέση με ανταγωνιστικές μεθόδους. Σε αυτή τη βάση η μέθοδος εξελίσσεται ώστε να αυξήσει την αποτελεσματικότητά της.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΞΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή του υποδείγματος του Merton στις επιχειρήσεις που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Σκοπός του κεφαλαίου είναι η αξιολόγηση του κινδύνου πτώχευσης των επιχειρήσεων και η κατάταξη τους σε ομάδες υψηλού ή χαμηλού πιστωτικού κινδύνου, η οποία θα λειτουργήσει ως βοήθημα για τους λήπτες αποφάσεων των πιστωτικών ιδρυμάτων. Η πλήρης εφαρμογή του μοντέλου πραγματοποιείται σε τρία στάδια:

3.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων αποτέλεσε το πιο δύσκολο και επίπονο κομμάτι της παρούσας εργασίας. Η άντληση των στοιχείων πραγματοποιήθηκε από τις ιστοσελίδες του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών και της εφημερίδας “Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ”. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν 308 επιχειρήσεις από το σύνολο του χρηματιστηρίου. Από την ανάλυση εξαιρέθηκαν οι εταιρίες χρημ/κών μισθώσεων, οι εταιρίες επενδύσεων ακίνητης περιουσίας, οι ασφάλειες, οι εταιρίες επενδύσεων, οι τράπεζες και οι μεσίτες ασφαλειών που ακολουθούν διαφορετικά λογιστικά πρότυπα.

Για κάθε επιχείρηση χρησιμοποιήθηκαν αρχικά το ενεργητικό, οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις και τα καθαρά αποτελέσματα που ήταν διαθέσιμα από τον δημοσιευμένο στην ιστοσελίδα του χρηματιστηρίου ισολογισμό της. Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι για λόγους αντικειμενικής δυσκολίας, δεν χρησιμοποιήθηκαν τα καθαρά αποτελέσματα μετά από φόρους, όπως υποδεικνύεται από το μοντέλο, αλλά τα καθαρά αποτελέσματα προ φόρων. Στη συνέχεια, από την ιστοσελίδα της εφημερίδας “Η ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗ” χρησιμοποιήθηκαν το πλήθος των μετοχών που έχει εκδώσει κάθε επιχείρηση και η τιμή της κάθε μετοχής.

Ο χρονικός ορίζοντας για τον οποίο αντλήθηκαν στοιχεία για κάθε επιχείρηση είναι σχεδόν 5 χρόνια (31-1-01 έως 30-9-05) και η συχνότητα της συλλογής τους είναι κάθε 3 μήνες, όταν δηλαδή δημοσιεύονται οι ισολογισμοί των εταιριών. Όσον αφορά την αξία της κάθε μετοχής χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές των αντίστοιχων περιόδων και για τον αριθμό των μετοχών η τιμή που υπήρχε στην ιστοσελίδα της ΝΑΥΤΕΜΠΟΡΙΚΗΣ στις 31-3-06.

Μετά τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων ξεκίνησε το κομμάτι της επεξεργασίας τους και η παραγωγή των δεδομένων στη μορφή που απαιτείται για την ανάλυση. Χρησιμοποιώντας τα παραπάνω στοιχεία, δηλαδή το ενεργητικό, τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, τα καθαρά αποτελέσματα, την αξία της κάθε μετοχής και το πλήθος των μετοχών, κατασκευάστηκαν τα νέα δεδομένα, όπως είναι η χρηματιστηριακή αξία, η τυπική απόκλιση και ο δείκτης απόδοσης ενεργητικού (καθαρά αποτελέσματα/ενεργητικό). Η χρηματιστηριακή αξία της επιχείρησης προκύπτει από το γινόμενο της αξίας της κάθε μετοχής επί το πλήθος των μετοχών της επιχείρησης και τέλος η τυπική απόκλιση της απόδοσης για χρονικό διάστημα ενός έτους.

3.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

3.3.1 Συνολική αξιολόγηση

Μετά τη διαμόρφωση των δεδομένων, η επεξεργασία τους και η εξαγωγή των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε εφαρμόζοντας το μοντέλο του Merton σε περιβάλλον Matlab. Στο παράρτημα παρουσιάζεται ο κώδικας που αναπτύχθηκε για το σκοπό αυτό.

Το μεγάλο πλήθος των επιχειρήσεων που εξετάστηκαν στην ανάλυση δεν επιτρέπει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων στην πρωτογενή μορφή τους καθώς θα ήταν κουραστικό για τον αναγνώστη. Επομένως, για την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων οι 308 επιχειρήσεις κατανέμονται σε 15 κλάδους σύμφωνα με την κατηγοριοποίησή τους από το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 3.1: Αριθμός επιχειρήσεων ανά κλάδο

Πετρέλαιο & Αέριο	4
Χημικά	11
Πρώτες Ύλες	19
Κατασκευές & Υλικά Κατασκευών	40
Βιομηχανικά Προϊόντα & Υπηρεσίες	30
Τρόφιμα & Ποτά	39
Προσωπικά & Οικιακά Αγαθά	52
Υγεία	8
Εμπόριο	17
Μέσα Ενημέρωσης	15
Ταξίδια & Αναψυχή	19
Τηλεπικοινωνίες	3
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	4
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	11
Τεχνολογία	31

Τα πρώτα στοιχεία προκύπτουν από την επεξεργασία των πρωτογενών δεδομένων. Από τα λογιστικά στοιχεία της κάθε εταιρίας υπολογίζεται ο δείκτης απόδοσης ενεργητικού. Τα στοιχεία της Αγοράς δίνουν την τιμή της μετοχής της εταιρίας από την οποία υπολογίζεται η τυπική της απόκλιση για ένα χρόνο και κατά συνέπεια η απόδοση της εταιρίας στον εκάστοτε χρόνο. Στους Πίνακες 3.2 και 3.3 παρουσιάζονται ανά κλάδο τα αποτελέσματα αυτής της επεξεργασίας.

Πίνακας 3.2: Ποσοστό δείκτη απόδοσης ενεργητικού ανά κλάδο

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
Πετρέλαιο & Αέριο	9.77%	14.43%	12.95%	10.54%	7.50%
Χημικά	4.40%	3.25%	3.54%	1.75%	3.00%
Πρώτες Ύλες	4.63%	3.25%	2.37%	4.64%	2.64%
Κατασκευές & Υλικά Κατασκευών	5.08%	4.29%	5.21%	3.78%	1.86%
Βιομηχανικά Προϊόντα & Υπηρεσίες	6.46%	6.28%	4.38%	5.41%	3.13%
Τρόφιμα & Ποτά	3.48%	4.56%	4.25%	3.93%	3.27%
Προσωπικά & Οικιακά Αγαθά	2.16%	0.45%	3.42%	0.67%	0.79%
Υγεία	2.32%	2.47%	4.60%	3.96%	2.13%
Εμπόριο	5.46%	4.43%	3.86%	6.18%	3.97%
Μέσα Ενημέρωσης	3.61%	2.89%	2.82%	1.08%	2.35%
Ταξίδια & Αναψυχή	8.77%	5.70%	2.16%	11.88%	8.60%
Τηλεπικοινωνίες	13.85%	8.38%	10.17%	3.78%	-2.13%
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	9.68%	12.73%	5.94%	6.77%	2.99%
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	6.58%	-0.90%	-3.43%	3.71%	4.32%
Τεχνολογία	8.07%	5.59%	4.19%	-2.50%	-0.43%

Η πρώτη παρατήρηση κοιτώντας τη διαχρονική εξέλιξη των μεγεθών έχει να κάνει με την πτώση στην απόδοση των κλάδων των Τηλεπικοινωνιών και της Τεχνολογίας. Στο τέλος του 2001 οι δύο κλάδοι κινούνταν θετικά με απόδοση 13.85% και 8.07% αντίστοιχα, ενώ με την πάροδο των χρόνων η πτώση τους ήταν συνεχής με αποτέλεσμα να καταλήξουν σε αρνητικά μεγέθη μετά από πέντε χρόνια στο τέλος της έρευνας.

Αξιοσημείωτη είναι επίσης η διαχρονικά σταθερή υψηλή απόδοση των κλάδων Πετρελαίου & Αερίου και Ταξιδιών & Αναψυχής.

Πίνακας 3.3: Τυπική απόκλιση της απόδοσης των μετοχών ανά κλάδο

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
Πετρέλαιο & Αέριο	41.95%	22.48%	25.15%	37.10%	34.38%
Χημικά	61.38%	41.61%	49.22%	38.10%	41.68%
Πρώτες Ύλες	51.75%	40.80%	50.39%	39.22%	38.71%
Κατασκευές & Υλικά Κατασκευών	57.83%	43.82%	54.07%	48.09%	48.26%
Βιομηχανικά Προϊόντα & Υπηρεσίες	56.91%	43.17%	52.57%	40.88%	38.07%
Τρόφιμα & Ποτά	52.51%	43.53%	51.91%	42.44%	41.24%
Προσωπικά & Οικιακά Αγαθά	64.26%	48.65%	61.44%	50.65%	54.85%
Υγεία	54.97%	47.29%	50.53%	39.28%	39.37%
Εμπόριο	60.96%	41.01%	48.62%	37.64%	43.81%
Μέσα Ενημέρωσης	61.83%	45.69%	61.82%	40.54%	44.24%
Ταξίδια & Αναψυχή	51.45%	36.54%	41.65%	34.27%	36.35%
Τηλεπικοινωνίες	50.00%	38.60%	51.15%	42.42%	37.25%
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	43.92%	28.40%	35.65%	27.61%	26.82%
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	61.42%	42.46%	51.10%	33.82%	39.33%
Τεχνολογία	51.89%	48.58%	57.40%	47.34%	52.95%

Μια πρώτη προσέγγιση του ποσοστού της ασυνέπειας πραγματοποιείται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 3.4) όπου παρουσιάζεται ο μέσος όρος της ασυνέπειας των 15 κλάδων στο τέλος κάθε χρόνου.

Πίνακας 3.4: Ποσοστό ασυνέπειας ανά κλάδο

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
Πετρέλαιο & Αέριο	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Χημικά	0.33%	0.39%	1.10%	0.92%	0.97%
Πρώτες Ύλες	0.49%	0.28%	1.27%	0.30%	0.65%
Κατασκευές & Υλικά Κατασκευών	0.40%	0.40%	1.55%	1.80%	3.12%
Βιομηχανικά Προϊόντα & Υπηρεσίες	0.30%	0.10%	0.81%	0.54%	0.83%
Τρόφιμα & Ποτά	0.32%	0.46%	1.70%	1.39%	0.85%
Προσωπικά & Οικιακά Αγαθά	0.96%	0.54%	2.34%	2.35%	3.98%
Υγεία	0.45%	0.10%	0.98%	0.45%	0.78%
Εμπόριο	1.76%	0.37%	1.93%	1.47%	3.28%
Μέσα Ενημέρωσης	0.56%	0.55%	2.73%	0.20%	1.16%
Ταξίδια & Αναψυχή	0.18%	0.05%	0.05%	0.04%	0.45%
Τηλεπικοινωνίες	0.00%	0.00%	0.61%	1.93%	0.57%
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	0.17%	0.08%	1.10%	0.13%	0.15%
Τεχνολογία	0.18%	0.29%	1.93%	1.68%	2.92%
Γενικός Μ.Ο.	0.41%	0.24%	1.21%	0.88%	1.31%

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε κανένα κλάδο ο μέσος όρος της ασυνέπειας δεν ξεπερνάει το 4%. Μεταξύ όλων των κλάδων το Πετρέλαιο & Αέριο και οι Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας έχουν μηδενική ασυνέπεια και για τα πέντε χρόνια.

Στην αντίπερα όχθη, προβληματικοί, όσον αφορά την ασυνέπεια, μπορούν να χαρακτηριστούν οι κλάδοι των Κατασκευών & Υλικών Κατασκευών, των Προσωπικών & Οικιακών Αγαθών, του Εμπορίου και της Τεχνολογίας καθώς η εξέλιξη των ποσοστών τους διαχρονικά πλησιάζει ή και ξεπερνά το 3%. Ενδελεχής ανάλυση αυτών των κλάδων θα γίνει στη συνέχεια.

Ο Πίνακας 3.5 παρουσιάζει για το έτος 2005 τη σύγκριση του μέσου όρου της ασυνέπειας των κλάδων με την απόδοση που είχαν τη συγκεκριμένη χρονιά.

Πίνακας 3.5: Σύγκριση Ασυνέπειας - Απόδοσης

2005		
Κλάδοι	Ποσοστό ασυνέπειας	Απόδοση
Πετρέλαιο & Αέριο	0.00%	71.87%
Χημικά	0.97%	3.62%
Πρώτες Ύλες	0.65%	22.90%
Κατασκευές & Υλικά		
Κατασκευών	3.12%	22.98%
Βιομηχανικά Προϊόντα & Υπηρεσίες	0.83%	4.01%
Τρόφιμα & Ποτά	0.85%	32.89%
Προσωπικά & Οικιακά		
Αγαθά	3.98%	12.90%
Υγεία	0.78%	25.56%
Εμπόριο	3.28%	16.00%
Μέσα Ενημέρωσης	1.16%	-17.74%
Ταξίδια & Αναψυχή	0.45%	26.07%
Τηλεπικοινωνίες	0.57%	17.51%
Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας	0.00%	-7.96%
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	0.15%	20.65%
Τεχνολογία	2.92%	39.68%

Το 2005 αποτέλεσε μια καλή χρονιά για την πλειοψηφία των κλάδων του Χρηματιστηρίου καθώς σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα οι αποδόσεις τους ήταν εξαιρετικά υψηλές (Πετρέλαιο & Αέριο 71.87%). Στο καλό κλίμα της περσινής χρονιάς μόνο δύο κλάδοι κινήθηκαν αρνητικά, ο κλάδος των Μέσων Ενημέρωσης με απόδοση -17.74% και ο κλάδος των Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας που παρόλο το μηδενικό ποσοστό ασυνέπειας που παρουσιάζει σημείωσε πτώση 7.96%.

Στους επόμενους δύο πίνακες 3.6 και 3.7 παρουσιάζονται αναλυτικότερα και για πέντε χρόνια της έρευνας ο αριθμός των επιχειρήσεων και το αντίστοιχο ποσοστό τους σύμφωνα με το ποσοστό ασυνέπειας που είχαν την αντίστοιχη χρονολογία.

Πίνακας 3.6: Κατηγοριοποίηση του αριθμού των επιχειρήσεων

Ποσοστό ασυνέπειας	2001	2002	2003	2004	2005
<1%	204	246	202	220	202
1%-5%	30	22	45	35	41
5%-10%	3	3	18	13	21
10%>	1	0	10	11	14
NaN	70	37	33	29	30

Ο συμβολισμός NaN αντιπροσωπεύει όλες τις εταιρίες για τις οποίες δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία την αντίστοιχη χρονολογία. Συνεπώς το 2001 βρέθηκαν 70 επιχειρήσεις για τις οποίες ήταν αδύνατη η συλλογή των απαραίτητων στοιχείων ενώ τα επόμενα χρόνια ο αριθμός τους μειώθηκε στο μισό και καταλήγει το 2005 σε 30 επιχειρήσεις με μη διαθέσιμα στοιχεία.

Στον πίνακα 3.7 δίνεται το ποσοστό των επιχειρήσεων ανά κατηγορία κινδύνου. Το ποσοστό προκύπτει από τη διαίρεση του αριθμού των επιχειρήσεων που ανήκουν σε μία κατηγορία προς το συνολικό αριθμό των επιχειρήσεων με διαθέσιμα στοιχεία. Έτσι, το 2001 υπήρχαν 238 εταιρίες με διαθέσιμα στοιχεία και η συντριπτική πλειοψηφία των επιχειρήσεων αυτών (85.71%) ανήκαν στην κατηγορία με ποσοστό ασυνέπειας <1%.

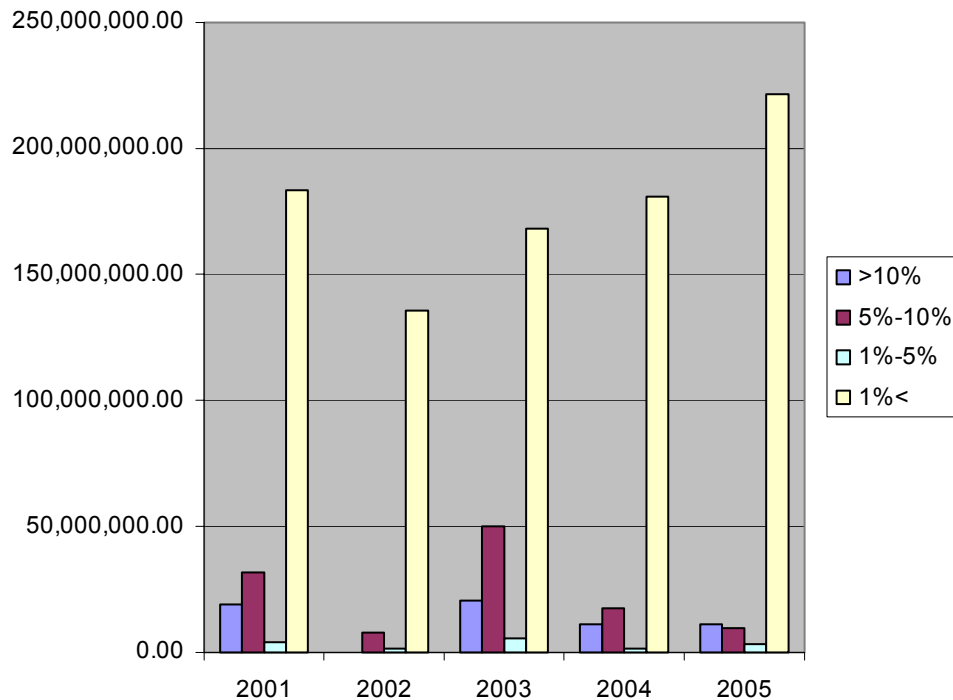
Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι από το 2003 παρατηρείται άνοδος του ποσοστού των επιχειρήσεων με αυξημένο κίνδυνο (άνω του 10%) ενώ και τα ποσοστά των επιχειρήσεων που ανήκουν στις κατηγορίες 1% έως 10% είναι αυξημένα σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια. Συνεπώς προκύπτει το συμπέρασμα πως τα τελευταία χρόνια ο κίνδυνος ασυνέπειας για τις επιχειρήσεις του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών έχει αυξηθεί.

Πίνακας 3.7: Κατηγοριοποίηση του ποσοστού των επιχειρήσεων

	2001	2002	2003	2004	2005
	238	271	275	279	278
<1%	85.71%	90.77%	73.45%	78.85%	72.66%
1%-5%	12.61%	8.12%	16.36%	12.54%	14.75%
5%-10%	1.26%	1.11%	6.55%	4.66%	7.55%
10%>	0.42%	0.00%	3.64%	3.94%	5.04%

Στο σχήμα 3.1 που ακολουθεί γίνεται διαχρονική ανάλυση του μέσου όρου της χρηματιστηριακής αξίας των εταιριών ανά κατηγορία. Είναι απολύτως εμφανές πως ο μέσος όρος της χρηματιστηριακής αξίας των επιχειρήσεων που ανήκουν στην κατηγορία του <1% είναι πολύ μεγαλύτερος από τον μέσο όρο των άλλων τριών κατηγοριών. Καθ' όλη τη χρονική διάρκεια της έρευνας οι εταιρίες των κατηγοριών με

τα μεγαλύτερα ποσοστά ασυνέπειας κινούνται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα, γεγονός που δημιουργεί μια υποψία για τη μελλοντική αφερεγγυότητα των επιχειρήσεων .



Σχήμα 3.1: Μέσος όρος της χρηματιστηριακής αξίας των εταιριών ανά κατηγορία

Συνδυάζοντας τώρα τα στοιχεία του Σχήματος 3.1 και του Πίνακα 3.8 όπου παρουσιάζεται ο μέσος όρος του δείκτη απόδοσης του ενεργητικού γίνεται ορατή η αρνητική εικόνα των επιχειρήσεων που ανήκουν στις κατηγορίες με τα υψηλά ποσοστά ασυνέπειας. Τα αρνητικά αποτελέσματα του δείκτη απόδοσης ενεργητικού, που σημαίνει ζημίες στα καθαρά αποτελέσματα των εταιριών, μαζί με την χαμηλή χρηματιστηριακή αξία προβλέπουν ένα δυσοίωνο μέλλον για τις επιχειρήσεις αυτές.

Πίνακας 3.8: Δείκτης απόδοσης ενεργητικού των εταιριών ανά κατηγορία

	<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
2001	5.50%	-1.09%	-19.64%	0.41%
2002	3.86%	-1.77%	-6.64%	-
2003	6.20%	1.19%	-6.24%	-15.66%
2004	5.74%	0.27%	-4.85%	-25.29%
2005	4.33%	-0.49%	-2.22%	-5.68%

Ο Πίνακας 3.9 δείχνει τον μέσο όρο της τυπικής απόκλισης της τιμής των μετοχών των εταιριών ανά κατηγορία. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται ενισχύουν τη θέση της έρευνας περί αβεβαιότητας των εταιριών με υψηλά ποσοστά ασυνέπειας καθώς το 2005 η μεταβολή της αξίας των μετοχών των εταιριών που ανήκουν στην κατηγορία αυτή ξεπέρασε το 90%. Γενικότερα παρατηρείται αύξηση των ποσοστών της τυπικής απόκλισης με την αύξηση του ποσοστού της ασυνέπειας.

Πίνακας 3.9: Μέσος όρος της τυπικής απόκλισης των εταιριών ανά κατηγορία

	<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
2001	54.40%	70.28%	75.99%	82.82%
2002	42.19%	61.64%	68.91%	-
2003	46.21%	68.35%	80.53%	87.02%
2004	36.27%	61.67%	73.92%	81.60%
2005	35.58%	61.51%	72.91%	90.88%

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζεται διαχρονικά η συνολική μετακίνηση των επιχειρήσεων από κατηγορία σε κατηγορία. Η πλειοψηφία των εταιριών που ανήκουν στην κατηγορία του <1% παραμένουν και την επόμενη χρονιά στην κατηγορία αυτή ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των μετακινήσεων συνήθως συμβαίνει σε διπλανές κατηγορίες χωρίς δηλαδή να υπάρχουν άλματα.

Πίνακας 3.10: Μετακίνηση εταιριών με βάση τα ποσοστά ασυνεπείας τους

2001	2002				
		<1%	1%-5%	5%-10%	10%>
	<1%	94.61%	5.39%	0.00%	0.00%
	1%-5%	70.00%	23.33%	6.67%	0.00%
	5%-10%	66.67%	33.33%	0.00%	0.00%
	10%>	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

Πίνακας 3.11: Μετακίνηση εταιριών με βάση τα ποσοστά ασυνεπείας τους

2002	2003				
		<1%	1%-5%	5%-10%	10%>
	<1%	78.05%	14.23%	4.88%	1.22%
	1%-5%	9.09%	40.91%	27.27%	22.73%
	5%-10%	33.33%	0.00%	0.00%	66.67%
	10%>	-	-	-	-

Πίνακας 3.12: Μετακίνηση εταιριών με βάση τα ποσοστά ασυνέπειάς τους

2003	2004				
	<1%	1%-5%	5%-10%	10%>	
	<1%	91.09%	4.95%	0.99%	0.50%
	1%-5%	42.22%	40.00%	11.11%	4.44%
	5%-10%	16.67%	27.78%	27.78%	16.67%
	10%>	10.00%	20.00%	10.00%	50.00%

Πίνακας 3.13: Μετακίνηση εταιριών με βάση τα ποσοστά ασυνέπειάς τους

2004	2005				
	<1%	1%-5%	5%-10%	10%>	
	<1%	83.64%	9.09%	2.73%	0.45%
	1%-5%	17.14%	51.43%	17.14%	14.29%
	5%-10%	0.00%	15.38%	46.15%	15.38%
	10%>	0.00%	0.00%	18.18%	54.55%

Παρατηρώντας τον πίνακα 3.14, όπου παρουσιάζεται η συσχέτιση των πιθανοτήτων ασυνέπειας, γίνεται αντιληπτό πως οι συσχετίσεις μεταξύ διαδοχικών χρόνων είναι μεγαλύτερες. Επίσης, με την πάροδο των ετών οι συσχετίσεις αυξάνονται σημαντικά σε όλους τους συνδυασμούς χρονολογιών.

Πίνακας 3.14: Συσχετίσεις των πιθανοτήτων ασυνέπειας μεταξύ των ετών

	2001	2002	2003	2004	2005
2001	1				
2002	0.461621	1			
2003	0.394981	0.667979	1		
2004	0.319666	0.545601	0.709768	1	
2005	0.382759	0.447413	0.616838	0.797059	1

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται ανά χρονολογία οι εταιρίες με το μεγαλύτερο ποσοστό ασυνέπειας.

Πίνακας 3.15: Εταιρίες με το μεγαλύτερο ποσοστό ασυνέπειας το 2001

2001	
ΕΛΛΑΤΕΞ	10,36%
MULTIRAMA	8,96%
ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ	5,81%
ΕΙΚΟΝΑ ΗΧΟΣ	5,18%
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	4,65%

Πίνακας 3.16: Εταιρίες με το μεγαλύτερο ποσοστό ασυνέπειας το 2002

2002	
ΞΙΦΙΑΣ	6,75%
STABILTON	6,35%
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	5,02%
PLIAS ABEE	4,09%
ΑΛΤΕ	3,29%

Πίνακας 3.17: Εταιρίες με το μεγαλύτερο ποσοστό ασυνέπειας το 2003

2003	
ΞΙΦΙΑΣ	25,46%
FANCO ΑΕ	17,22%
ΕΛΛΑΤΕΞ ΑΕ	16,42%
PLIAS ABEE	15,15%
ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ	14,13%

Πίνακας 3.18: Εταιρίες με το μεγαλύτερο ποσοστό ασυνέπειας το 2004

2004	
ΞΙΦΙΑΣ	19,83%
FANCO ΑΕ	17,87%
ΕΛΛΑΤΕΞ ΑΕ	15,91%
MICROLAND	15,38%
SEX FORM	14,14%

Πίνακας 3.19: Εταιρίες με το μεγαλύτερο ποσοστό ασυνέπειας το 2005

2005	
FANCO ΑΕ	28,14%
ΕΛΛΑΤΕΞ ΑΕ	27,12%
ΙΝΦΟΡΜΑΤΙΚΣ	24,77%
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ	23,43%
ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ ΑΤΕ	23,07%

Αυτό που μπορεί να σχολιάσει κάποιος από τους παραπάνω πίνακες είναι η μόνιμη σχεδόν παρουσία τριών εταιριών, του ΞΙΦΙΑ, της FANCO και της ΕΛΛΑΤΕΞ που έχει οδηγήσει άλλωστε στη διαγραφή της πρώτης και στην αναστολή διαπραγμάτευσης των μετοχών των άλλων δύο. Επίσης, παρατηρείται μια ραγδαία αύξηση στα ποσοστά της ασυνέπειας από το 2003 και μετά που εκτινάσσονται στα επίπεδα του 15-25%. Από τις επιχειρήσεις που παρουσιάζονται στους πίνακες μόνο τρεις διαπραγματεύονται ελεύθερα στο χρηματιστήριο και δεν βρίσκονται υπό καθεστώς επιτήρησης ή αναστολής.

Η συλλογή των στοιχείων και όλα τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στο παράρτημα.

3.3.2 Κλαδικά αποτελέσματα

Το μεγάλο πλήθος των κλάδων δεν επιτρέπει την πλήρη ανάλυση όλων, γι' αυτό κρίνεται αναγκαία η επικέντρωση σε κάποιους από αυτούς. Κριτήριο για την επιλογή των κλάδων αποτέλεσε το υψηλό ποσοστό της ασυνέπειας που ανάγει τους κλάδους σε προβληματικούς. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι κλάδοι των Κατασκευών & Υλικών Κατασκευών, των Προσωπικών & Οικιακών Αγαθών, του Εμπορίου και της Τεχνολογίας. Επίσης, στην επιμέρους ανάλυση συμπεριλαμβάνεται και ο κλάδος των Χημικών που αποτελείται από μικρό αριθμό εταιριών και το ποσοστό της ασυνέπειας του οφείλεται κυρίως σε μία επιχείρηση.

- **Κατασκευές**

Οι κατασκευές είναι ένας πολύ ενδιαφέρον κλάδος για μελέτη καθώς αποτελείται από αρκετά μεγάλο αριθμό εταιριών και συνέβαλε σημαντικά στην ανάπτυξη της χώρας την τελευταία δεκαετία και ειδικότερα την περίοδο προετοιμασίας για την πραγματοποίηση των Ολυμπιακών Αγώνων.

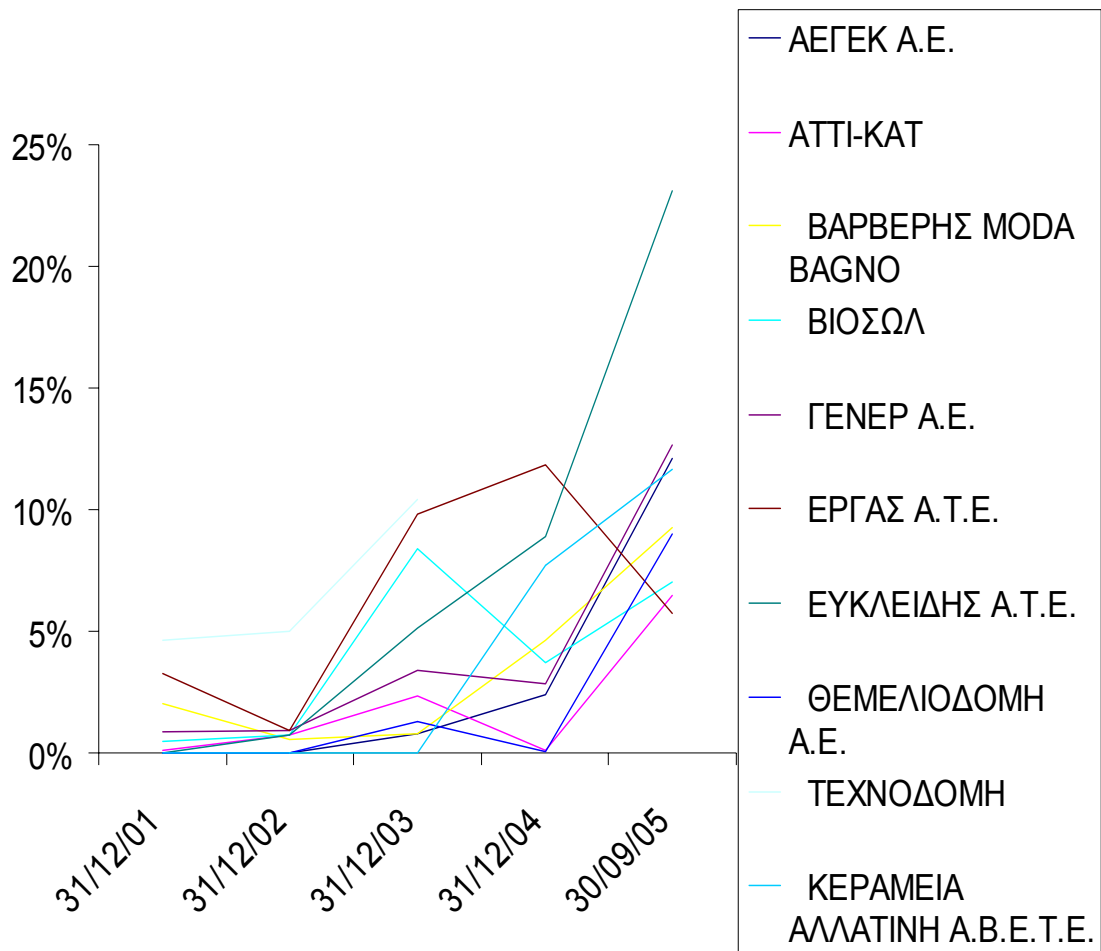
Ο κλάδος περιλαμβάνει επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στις κατασκευές και στα υλικά των κατασκευών και λόγω του μεγάλου πλήθους τους κρίνεται

απαραίτητος ο διαχωρισμός τους σε επιχειρήσεις με αυξημένη πιθανότητα ασυνέπειας άνω του 5% και σε εταιρίες με μικρότερη πιθανότητα ασυνέπειας. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι επιχειρήσεις του κλάδου των κατασκευών που έχουν πιθανότητα ασυνέπειας άνω του 5%, τουλάχιστον σε μία χρονική περίοδο.

Πίνακας 3.20: Επιχειρήσεις Κατασκευών με ποσοστό ασυνέπειας >5%

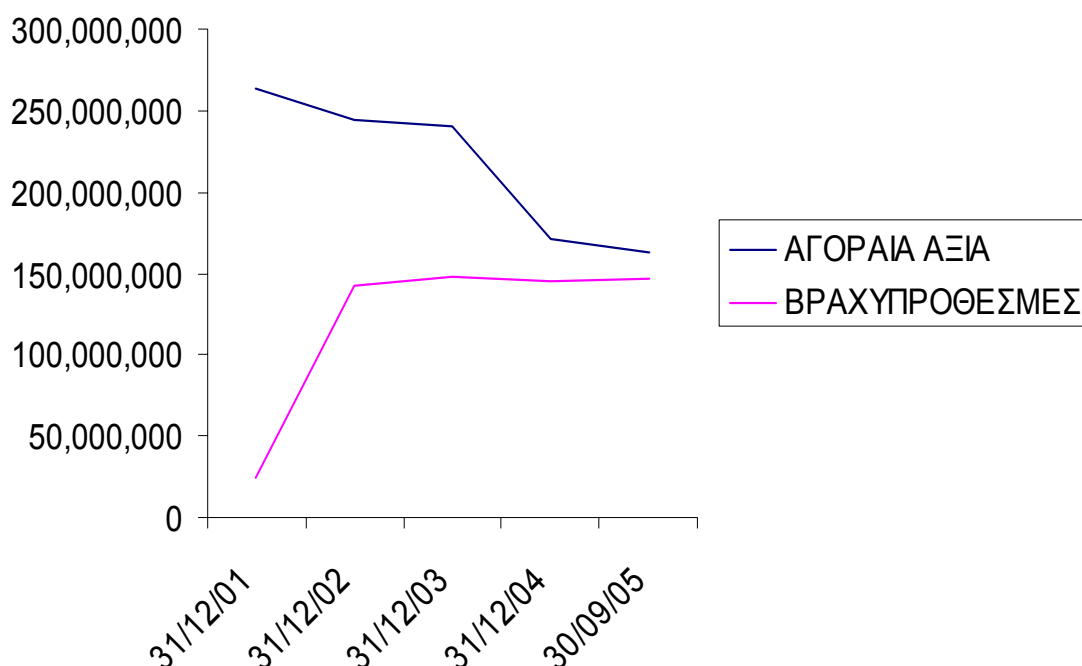
	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
ΑΕΓΕΚ Α.Ε.	0.00%	0.00%	0.82%	2.40%	12.11%
ΑΤΤΙ-ΚΑΤ Α.Τ.Ε.	0.14%	0.76%	2.33%	0.11%	6.48%
ΒΑΡΒΕΡΗΣ					
MODA BAGNO	2.03%	0.53%	0.82%	4.66%	9.23%
ΒΙΟΣΩΛ	0.49%	0.74%	8.42%	3.72%	7.03%
ΓΕΝΕΡ Α.Ε.	0.89%	0.95%	3.40%	2.86%	12.63%
ΕΡΓΑΣ Α.Τ.Ε.	3.26%	0.93%	9.82%	11.86%	5.76%
ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ					
Α.Τ.Ε.	0.02%	0.76%	5.13%	8.87%	23.07%
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ					
Α.Ε.	0.00%	0.03%	1.28%	0.07%	9.03%
ΚΕΡΑΜΕΙΑ					
ΑΛΛΑΤΙΝΗ					
Α.Β.Ε.Τ.Ε.	0.00%	0.00%	0.02%	7.73%	11.69%
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	4.65%	5.02%	10.41%	NaN	NaN

Γίνεται εύκολα αντιληπτό από τον Πίνακα 3.14, αλλά και από το Σχήμα 3.2, πως κατά τη διάρκεια του τελευταίου έτους υπάρχει μια σημαντική αύξηση της πιθανότητας της ασυνέπειας για όλες σχεδόν τις επιχειρήσεις. Για την ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία τα δύο τελευταία χρόνια καθώς η εταιρία διαγράφηκε από το Χρηματιστήριο με απόφαση του διοικητικού συμβουλίου της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς ενώ οι επιχειρήσεις ΕΡΓΑΣ Α.Τ.Ε. και ΚΕΡΑΜΕΙΑ ΑΛΛΑΤΙΝΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε. υπάρχουν σε επιτήρηση και η ΒΙΟΣΩΛ σε συνολική επιτήρηση.



Σχήμα 3.2: Πιθανότητα Ασυνέπειας

Χαρακτηριστικό παράδειγμα επιχείρησης με αυξημένη πιθανότητα ασυνέπειας είναι η ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ Α.Τ.Ε. για την οποία στις 30 Σεπτεμβρίου 2005 η πιθανότητα να αθετήσει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της έφτανε στο 23%. Στο παρακάτω σχήμα διακρίνεται ξεκάθαρα πως η αγοραία αξία της εταιρίας με την πάροδο του χρόνου μειώνεται αισθητά και τείνει να φτάσει τις βραχυπρόθεσμες οφειλές της, οι οποίες παραμένουν σχεδόν σταθερές, με αποτέλεσμα να βρίσκεται στα όρια της ασυνέπειας, όπως άλλωστε υποδηλώνεται από το υπόδειγμα του Merton.



Σχήμα 3.3: ΕΥΚΛΕΙΔΗΣ Α.Τ.Ε

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να διευκρινιστούν έννοιες που αφορούν τη διαπραγμάτευση των μετοχών των επιχειρήσεων. Σύμφωνα με τον κανονισμό του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών η διαπραγμάτευση των μετοχών προβληματικών επιχειρήσεων πραγματοποιείται υπό το καθεστώς της επιτήρησης. Κατόπιν, γίνεται αξιολόγηση της κατάστασης, σε εύλογο χρονικό διάστημα, κάθε επιχείρησης ξεχωριστά από το διοικητικό συμβούλιο του Χρηματιστηρίου το οποίο αποφασίζει για την επαναφορά της εκάστοτε εταιρίας στον αντίστοιχο δείκτη, ή για την παραμονή της στο καθεστώς της επιτήρησης ή και για την αναστολή διαπραγμάτευσης των μετοχών της εταιρίας.

Στην κατηγορία Επιτήρησης εντάσσονται μετοχές εταιρειών που εμπίπτουν σε ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:

1. Συσσωρευμένες ζημιές μεγαλύτερες από τα ίδια κεφάλαια.
2. Διαμόρφωση Ιδίων Κεφαλαίων σε επίπεδο μικρότερο από το 50% του Μετοχικού Κεφαλαίου.
3. Αρνητικό EBITDA (κέρδη προ φόρων, χρηματοδοτικών, επενδυτικών, αποτελεσμάτων και αποσβέσεων).
4. Σημαντικές ληξιπρόθεσμες οφειλές.
5. Κατάθεση αίτησης για υπαγωγή στα άρθρα 44, 45 και 46 του Ν. 1892/1990.
6. Ασαφείς ή αρνητικές διατυπώσεις στο πιστοποιητικό του Ορκωτού Ελεγκτή, εφόσον τούτο διαπιστωθεί από την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς.

7. Ανακοίνωση ή εμφάνιση γεγονότων που δημιουργούν σοβαρές αμφιβολίες ή αβεβαιότητα σχετικά με την δυνατότητα της εταιρίας να συνεχίσει την επιχειρηματική της δραστηριότητα.
8. Διαπίστωση από την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς ελλείψεων στις περιοδικές ή ετήσιες χρηματοοικονομικές καταστάσεις.

Σε περίπτωση αδυναμίας της επιχείρησης για ανάκαμψη της οικονομικής της κατάστασης ή μη συμμόρφωση της με τους κανονισμούς του Χρηματιστηρίου η διαπραγμάτευση της μετοχής της εταιρίας αναστέλλεται και έπειτα η επιχείρηση διαγράφεται από μέλος του χρηματιστηρίου.

• Χημικά

Ο κλάδος των Χημικών είναι ιδιαίτερα αξιόπιστος χωρίς να παρουσιάζει μεταβολές και μεγάλες πιθανότητες ασυνέπειας, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 3.15.

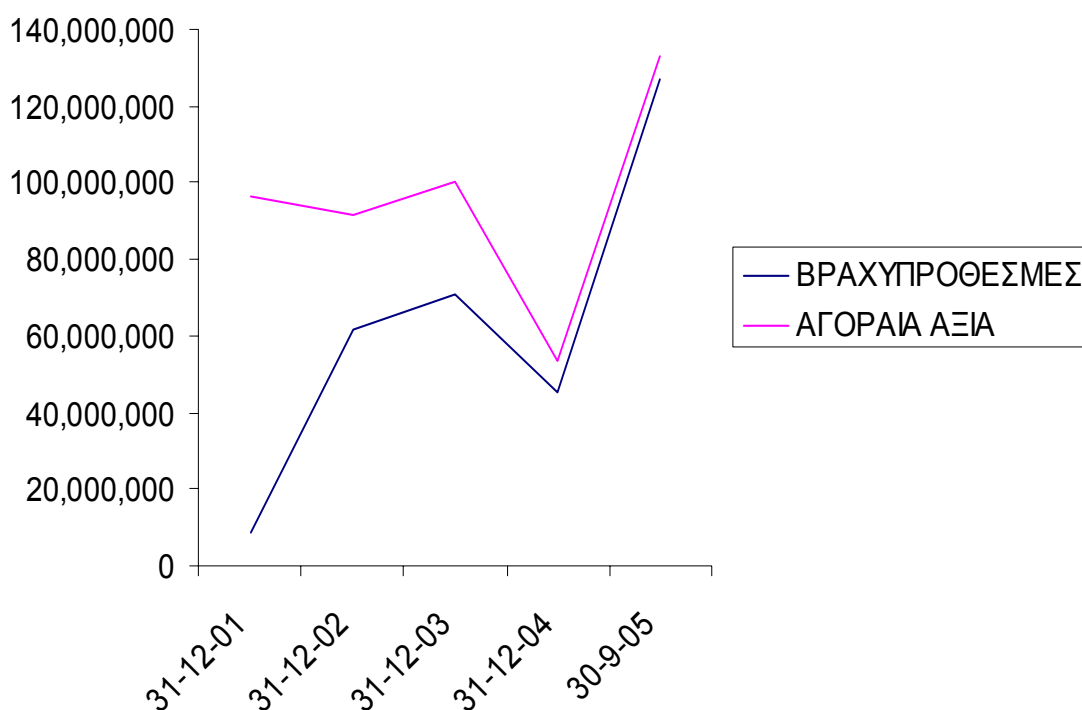
Πίνακας 3.21: Ποσοστό ασυνέπειας Χημικών

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
ALFA ALFA ENERGY	0.05%	2.29%	5.74%	7.72%	6.57%
CYCLON	0.95%	0.05%	0.68%	0.18%	0.61%
EURODRIP ABEΓE	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΣΠΥΡΟΥ					
ΑΕΒΕ	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%
ΔΑΙΟΣ ΠΛΑΣΤΙΚΑ					
ΑΒΕΕ	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
ΕΛΤΟΝ	0.14%	0.00%	0.00%	1.94%	0.94%
ΝΕΟΧΗΜΙΚΗ	NaN	NaN	NaN	0.00%	0.00%
ΝΤΡΟΥΚΦΑΡΜΠΕΝ	1.91%	0.17%	0.05%	0.00%	0.00%
ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ ΑΕ	0.19%	1.44%	4.47%	0.22%	2.53%
ΠΛΑΣΤΙΚΑ					
ΘΡΑΚΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	0.01%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%
ΠΛΑΣΤΙΚΑ					
ΚΡΗΤΗΣ ΑΒΕΕ	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η επιχείρηση ALFA ALFA ENERGY που ξεφεύγει από τις υπόλοιπες εταιρίες της κατηγορίας καθώς τα τελευταία τρία χρόνια παρουσιάζει πιθανότητα ασυνέπειας σταθερά άνω του 5%. Άλλωστε με απόφασή της η Επιτροπή

Κεφαλαιαγοράς στις 2/3/2005 θεώρησε προβληματική την επιχείρηση και ανέστειλε τη διαπραγμάτευση της μετοχής της από το Χρηματιστήριο.

Η ALFA ALFA ENERGY παρουσίαζε σταθερή μείωση των κερδών της τα τελευταία χρόνια και μάλιστα στις 30/9/2005 ο ισολογισμός της έδειξε ζημίες 50.000 €. Η χρηματιστηριακή της αξία ήταν ιδιαίτερα χαμηλή, περίπου 6 εκατ. €, και με βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις που έφταναν τα 127 εκατ. € κρίθηκε αναγκαία η αναστολή της διαπραγμάτευσης της μετοχής της. Το σχήμα 3.4 δείχνει τη σχέση των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων με την αγοραία αξία της εταιρίας. Μέχρι το τέλος του 2002 οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις αυξήθηκαν σημαντικά ενώ η αγοραία αξία σημείωσε μικρή πτώση. Από εκεί και πέρα η πορεία των δύο στοιχείων είναι παράλληλη στις αυξήσεις όμως η μεγαλύτερη μείωση στην αγοραία αξία κατά τη διάρκεια του 2004 την έφερε πολύ κοντά σε χρηματική αξία με τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις με αποτέλεσμα, παρά τη μεγάλη αύξηση και των δύο κατά το 2005, η διαπραγμάτευση της μετοχής της επιχείρησης να ανασταλεί.



Σχήμα 3.4: ALFA ALFA ENERGY

- **Προσωπικά & Οικιακά Αγαθά**

Είναι ο κλάδος με τις περισσότερες επιχειρήσεις (52 στο σύνολο). Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται συνοπτικά ο αριθμός των εταιριών του κλάδου ανά κατηγορία του ποσοστού της ασυνέπειας.

Πίνακας 3.22: Αριθμός εταιριών ανά κατηγορία ποσοστού ασυνέπειας

	2001	2002	2003	2004	2005
<1%	36	44	32	33	27
1%-5%	10	5	11	7	8
5%-10%	1	1	4	4	6
10%>	1	0	3	5	5
NaN	4	2	2	3	6

Αξίζει να σημειωθεί πως το 2001 και 2002 ο αριθμός των επιχειρήσεων του κλάδου με ποσοστό ασυνέπειας μεγαλύτερο του 5% ήταν πολύ μικρός (2 εταιρίες το 2001 και 1 εταιρία το 2002) ενώ από το 2003 και έπειτα αριθμός αυξάνεται σημαντικά και καταλήγει το 2005 να υπάρχουν 11 επιχειρήσεις που έχουν ξεπεράσει το όριο του 5%.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μετακινήσεις των επιχειρήσεων στις αντίστοιχες κατηγορίες από το 2001 στο 2005.

Πίνακας 3.23: Μετακινήσεις εταιριών 2001- 2005

2001		2005			
		<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
<1%	36	22	6	4	1
1%-5%	10	2	1	2	2
5%-10%	1	0	1	0	0
>10%	1	0	0	0	1

Η αύξηση του ποσοστού της ασυνέπειας των επιχειρήσεων που ανήκουν στον κλάδο των προσωπικών και οικιακών αγαθών αποτυπώνεται από το μεγάλο αριθμό τους (18 στις 52 εταιρίες) που βρίσκεται υπό καθεστώς επιτήρησης και αναστολή της διαπραγμάτευσης των μετοχών τους. Ο πίνακας 3.9 παρουσιάζει τα ποσοστά ασυνέπειας των προαναφερθέντων επιχειρήσεων.

Πίνακας 3.24: Ποσοστά ασυνέπειας εταιριών υπό επιτήρηση και υπό αναστολή

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
FANCO AE	1,92%	3.26%	17.22%	17.87%	28.14%
PLIAS ABEE	1,01%	4.09%	15.15%	11.71%	21.59%
SEX FORM AE	0,03%	0.00%	0.04%	14.14%	NaN
STABILTON	4,11%	6.35%	0.03%	NaN	NaN
ΑΛΥΣΙΔΑ	0,00%	0.34%	6.93%	1.78%	1.25%
ΛΕΒΕΝΤΑΚΗΣ	NaN	NaN	0.20%	0.00%	16.24%
ΕΛΛΑΤΕΞ	10,36%	1.56%	16.42%	15.91%	27.12%
ΕΛΦΙΚΟ	0,16%	1.96%	4.59%	5.00%	7.46%
ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ	5,81%	0.95%	2.65%	1.21%	4.18%
ΕΡΙΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ Α.Ε.	0,50%	0.79%	0.87%	2.00%	4.99%
ΕΤΜΑ	3,81%	0.51%	2.19%	1.81%	1.34%
ΚΕΡΑΝΗΣ	0,30%	0.43%	0.00%	0.01%	NaN
ΚΛΩΝΑΤΕΞ	2,39%	0.20%	6.74%	5.18%	9.69%
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ	0,92%	0.30%	6.61%	12.21%	23.43%
ΚΟΡ-ΦΙΑ	1,24%	0.38%	3.94%	7.37%	NaN
ΜΟΥΡΙΑΔΗΣ Α	1,71%	0.74%	0.48%	0.00%	NaN
ΡΑΔΙΟ Α. ΚΟΡΑΣΙΔΗΣ Ε.Ε.Α.Ε.	0,52%	0.01%	2.22%	0.10%	NaN
ΣΠ.ΤΑΣΟΓΛΟΥ	0,93%	0.21%	8.26%	7.54%	7.39%

Είναι χαρακτηριστικά τα υψηλά ποσοστά της ασυνέπειας των εν λόγω επιχειρήσεων που προκύπτουν από το μοντέλο του Merton με μόνη εξαίρεση την εταιρία ΚΕΡΑΝΗΣ της οποίας η ασυνέπεια δεν ξεπερνά το 1%. Υπάρχουν μάλιστα επιχειρήσεις όπως η FANCO, η PLIAS, η ΕΛΛΑΤΕΞ και τα ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ που το 2005 έφτασαν στο απόγειο της ασυνέπειας με ποσοστά που ξεπερνούσαν το 20%.

• Τεχνολογία

Η μελέτη και ανάλυση των επιχειρήσεων που ασχολούνται με την τεχνολογία κρίνεται απαραίτητη λόγω της φύσης του κλάδου. Οι συνεχείς εξελίξεις και οι καινοτόμες ιδέες καθιστούν τον κλάδο ευμετάβλητο και κατά συνέπεια η ανάπτυξη των επιχειρήσεων στο πεδίο αυτό είναι επισφαλής αν δεν ακολουθηθούν οι επιταγές των καιρών. Οι πίνακες που ακολουθούν δίνουν τις μετακινήσεις των εταιριών ανά κατηγορία ποσοστού ασυνέπειας από χρόνο σε χρόνο για να αποτυπώσουν ακριβώς τις αλλαγές και τις ανακατατάξεις που πραγματοποιήθηκαν στον κλάδο.

Πίνακας 3.25: Μετακινήσεις εταιριών 2001- 2002

2001		2002			
		<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
<1%	17	15	2	0	0
1%-5%	1	1	0	0	0
5%-10%	0	0	0	0	0
>10%	0	0	0	0	0

Πίνακας 3.26: Μετακινήσεις εταιριών 2002- 2003

2002		2003			
		<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
<1%	23	15	5	2	1
1%-5%	2	0	1	1	0
5%-10%	0	0	0	0	0
>10%	0	0	0	0	0

Πίνακας 3.27: Μετακινήσεις εταιριών 2003- 2004

2003		2004			
		<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
<1%	15	13	2	0	0
1%-5%	5	3	1	0	1
5%-10%	3	1	1	1	0
>10%	1	0	0	1	0

Πίνακας 3.28: Μετακινήσεις εταιριών 2004- 2005

2004		2005			
		<1%	1%-5%	5%-10%	>10%
<1%	21	14	4	1	0
1%-5%	4	0	2	1	1
5%-10%	2	0	1	0	0
>10%	2	0	0	1	1

Είναι αξιοσημείωτο ότι για δύο επιχειρήσεις που είχαν ποσοστό ασυνέπειας άνω του 10% την χρονιά του 2005, η ΙΝΦΟΡΜΑΤΙΚΣ (24,77%) και ο ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ (20,12%) η επιτροπή Κεφαλαιαγοράς έχει αποφασίσει την αναστολή της διαπραγμάτευσης των μετοχών τους.

• Εμπόριο

Ο κλάδος του εμπορίου αποτελείται από 17 επιχειρήσεις η πλειοψηφία των οποίων είναι καταστήματα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών και σούπερ-μάρκετ. Χαρακτηριστικό του κλάδου είναι πως υψηλό ποσοστό ασυνέπειας εμφανίζουν μόνο 4 επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στο εμπόριο ηλεκτρονικών ειδών και παρουσιάζονται στον πίνακα 3.22.

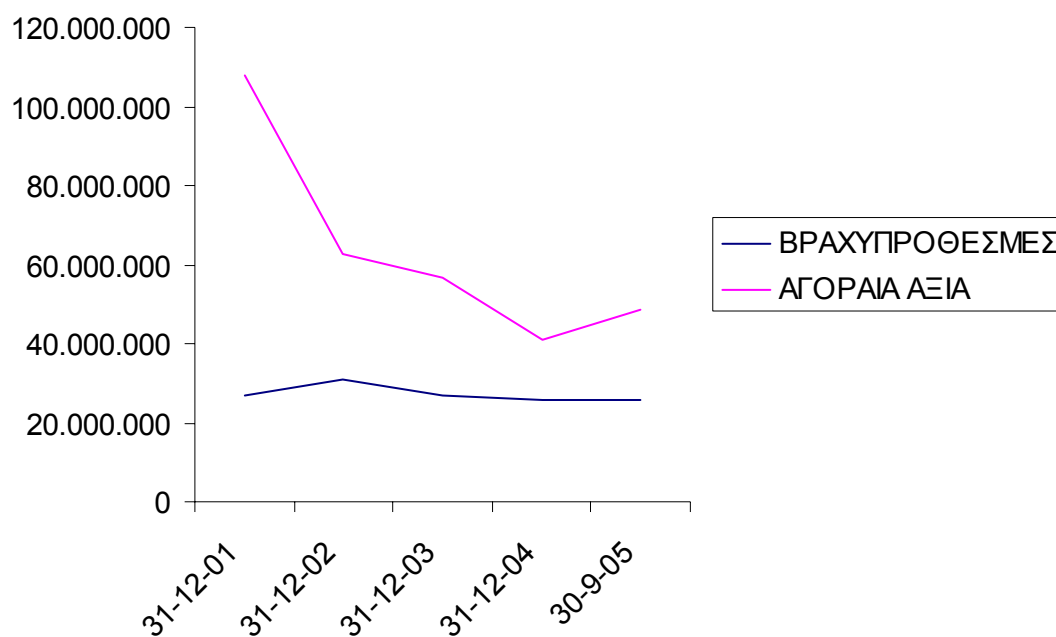
Πίνακας 3.29: Εταιρίες με υψηλό ποσοστό ασυνέπειας

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
MICROLAND COMPUTERS	1,54%	0,89%	14,12%	15,38%	14,01%
MULTIRAMA	8,96%	2,22%	0,13%	0,00%	0,00%
VIVERE	0,36%	0,71%	3,90%	3,37%	16,24%
EIKONA ΗΧΟΣ	5,18%	0,45%	6,21%	4,34%	21,86%

Οι επιχειρήσεις MULTIRAMA και EIKONA ΗΧΟΣ βρίσκονται υπό επιτήρηση στο χρηματιστήριο ενώ η μετοχή άλλης μίας εταιρίας του κλάδου, της ELEPHANT ΜΕΓΑΛΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΑ, είναι υπό αναστολή. Για την συγκεκριμένη εταιρία δυστυχώς δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για τους ισολογισμούς της.

Η μεγάλη αύξηση του ποσοστού της ασυνέπειας της MICROLAND COMPUTERS τα τελευταία χρόνια αποτυπώνεται ξεκάθαρα στο σχήμα 3.10 όπου παρουσιάζεται η σχέση των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων της εταιρίας σε σχέση με

την αγοραία αξία της. Οι υποχρεώσεις της επιχείρησης παραμένουν ίδιες σε όλη τη διάρκεια της έρευνας ενώ η αγοραία αξία σημειώνει κατακόρυφη πτώση από 107.650.000 το 2001 σε 62.663.000 το 2002 και φτάνει τη χαμηλότερη τιμή της το 2004 σε 40.840.000 με συνέπεια την αύξηση της ασυνέπειας.



Σχήμα 3.10: MICROLAND COMPUTERS

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα δομικά υποδείγματα τύπου Merton (1974) και οι μετεξελίξεις αυτών αποτελούν μια από τις κύριες κατηγορίες υποδειγμάτων πιστωτικού κινδύνου. Σειρά από εμπειριστατωμένες εμπειρικές μελέτες αξιολόγησης καταδεικνύουν μια υπό συνθήκη ανώτερη προβλεπτική ικανότητα σε σχέση με εναλλακτικές μεθόδους. Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα αυτά ισχύουν μόνο για τα δεδομένα στατιστικά δείγματα, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και εφόσον τα κριτήρια αξιολόγησης λειτουργούν αξιόπιστα σε κάθε εφαρμογή. Η τελευταία παρατήρηση ανοίγει το σημαντικό θέμα της αξιοπιστίας των μεθόδων αξιολόγησης των υποδειγμάτων πιστωτικού κινδύνου (model validation).

Οι προβλέψεις πιθανοτήτων αθέτησης από υποδείγματα τύπου Merton έχουν ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ότι αντανakλούν τις εκτιμήσεις της αγοράς (και την εξέλιξή τους), όπως αυτές αποτυπώνονται στην αξία των μετοχών ή και των υποχρεώσεων της εταιρίας. Επίσης αυτή η κατηγορία υποδειγμάτων είναι ανοικτή σε τροποποιήσεις τόσο τεχνικού όσο και θεσμικού χαρακτήρα. Υπάρχει ωστόσο ισχυρή εξάρτηση από την ύπαρξη αποτελεσματικής αγοράς.

Για τους σκοπούς του υπολογισμού αναμενόμενης ζημίας (expected loss), υπάρχει ανάγκη αμερόληπτης πρόβλεψης. Ο κίνδυνος συστηματικής μεροληψίας (υπο- ή υπερ- πρόβλεψης) από οποιοδήποτε υπόδειγμα είναι υπαρκτός, η συνήθης πρακτική στις εφαρμογές είναι η εκ των υστέρων (ex- post) ευθυγράμμιση των προβλέψεων με τον ιστορικά μακροχρόνιο μέσο όρο. Η διαδικασία αυτή δεν είναι απόλυτα δόκιμη, καθώς ένα υπόδειγμα θα πρέπει ενδογενώς να είναι αμερόληπτο και να υποστεί τις κατάλληλες βελτιώσεις.

Για τους σκοπούς της έγκαιρης προειδοποίησης, ιδιαίτερη σημασία έχει ο τρόπος μεταβολής της πρόβλεψης. Συγκεκριμένα η ταχύτητα απόκρισης της προβλεπόμενης πιθανότητας στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς, όπως τα επίπεδα τιμών, μεταβλητότητας και εξάρτησης. Υπάρχουν σοβαρές εμπειρικές ενδείξεις ότι οι συναγόμενες προβλέψεις από υποδείγματα τύπου Merton ανταποκρίνονται πολύ ικανοποιητικά.

Σε κάθε περίπτωση τα αποτελέσματα οποιουδήποτε υποδείγματος πρέπει να υποστούν πολλαπλή αξιολόγηση και να συνδυαστούν με την ανθρώπινη κρίση και εμπειρία και πιθανόν με εναλλακτικές μεθόδους.

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.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις του υποδείγματος του Merton για τις επιχειρήσεις που κατά τη διάρκεια της έρευνας εμφάνισαν προβλήματα και η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς αποφάσισε τη διαγραφή, ή την αναστολή, ή την επιτήρηση της διαπραγμάτευσης των μετοχών τους.

Πίνακας 4.1: Εκτιμήσεις του μοντέλου του Merton για εταιρίες που διαγράφηκαν

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004
ΞΙΦΙΑΣ	NaN	6.75%	25.46%	19.83%
ΕΜΦΑΣΙΣ	NaN	NaN	NaN	0.19%
DARIGK	0.24%	1.22%	9.51%	NaN
ΤΕΧΝΟΔΟΜΗ	4.65%	5.02%	10.41%	NaN

Είναι ξεκάθαρο πως για τις χρονολογίες που υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία η πιθανότητα ασυνέπειας των επιχειρήσεων που τελικά διαγράφηκαν είναι πολύ μεγάλη γεγονός που αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα του υποδείγματος του Merton.

Στην κατηγορία των εταιριών των οποίων οι μετοχές βρίσκονται υπό αναστολή διαπραγμάτευσης εμφανίζεται συντριπτική πλειοψηφία των «προβληματικών» επιχειρήσεων (15 στις 21). Το μοντέλο του Merton αποτυπώνει αυτές τις εκτιμήσεις τις αγοράς δίνοντας υψηλή πιθανότητα ασυνέπειας στις εν λόγω επιχειρήσεις. Η προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος είναι αρκετά καλή και σε αυτήν την περίπτωση.

Πίνακας 4.2: Εκτιμήσεις του μοντέλου του Merton για εταιρίες υπό αναστολή

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
SEX FORM AE	0,03%	0.00%	0.04%	14.14%	NaN
STABILTON	4,11%	6.35%	0.03%	NaN	NaN
ΑΛΥΣΙΔΑ	0,00%	0.34%	6.93%	1.78%	1.25%
ΛΕΒΕΝΤΑΚΗΣ	NaN	NaN	0.20%	0.00%	16.24%
ΕΤΜΑ	3,81%	0.51%	2.19%	1.81%	1.34%
ΚΕΡΑΝΗΣ	0,30%	0.43%	0.00%	0.01%	NaN
ΚΟΡ-ΦΙΛ	1,24%	0.38%	3.94%	7.37%	NaN
ΜΟΥΡΙΑΔΗΣ Α	1,71%	0.74%	0.48%	0.00%	NaN
ΡΑΔΙΟ Α. ΚΟΡΑΣΙΔΗΣ	0,52%	0.01%	2.22%	0.10%	NaN
ΠΡΟΜΟΤΑ	NaN	NaN	0.00%	0.25%	5.75%
ΠΟΥΛΙΑΔΗΣ	1.77%	0.85%	4.91%	1.71%	20.12%
ΙΝΦΟΡΜΑΤΙΚΣ	0.00%	0.45%	3.23%	12.26%	24.77%
ELEPHANT	NaN	NaN	2.74%	0.39%	NaN
ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ	0.00%	0.03%	1.28%	0.07%	9.03%
ΑΛΤΕ	0.24%	3.29%	6.16%	10.06%	NaN
ΟΜΙΛΟΣ INTEAL	0.00%	0.00%	2.08%	11.75%	7.71%
ALFA ALFA ENERGY	0.05%	2.29%	5.74%	7.72%	6.57%
ALFA ALFA ΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ	0.00%	0.00%	NaN	NaN	0.00%
ΜΠΑΛΑΦΑΣ	0.00%	0.00%	0.00%	NaN	NaN
INTEPSAT	2.34%	2.84%	14.01%	0.00%	NaN
SEA FARM	0.46%	0.33%	7.76%	NaN	NaN

Η επιτήρηση είναι η πρώτη κατηγορία στην οποία κατατάσσονται οι εταιρίες από την Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς όταν αυτές αρχίζουν να εμφανίζουν προβλήματα. Ακόμα και στην κατηγορία αυτή η προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος του Merton εμφανίζεται ικανοποιητική καθώς σε μεγάλο αριθμό των επιχειρήσεων του Πίνακα 4.3 η πιθανότητα ασυνέπειας αγγίζει επίπεδα που μπορεί να σημάνουν μελλοντικά προβλήματα για τις εταιρίες.

Πίνακας 4.3: Εκτιμήσεις του μοντέλου του Merton για εταιρίες υπό επιτήρηση

	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	30/09/2005
LOGIC DIS	0.00%	0.00%	1.53%	0.28%	1.69%
MULTIRAMA	8.96%	2.22%	0.13%	0.00%	0.00%
ΑΘΗΝΑ	0.00%	0.01%	0.20%	0.99%	1.77%
ΕΚΤΕΡ	0.05%	0.02%	0.55%	0.21%	0.22%
ΕΠΙΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΑ					
ΑΛΦΑ	0.50%	0.79%	0.87%	2.00%	4.99%
ΕΛΦΙΚΟ	0.16%	1.96%	4.59%	5.00%	7.46%
ΕΛΒΙΕΜΕΚ	NaN	NaN	NaN	NaN	1.65%
ΒΑΛΚΑΝ ΕΞΠΟΡΤ	0.01%	0.00%	0.57%	0.05%	0.08%
ΕΥΡΩΣΥΜΜΕΤΟΧΕΣ					
ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ & ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ	1.39%	1.08%	4.90%	7.02%	NaN
HITECH	NaN	0.00%	0.05%	0.02%	5.91%
ΝΙΚΟΣ ΓΚΑΛΗΣ	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.02%
ΝΕΩΡΙΟΝ	0.02%	0.00%	0.02%	0.02%	1.27%
ΜΟΧΛΟΣ	0.00%	0.12%	1.92%	0.41%	0.47%
ΜΑΡΑΚ	NaN	NaN	NaN	0.04%	0.08%
ΚΛΩΝΑΤΕΞ ΟΜΙΛΟΣ					
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	2.39%	0.20%	6.74%	5.18%	9.69%
ΙΠΠΟΤΟΥΡ	0.00%	0.00%	0.00%	0.21%	0.79%
ΚΕΡΑΜΕΙΑ					
ΑΛΛΑΤΙΝΗ	0.00%	0.00%	0.02%	7.73%	11.69%
FANCO A.E.	1.92%	3.26%	17.22%	17.87%	28.14%
ΕΙΚΟΝΑ - ΗΧΟΣ	5.18%	0.45%	6.21%	4.34%	21.86%
ΚΟΡ-ΦΙΛ	1.24%	0.38%	3.94%	7.37%	NaN
ΧΑΛΥΒΔΟΦΥΛΛΩΝ	0.52%	0.11%	1.43%	1.44%	8.34%
ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΝΑΟΥΣΗΣ	0.92%	0.30%	6.61%	12.21%	23.43%
ΕΛΛΑΤΕΞ	10.36%	1.56%	16.42%	15.91%	27.12%
ΕΡΓΑΣ Α.Τ.Ε	3.26%	0.93%	9.82%	11.86%	5.76%
ΡΛΙΑΣ ΑΒΕΕ	1.01%	4.09%	15.15%	11.71%	21.59%
ΑΛΥΣΙΔΑ	0.00%	0.34%	6.93%	1.78%	1.25%
ΣΠ. ΤΑΣΟΓΛΟΥ	0.93%	0.21%	8.26%	7.54%	7.39%
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ					
ΚΟΡΙΝΘΟΥ	0.00%	0.14%	8.44%	0.96%	0.13%
ΒΙΟΣΩΛ	0.49%	0.74%	8.42%	3.72%	7.03%
ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ ΔΕΣΜΟΣ	5.81%	0.95%	2.65%	1.21%	4.18%

Η εφαρμογή του υποδείγματος του Merton στο πεδίο του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών δίνει ενθαρρυντικά αποτελέσματα για τη πρόβλεψη της πτώχευσης των

επιχειρήσεων που διαπραγματεύονται σε αυτό καθώς η προβλεπτική του ικανότητα πληροφόρησης, όπως φαίνεται και στους παραπάνω πίνακες, είναι αρκετά καλή. Οι ατέλειες του υποδείγματος, όμως, μπορούν να οδηγήσουν σε υπό- ή υπέρ-πρόβλεψη της πιθανότητας αθέτησης. Αυτήν την κατεύθυνση θα μπορούσε να ακολουθήσει ένας ερευνητής ώστε να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου του Merton.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Altman, E.I. (1968) "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy", *The Journal of Finance* 23, 589-609.
- Altman, E.I. Haldeman, R.G and Narayanan, P. (1977) "Zeta analysis", *Journal of Banking and Finance*, 29-54.
- Andenmatten, A. (1995), "Evaluation du Risque de Defaillance des Emetteurs d' Obligations: Une Approche par l' Aide Multicritere a la Decision", *Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne*.
- Appetiti, S. (1984) "Identifying unsound firms in Italy, an attempt to use trend variables", *Journal of Banking and Finance* 8, 269-279.
- Beaver, W.H. (1966) "Financial ratios as predictors of failure, Empirical Research in Accounting: Selected Studies, supplement to Vol. 5", *Journal of Accounting Research*, 179-192.
- Black, F. and Scholes, M. (1973), "The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81, 659-674.
- Blum, M. (1974) "Failing company discriminant analysis", *Journal of Accounting Research*, 1-25.
- Boritz, J.E. and Kennedy, D.B. (1995), "Effectiveness of neural network types for prediction of business failure", *Expert Systems with Applications: An International Journal*, 9 (4), 503-512.
- Caouette, John B, Altman, Edward and Narayanan, Paul (1998), "*Managing credit risk: the next great financial challenge*", Wiley.
- Casey, M., McGee, V. and Stinkey, C. (1986) "Discriminating between reorganized and liquidated firms in bankruptcy", *The Accounting Review* (April), 249-262.
- Collins, R.A and Green, R.D. (1982), "Statistical methods for bankruptcy forecasting", *Journal of Economics and Business* 34, 349-354.
- Credit Suisse (1997), "CreditRisk+: A Credit Risk Management Framework. Credit Suisse Financial Products".
- Crosbie, Peter and Bohn, Jeff (2003), "Modeling Default Risk" MKMV
- Deakin, E. (1972) "A discriminant analysis of predictors of business failure", *Journal of Accounting Research*, 167-179.
- Dimitras, A.I, Slowinski, R., Susmaga, R. and Zopounidis, C. (1999), "Business failure prediction using rough sets", *European Journal of Operational Research*.

- Dimitras, A.I, Zopounidis, C. and Hurson, C. (1995), "A multicriteria decision aid method for the assessment of business failure risk", *Foundations of Computing and Decision Sciences*, 20/2, 99-112.
- Edmister, R.O. (1972) "an empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction" *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1477-1493.
- Eisenbeis, R.A (1977), "Pitfalls in the application discriminant analysis in business and economics", *The Journal of Finance*, Vol. 32, 875-900.
- Elam, E. (1975) "The effect of lease data on the predictive ability of financial ratios", *The Accounting Review*, 15-43.
- Elmer, P.J and Borowski, D.M. (1988), "An expert system approach to financial analysis: The case of S&L bankruptcy", *Financial Management*, 17, 66-76.
- Fitzpatrick, P.I. (1932) "A comparison of the ratios of the successful industrial enterprises with those of failed companies", *The Accountants Publishing Company*.
- Frydman, H., Altman, E.I. and Kao, D.L (1985), "Introducing recursive partitioning for financial classification: The case of financial distress", *The Journal of Finance* 15 (1), 269-291.
- Gupta, M.C. and Huefner (1972) "A cluster analysis study of financial ratios and industry characteristics", *Journal of Accounting Research*, Spring, 77-95.
- Gupta, Y.P., Rao, R.P. and Bagchi, P.K. (1990), "Linear goal programming as an alternative to multivariate discriminant analysis: A note", *Journal of Business Finance and Accounting* 17/4, 593-598.
- Hamer, M.M (1983), "Failure prediction: Sensitivity of classification accuracy to alternative statistical methods and variable sets", *Journal of Accounting and Public Policy*, 2, 289-307.
- Hillgeist, St., Keating, El., Cram, D., Lundstedt, K. (2002), "Assessing the Probability of Bankruptcy"
- Jensen, R.E (1971) "A cluster analysis study of financial performance of selected business firms", *The Accounting Review*, XLVI, January, 36-56.
- JP Morgan (1997), "CreditMetrics, Technical Document".
- Kealhofer, S. (1995), "Managing default risk in portfolios of derivatives. In: Derivative Credit Risk", *Risk Publications*, Ch4, pp 49-66.
- Kealhofer, S. (1998), "Portfolio management of default risk. Net exposure 1, (2)"
- Keasey, K., McGuinness, P. and Short, H. (1990), "Multilogit approach to predicting corporate failure- Further analysis and the issue of signal consistency", *Omega*, Vol. 18, No 1, 85-94.
- Lane, W.R, Looney, S.W. and Wansley, W. (1986), "An application of the Cox proportional hazards model to bank failure", *Journal of Banking and Finance* 10, 511-531.

- Luoma, M. and Laitinen, E.K. (1991), "Survival analysis as a tool for company failure prediction", *Omega* Vol. 19, No 6, 673-678.
- Martin, D (1977), "Early warning of bank failure. A logit regression approach", *Journal of Banking and Finance*, 1, 249-276.
- Mensah, Y.M. (1983) "The differential bankruptcy predictive ability of specific price level adjustment: Some empirical evidence", *The Accounting Review*, 58 (2), 228-246.
- Merton, R. (1974), "On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates". *Journal of Finance* 28, 449-470.
- Messier, W.F. and Hansen, J.V. (1988), "Including rules for expert system development: An example using default and bankruptcy data", *Management Science*, 34 (12), 1403-1415.
- Micha, B. (1984) "Analysis in business failure in France", *Journal of Banking and Finance* 8, 281-291.
- MKMV (2003), "Modeling Default Risk"
- Moody's (2000), "Validation methodologies for default risk models"
- Μπένος, Αλ., (2005) "Υβριδικά υποδείγματα εκτίμησης πιστοληπτικής ικανότητας", *Ένωση Ελληνικών Τραπεζών*, 42.
- Ohlson, J.A. (1980) "Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131.
- Peel, M.J, (1987), "Timeliness of private company reports predicting corporate failure", *Investment Analysis*, No 83, 23-27.
- Press, S.J. and Wilson, S. (1978), "Choosing between logistic regression and discriminant analysis", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 73, No 364, 699-705.
- Shumway, T., (1998), "Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model", University of Michigan Business School working paper
- Skogsvig, K. (1990), "Current cost accounting ratios as predictors of business failure: The Swedish case", *Journal of Business Finance and Accounting*, 17 (1), 137-160.
- Slowinski, R. and Zopounidis, C. (1995), "Application of the rough set approach to evaluation of bankruptcy risk", *International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management* 4, 27-41.
- Sobehart, Jorge R. and Stein Roger M., (2000), "Moody's Public Firm Risk Model: A Hybrid Approach To Modeling Short Term Default Risk," Moody's Investors Services.
- Tamari, M (1964), "Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy", *Economic Review*, Bank of Israel, Jerusalem.

- Tamari, M (1984), "The use of a bankruptcy forecasting model to analyze corporate behavior in Israel", *Journal of Banking and Finance* 8, 293-302.
- Vasicek, O. (1997), "Credit valuation. Net Exposure 1 (1)".
- Vranas, A.S. (1991), "Probability models for the forecasting of Greek industrial firms' failure (in Greek)", *Spoudai, the University of Piraeus Journal of Economics, Business, Statistics and Operations Research*, Vol. 4, N_o 4, 431-448.
- Warner, J.B. (1977) "Bankruptcy costs: some evidence", *The Journal of Finance* 32 (2), 337-347.
- Wilson, R.L and Sharda, R. (1994), "Bankruptcy prediction using neural networks", *Decision Support Systems* 11, 545-557.
- Wilson, T. (1987), "Portfolio credit risk I". *Risk* 10 (9), September.
- Wilson, T. (1997), "Portfolio credit risk II". *Risk* 10 (10), October.
- Χριστοδουλάκης, Γεώργιος Α. (2004), "Υποδείγματα πιστωτικού κινδύνου τύπου Merton και η προβλεπτική τους ικανότητα ως συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης", *Ένωση Ελληνικών Τραπεζών*, 38.
- Zavgren, C.V. (1985), "Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms: A logistic analysis", *Journal of Business Finance and Accounting*, 12 (1), 19-45.
- Zmijewski, M.E, (1984), "Methological issues related to the estimation of financial distress prediction models", *Studies on current Econometric issues in Accounting Research*, 59-82.
- Zopounidis, C. (1987), "A multicriteria decision making methodology for the evaluation of the risk of failure and an application", *Foundations of Control Engineering* 14 (1), 45-67.
- Zopounidis, C. (1995) "Evaluation du risque de defaillance de l' enterprise: Methodes et cas d'application, *Economica*, Paris.
- Zopounidis, C. and Dimitras, A.I. (1998), "Multicriteria Decision Aid Methods for the Prediction of Business Failure, *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht*.

www.ase.gr

www.naftemporiki.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Συναρτήσεις του Matlab για την εφαρμογή του μοντέλου του Merton

```
function [results]=Merton_credit()  
  
    data=xlsread('C:\MyDocuments\Excel  
sheets\Diplomatikes\Under-graduate\2005-  
2006\Makris\book2.xls');  
  
    n=size(data,1);  
  
    for i=1:n  
        if sum(isnan(data(i,:)))==0 & data(i,4)~=0  
            Ve=data(i,1);  
            se=data(i,4);  
            D=data(i,2);  
            r=data(i,3);  
            options.Display='off';  
            options.LineSearchType='cubicpoly';  
            exitflag=-1;  
            while exitflag<0  
                [x,fval,exitflag,output]=fsolve(@(x)  
Merton_model(x,Ve,se,D,r),[Ve/unifrnd(1,2)  
se*unifrnd(1,2)],options);  
            end  
            d1=(log(x(1)/D)+(r+0.5*x(2)^2))/x(2);  
            d2=d1-x(2);  
            results(i,2)=1-normcdf(d2);  
            results(i,1)=x(1);  
            fprintf('Finished processing case %s out of  
%s\n',num2str(i),num2str(n));  
        else  
            results(i,1:2)=NaN;  
        end  
    end  
end
```

```

function F=Merton_model(x, Ve, se, D, r)
    d1=(log(x(1)/D)+(r+0.5*x(2)^2))/x(2);
    d2=d1-x(2);
    F(1)=Ve-x(1)*normcdf(d1,0,1)+D*exp(-r)*normcdf(d2);
    F(2)=x(2)*x(1)*normcdf(d1)-Ve*se;

```