

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ»

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΦΟΡΟΛΟΓΙΑ

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ALTMAN. ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΤΗΣ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΓΓΕΛΙΔΟΥ ΧΡΥΣΗ

Αθήνα, 2019

Τριμελής Επιτροπή

Απόστολος Αποστόλου, Ομότιμος Καθηγητής (Επιβλέπων)

Ιωάννης Φίλος, Καθηγητής

Ευχαριστίες

Θα ήταν παράλειψη μου, να μην απευθύνω ευχαριστίες σε κάποιους ανθρώπους οι οποίοι με την καθοδήγηση και τη συμπαράστασή τους με βοήθησαν να φτάσω στην περάτωση της εργασίας μου.

Πρώτο από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, κύριο Απόστολο Αποστόλου για την πολύτιμη καθοδήγησή του σε όλα τα στάδια της εργασίας μου, και κυρίως για την υποστήριξη και κατανόηση. Θα επιθυμούσα, επίσης, να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του τμήματος για τις γνώσεις τις οποίες μου προσέφεραν στις μεταπτυχιακές μου σπουδές.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1 ΕΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	10
1.1 Ορισμός πτώχευσης. Διαφορά Πτώχευσης – Χρεοκοπίας.....	10
1.1.2 Η Χρηματοοικονομική Δυσπραγία, η Αποτυχία, η Αφερεγγυότητα, η Αθέτηση Πληρωμών και η Πτώχευση ως έννοιες.....	11
1.2 Στάδια εταιρικής αποτυχίας.....	14
1.3 Ανάλυση της Ανάγκης Ύπαρξης και Χρήσης των Μοντέλων πρόβλεψης της εταιρικής αποτυχίας.....	16
1.4 Στατιστικά Στοιχεία Πτωχεύσεων για την Ελλάδα σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ).....	18
2 Α ΜΕΡΟΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.....	24
2.1 Εισαγωγή.....	24
2.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Μοντέλων Πρόβλεψης από το 1930 έως το 1965.....	24
2.3 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Μοντέλων Πρόβλεψης από το 1966 έως Σήμερα.....	27
2.3.1 Μονομεταβλητή Διακριτική Ανάλυση (Univariate Discriminant Analysis - UDA).....	27
2.3.2 Πολυμεταβλητή Διακριτική Ανάλυση (Multiple Discriminant Analysis - MDA).....	29
2.3.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Διακριτικής Ανάλυσης.....	31
3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ Ε. Ι. ALTMAN.	

3.1 Ο Altman και η πολυμεταβλητή διακριτή ανάλυση	34
3.2. Υπόδειγμα πρόβλεψης Altman Z-score (1968).....	34
3.3. Υπόδειγμα ZETA (1977).....	38
3.4. Σύγκριση μεταξύ Z-score και ZETA.....	41
3.5. Αναθεωρημένο υπόδειγμα Z-score (2000).....	41
3.5.1 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του Μοντέλου του Altman Z – Score.....	44
3.6 Υπό Συνθήκη Μοντέλα Πιθανότητας (Conditional Probability Models): Logit Analysis & Probit Analysis	47
3.7 Neural Networks.....	49
4 Ή Β ΜΕΡΟΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	52
4.1 Εισαγωγή.....	52
4.2 Συλλογή των δεδομένων- δείγμα.....	53
4.3 Υποθέσεις για την επιλογή του δείγματος.....	54
4.4 Υποδείγματα και μεταβλητές.....	55
4.4.1 Εφαρμογή του Εξειδικευμένου Μοντέλου Z’ – Score.....	55
4.4.2 Εφαρμογή του Γενικευμένου Μοντέλου Z’’ – Score.....	56
5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	
5.1 Ανάλυση της εφαρμογή του υποδείγματος Z-SCORE ALTMAN για την εμπειρική διερεύνηση της εργασίας.....	57
5.2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της εφαρμογή του υποδείγματος Z-SCORE ALTMAN για την εμπειρική διερεύνηση της εργασίας.....	75
5.2.1 Αποτελέσματα γενικευμένου υποδείγματος Z score ALTMAN.....	75
5.2.2 Αποτελέσματα εξειδικευμένου υποδείγματος Z score ALTMAN.....	77
6 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ.....	79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	81

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει απασχολήσει πολλούς ακαδημαϊκούς και επαγγελματίες η πρόβλεψη της πτώχευσης των επιχειρήσεων. Οι μέθοδοι που έχουν χρησιμοποιήσει οι ερευνητές για την πρόβλεψη της εταιρικής αποτυχίας διακρίνονται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει μεθόδους που χρησιμοποιούν στατιστικούς τρόπους υπολογισμού όπως οι μέθοδοι ALTMAN, ELECTRE, DEA, PROBIT&LOGIT. Στην δεύτερη κατηγορία υπάγονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη όπως οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη όπως τα νευρωτικά δίκτυα, γενετικούς αλγόριθμους, μηχανική μάθηση, ασαφή λογική και άλλα.

Στην παρούσα εργασία επιχειρείται να αποδειχθεί η ικανότητα ή μη του δείκτη Z-score (γενικευμένο και εξειδικευμένο μοντέλο του ALTMAN), ο οποίος παρουσιάστηκε από τον καθηγητή Edward Altman, στην πρόβλεψη της πτώχευσης των εισηγμένων επιχειρήσεων οι οποίες εδρεύουν και δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα. Γίνεται προσπάθεια να αποδειχθεί η επιρροή που ασκούν συγκεκριμένες χρηματοοικονομικές μεταβλητές-δείκτες στην πιθανότητα πρόβλεψης της πτώχευσης.

Για την επίτευξη του σκοπού που αναφέραμε πιο πάνω, πραγματοποιείται μία στατιστική εμπειρική ανάλυση σε δείγμα που συλλέξαμε από δεδομένα των εταιρειών του δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών για την χρονική περίοδο 2004-2016. Σύμφωνα με τα ευρήματα της εμπειρικής μελέτης, φαίνεται πως η πολυμεταβλητή διακριτή ανάλυση του μοντέλου του Altman μπορεί να προβλέψει την πτώχευση.

Λέξεις κλειδιά: Πτώχευση, μοντέλα πρόβλεψης πτώχευσης, μοντέλο Altman

ABSTRACT

In recent decades, many academics and professionals have been busy anticipating business bankruptcy. The methods used by researchers to predict corporate failure can be divided into two major categories. The first category includes methods that use statistical calculation methods such as ALTMAN, ELECTRE, DEA, PROBIT & LOGIT. In the second category are methods using artificial intelligence such as methods using artificial intelligence such as neurotic networks, genetic algorithms, mechanical learning, fuzzy logic and others.

This paper attempts to demonstrate the ability of the Z-score index (generalized and specialized model of ALTMAN), presented by Professor Edward Altman, to predict the bankruptcy of listed companies that are based and active in Greece. An effort is made to demonstrate the influence of specific financial indicator variables on the probability of predicting bankruptcy

In order to achieve the above mentioned objective, we perform a statistical empirical analysis on a sample that we collected from the data of the Athens Exchange index companies for the period 2016-2004. According to the findings of the empirical study, it seems that the multivariate distinct analysis of the Altman model can predict bankruptcy. .

Key words: Bankruptcy, bankruptcy prediction models, Altman model

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρόβλεψη της πτώχευσης των επιχειρήσεων είναι ένας επιστημονικός τομέας ο οποίος παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για πολλούς ακαδημαϊκούς και επαγγελματίες τις τελευταίες δεκαετίες. Επιπλέον, οι χρηματοοικονομικοί οργανισμοί όπως οι τράπεζες, τα πιστωτικά ιδρύματα, οι πελάτες, οι προμηθευτές, οι διοικήσεις των επιχειρήσεων και οι κυβερνητικές αρχές χρειάζονται αυτές τα προβλέψεις για τις επιχειρήσεις στις οποίες έχουν οποιοδήποτε ενδιαφέρον.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εξέταση της διερεύνησης της αποτελεσματικότητας των μοντέλων πρόβλεψης πτώχευσης. Η αξιολόγηση της έρευνας στηρίζεται στη χρήση του μοντέλου Altman ($Z - SCORE$), παίρνοντας ως δείγμα δέκα οχτώ ελληνικές πτωχευμένες επιχειρήσεις.

Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος, το θεωρητικό, αποτελείται από τρία κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία εννοιολογική προσέγγιση των όρων πτώχευση, αφερεγγυότητα, αθέτηση πληρωμών και παρουσιάζονται τα στάδια της εταιρικής αποτυχίας. Παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία των πτωχεύσεων στην Ελλάδα για το έτος 2017 σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή και αναδεικνύεται η ανάγκη ύπαρξης και χρήσης μοντέλων πρόβλεψης της εταιρικής αποτυχίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο ακολουθεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση των κυριότερων μοντέλων πρόβλεψης της πτώχευσης ξεκινώντας από το 1930 και την έρευνα του Bureau of Business Research. Οι κατηγορίες των μοντέλων που θα αναλύσουμε είναι η Μονομεταβλητή και η Πολυμεταβλητή Διακριτική Ανάλυση, τα Υποδείγματα Πιθανότητας και οι Μη Παραμετρικές Μέθοδοι όπως τα Neutral και Logit&Probit Models.

Στο τρίτο κεφάλαιο εξετάζονται τα μοντέλα πρόβλεψης της πτώχευσης του Altman.

Το δεύτερο μέρος αποτελείται από την εμπειρική έρευνα που διεξήχθη και αφορούσε την εφαρμογή των μοντέλων του Altman, $Z - Score$ σε Ελληνικές επιχειρήσεις εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Το δείγμα αποτελούνταν από δέκα οχτώ πτωχευμένες επιχειρήσεις και εξετάστηκαν δευτερογενή δεδομένα που αντλήθηκαν από τις δημοσιευμένες οικονομικές καταστάσεις και εκθέσεις των επιχειρήσεων του δείγματος. Το δείγμα αφορούσε επιχειρήσεις που πτώχευσαν κατά την περίοδο 2008 έως 2017.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν προβλεπτική ικανότητα. Συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μοντέλο $Z - \text{Score}$ εμφανίζει ικανοποιητικά ποσοστά επιτυχούς πρόβλεψης και άρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί επικουρικά από τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Στο έκτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα από το ερευνητικό μέρος της εργασίας, και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

1. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1.1 Ορισμός πτώχευσης. Διαφορά Πτώχευσης – Χρεοκοπίας

Συχνά στα πλαίσια της καθημερινότητας ταυτίζουμε την έννοια της πτώχευσης με την έννοια της χρεοκοπίας. Θα ήταν χρήσιμο στο σημείο αυτό να τις αποσαφηνίσουμε.

Η πτώχευση είναι η νομική κατάσταση στην οποία μεταπίπτει ένας έμπορος (φυσικό πρόσωπο) ή ενώσεις προσώπων (εμπορικές εταιρίες) με νομική προσωπικότητα όταν "μόνιμα και ολοσχερώς" αδυνατούν να ικανοποιήσουν τους δανειστές ή άλλους οφειλέτες. Η πτώχευση κηρύσσεται μόνο με δικαστική απόφαση. Ενώ η χρεοκοπία είναι η παράνομη ή γενικά η σκόπιμη πτώχευση.

Σύμφωνα με το άρθρο 171 του πτωχευτικού κώδικα (Ν. 3588/2007) η πτώχευση είναι παράνομη ή σκόπιμη και θεωρείται ως χρεοκοπία και αξιόποινη πράξη, που επιφέρει ποινή φυλάκισης τουλάχιστον 2 ετών και χρηματική ποινή, όταν όποιος κατά την περίοδο μέχρι και 6 μήνες πριν ή και μετά την πτώχευση:

1. εξαφανίζει ή αποκρύπτει περιουσιακά του στοιχεία που σε περίπτωση πτώχευσης εμπíπτουν στην πτωχευτική περιουσία.
2. καταρτίζει ζημιογόνες ή κερδοσκοπικές ή ριψοκίνδυνες δικαιοπραξίες πάσης φύσεως, ακόμα και επί χρηματοοικονομικών παραγώγων, κατά τρόπο που αντίκειται στους κανόνες της συνετής οικονομικής διαχείρισης, ή διαθέτει υπερβολικά ποσά σε παίγνια, στοιχήματα ή σε αντισυμβαλλόμενες δαπάνες ή συνάπτει χρέη για τους σκοπούς αυτούς.
3. προμηθεύεται εμπορεύματα ή αξιόγραφα με πίστωση, τα οποία, ή τα πράγματα που κατασκευάζει με αυτά, διαθέτει ή παραχωρεί σε τιμές κάτω της αξίας τους, κατά τρόπο που αντίκειται στους κανόνες της συνετής οικονομικής διαχείρισης.
4. παριστά ψευδώς ότι είναι οφειλέτης άλλων ή αναγνωρίζει ανύπαρκτα δικαιώματα τρίτων.
5. παραλείπει την τήρηση υποχρεωτικών εμπορικών βιβλίων ή τα τηρεί κατά τέτοιο τρόπο ή τα μεταβάλλει, ώστε να δυσχεραίνεται η διαπίστωση της κατάστασης της περιουσίας του.

6. εξαφανίζει ή αποκρύπτει τα εμπορικά του βιβλία ή άλλα στοιχεία ή αποκρύπτει την ύπαρξη εμπορικών βιβλίων ή άλλων στοιχείων, καταστρέφει ή βλάπτει εμπορικά βιβλία ή άλλα στοιχεία, η τήρηση των οποίων είναι υποχρεωτική κατά το νόμο, πριν παρέλθει η προθεσμία που πρέπει να τα διατηρήσει, ώστε να δυσχεραίνεται η διαπίστωση της κατάστασης της περιουσίας του.

7. αντίθετα προς το νόμο, i) παραλείπει την κατά το νόμο σύνταξη των ισολογισμών ή της απογραφής ή ii) καταρτίζει ισολογισμούς ή απογραφή κατά τρόπο που δυσχεραίνεται η διαπίστωση της κατάστασης της περιουσίας του.

8. ελαττώνει την κατάσταση της περιουσίας του με άλλον τρόπο ή παρασιωπά ή αποκρύπτει τις αληθινές δικαιοπρακτικές του σχέσεις.

Οι πράξεις του άρθρου 171 είναι αξιόποινες μόνο σε περίπτωση που κηρυχθεί η πτώχευση ή η αίτηση απορριφθεί για το λόγο ότι προβλέπεται πως η περιουσία του οφειλέτη δεν θα επαρκέσει για τη κάλυψη των εξόδων της διαδικασίας.

1.1.2 Η Χρηματοοικονομική Δυσπραγία, η Αποτυχία, η Αφερεγγυότητα, η Αθέτηση Πληρωμών και η Πτώχευση ως έννοιες

Η οικονομική αποτυχία μιας επιχείρησης έχει οριστεί με πολλούς τρόπους στην προσπάθεια να περιγραφεί η διαδικασία κατηγοριοποίησης και αντιμετώπισης των οικονομικών της προβλημάτων. Πέντε γενικοί όροι που συνήθως συναντούμε στην βιβλιογραφία είναι η χρηματοοικονομική δυσπραγία (Financial Distress), η αποτυχία (Failure), η αφερεγγυότητα (Insolvency), η αθέτηση πληρωμών (Default) και η πτώχευση (Bankruptcy) (Altman and Hotchkiss 2006), (Wruck 1998).

Αν και αυτοί οι όροι μερικές φορές χρησιμοποιούνται εναλλακτικά εντούτοις είναι σαφώς διαφορετικοί σύμφωνα με τον στενό τους ορισμό και δηλώνουν διαφορετικές καταστάσεις στις οποίες περιέρχεται μια επιχείρηση. Στο σημείο αυτό θα ήταν χρήσιμο να αναλύσουμε την σημασία των παραπάνω εννοιών.

Με την έννοια χρηματοοικονομική δυσπραγία (Financial Distress) ορίζεται η αδυναμία της επιχείρησης να καλύψει τις σταθερές της υποχρεώσεις (Gilson 1989). Ενώ σύμφωνα με τον Wruck (1998) η χρηματοοικονομική δυσπραγία ορίζεται ως μια κατάσταση κατά την οποία οι ταμειακές ροές της επιχείρησης δεν επαρκούν για την κάλυψη των ληξιπρόθεσμων υποχρεώσεων στις οποίες περιλαμβάνονται οι οφειλές

προς τους προμηθευτές, τους εργαζόμενους και της καταβολής των τόκων των τραπεζικών ή ομολογιακών δανείων.

Οι Altman and Hotchkiss (2006) ορίζουν την αποτυχία (Failure), από οικονομική σκοπιά, ως το γεγονός κατά το οποίο η απόδοση των επενδυμένων κεφαλαίων μιας επιχείρησης είναι συστηματικά χαμηλότερη από την απόδοση σε συναφείς επενδύσεις ή ότι η μέση απόδοση της επένδυσης είναι συνεχώς χαμηλότερη από το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης.

Μια επιχείρηση μπορεί να χαρακτηρίζεται ως οικονομικά αποτυχημένη (Economic Failure) για πολλά έτη, αλλά παρόλα αυτά να ανταποκρίνεται στις τρέχουσες υποχρεώσεις της. Επομένως η αποτυχία μπορεί να συνυπάρχει με την συνεχιζόμενη δραστηριότητα της επιχείρησης.

Ο Beaver (1968) ορίζει την αποτυχία (Failure) ως την αδυναμία της επιχείρησης να εξοφλεί τις χρηματοοικονομικές της υποχρεώσεις στην λήξη τους. Επιπλέον θεωρεί ότι η επιχείρηση έχει λειτουργικά αποτύχει όταν συμβεί ένα από τα παρακάτω γεγονότα: πτώχευση, αδυναμία πληρωμής ομολογιακού δανείου, υπέρβαση τραπεζικής πίστωσης ή αδυναμία πληρωμής μερίσματος σε προνομιούχες μετοχές.

Η αφερεγγυότητα (Insolvency) είναι ένας άλλος όρος που απεικονίζει τις αρνητικές επιδόσεις της επιχείρησης. Σύμφωνα με τους Altman and Hotchkiss (2006) η αφερεγγυότητα μπορεί να διακριθεί σε τεχνική αφερεγγυότητα και αφερεγγυότητα με την έννοια της πτώχευσης. Η τεχνική αφερεγγυότητα υφίσταται όταν μια επιχείρηση δεν μπορεί να εκπληρώσει τις τρέχουσες υποχρεώσεις της, υποδηλώνοντας έλλειψη ρευστότητας. Ο Walter (1957) ερεύνησε τη μέτρηση της τεχνικής αφερεγγυότητας και προώθησε τη θεωρία ότι οι καθαρές ταμειακές ροές σε σχέση με τις τρέχουσες υποχρεώσεις θα πρέπει να είναι το κύριο κριτήριο που χρησιμοποιείται για την περιγραφή της τεχνικής αφερεγγυότητας και όχι η μέτρηση του κεφαλαίου κίνησης. Η τεχνική αφερεγγυότητα μπορεί να αποτελεί προσωρινή προϋπόθεση, αν και είναι συχνά η άμεση αιτία της πτώχευσης.

Η αφερεγγυότητα με την έννοια της πτώχευσης είναι πιο κρίσιμη και συνήθως υποδηλώνει μια χρόνια παρά μια προσωρινή κατάσταση. Η εταιρεία βρίσκεται στην κατάσταση αυτή όταν οι συνολικές υποχρεώσεις της υπερβαίνουν την εύλογη αποτίμηση του συνολικού ενεργητικού της. Η πραγματική καθαρή αξία της

επιχείρησης είναι συνεπώς αρνητική. Η τεχνική αφερεγγυότητα είναι εύκολα ανιχνεύσιμη ενώ η αφερεγγυότητα της πτώχευσης απαιτεί μια συνολική ανάλυση αποτίμησης, η οποία συνήθως δεν γίνεται μέχρις ότου φθάσουμε με δικαστική απόφαση στην πτώχευση.

Σύμφωνα με τους Easton and Rockerbie (1998) η αθέτηση πληρωμών (Default) ορίζεται ως η εμφάνιση συσσωρευμένων καθυστερούμενων οφειλών τόσο στους διάφορους πιστωτές όσο και στην καταβολή τόκων.

Οι Altman and Hotchkiss (2006) ορίζουν την αθέτηση πληρωμών ως μια εταιρική κατάσταση που συνδέεται άμεσα με την χρηματοοικονομική δυσπραγία ή αποτυχία. Η αθέτηση πληρωμών μπορεί να είναι τεχνική ή νομική και πάντα αναφέρεται στην σχέση μεταξύ οφειλέτη και πιστωτή. Η τεχνική αθέτηση υφίσταται όταν ο οφειλέτης παραβιάζει έναν όρο μιας συμφωνίας είτε με κάποιον πιστωτή ή μιας δανειακής σύμβασης. Στην πραγματικότητα τέτοιες αθετήσεις πληρωμών σηματοδοτούν την επιδείνωση της οικονομικής κατάστασης της επιχείρησης και σε ορισμένες περιπτώσεις οδηγούν σε νομική αθέτηση δηλαδή πτώχευση.

Η πτώχευση (Bankruptcy) είναι το τελευταίο στάδιο στο οποίο εισέρχεται μια επιχείρηση που αντιμετωπίζει σοβαρά οικονομικά προβλήματα. Οι Altman (1968), Ohlson (1980), Wruck (1990), και Altman and Hotchkiss (2006) ορίζουν την πτώχευση ως την κατάσταση κατά την οποία μια επιχείρηση αναγκάζεται να υποβάλλει αίτηση για υπαγωγή της στο πτωχευτικό νόμο που ισχύει στην εκάστοτε χώρα. Επιπλέον οι Altman and Hotchkiss (2006) θεωρούν ότι η πτώχευση επέρχεται σε περίπτωση που η καθαρή θέση της επιχείρησης είναι αρνητική. Σε έρευνά τους οι Theodossiou et al., (1996) αναφέρουν ότι πολλές επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσχέρειες δεν υποβάλλονται ποτέ σε πτώχευση λόγω εξαγοράς ή ιδιωτικοποίησης, ενώ υγιείς επιχειρήσεις συχνά υποβάλλονται σε πτώχευση για να αποφύγουν φόρους και δαπανηρές αγωγές.

Σαν συμπέρασμα μπορούμε να αναφέρουμε ότι η πτώχευση είναι το επιστέγασμα μιας πορείας της επιχείρησης κατά την οποία αντιμετωπίζει προβλήματα ρευστότητας, φερεγγυότητας, αθέτησης πληρωμών, λανθασμένων επενδυτικών επιλογών, κακής διοίκησης και προβλήματα από το δυσμενές οικονομικό περιβάλλον στο οποίο επιχειρεί.

1.2 Στάδια εταιρικής αποτυχίας

Ο Fitzpatrick (1932) αναγνώρισε πέντε (5) στάδια που οδηγούν στην εταιρική αποτυχία. Αυτά είναι:

1) Η «επώαση». Αυτό το στάδιο είναι πολύ πιθανό να περάσει απαρατήρητο, καθώς οι δυσκολίες μόλις που αρχίζουν να αναπτύσσονται.

2) Η οικονομική «αμηχανία», η περίοδος δηλαδή κατά την οποία η διοίκηση αρχίζει να αποκτά επίγνωση της δύσκολης θέσης της επιχείρησης. Σε αυτό το σημείο η επιχείρηση, ενώ έχει περισσότερα περιουσιακά στοιχεία από ό,τι υποχρεώσεις και ακόμη έχει ικανοποιητική δύναμη στο να δημιουργεί κέρδη, παρ'όλα αυτά δεν μπορεί αυτά τα περιουσιακά στοιχεία να τα ρευστοποιήσει άμεσα ώστε να πληρώσει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Αυτό το στάδιο μπορεί να διαρκέσει από μία ημέρα έως και αρκετούς μήνες. Σε αυτό το στάδιο υπάρχουν τρόποι αντιμετώπισης της έλλειψης ρευστών διαθεσίμων, όπως ο δανεισμός επαρκών χρημάτων και η συμφωνία με τους πιστωτές για παράταση εξόφλησης των οφειλών της.

3) Η οικονομική αφερεγγυότητα, η οποία προκύπτει όταν η επιχείρηση δεν είναι σε θέση να αποκτήσει τα απαραίτητα ποσά για να πληρώσει τις υποχρεώσεις της. Και σε αυτό το στάδιο μπορεί να γίνει στροφή στην πορεία της επιχείρησης, αν και τώρα κυρίως λαμβάνοντας μακροπρόθεσμα μέτρα. Τέτοια είναι ο μακροπρόθεσμος δανεισμός, ο διορισμός νέας διοίκησης, η αλλαγή των οικονομικών πολιτικών και η αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου.

4) Η ολική αφερεγγυότητα που προκύπτει όταν οι υποχρεώσεις υπερβαίνουν τα φυσικά περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας. Αυτό είναι και το σημείο που το κοινό και οι πιστωτές που μέχρι τότε δε μπορούσαν να εκτιμήσουν τη δυσχερή κατάσταση της επιχείρησης, για πρώτη φορά μαθαίνουν ότι η επιχείρηση χρεοκοπεί. Είναι το στάδιο κατά το οποίο η επιχείρηση δεν μπορεί να αποφύγει το να ομολογήσει δημόσια ότι απέτυχε. Σε αυτό το σημείο, οι πιστωτές μπορεί να επιτρέψουν μια αναδιάρθρωση των προβληματικών χρεών ή μπορεί και να εξαγοράσουν την επιχείρηση, ούτως ώστε να γλιτώσουν το κόστος της χρεοκοπίας. Η εταιρεία μπορεί και σε αυτό το σημείο να προβεί σε μια προσπάθεια να εξασφαλίσει επιπρόσθετα κεφάλαια μέσω χρηματοδότησης. Σε περίπτωση που καμία από τις παραπάνω εναλλακτικές δεν εφαρμοστεί, τότε η εταιρεία περνάει στο πέμπτο και τελευταίο στάδιο της εταιρικής αποτυχίας, την επιβεβαιωμένη αφερεγγυότητα.

5) Η επιβεβαιωμένη αφερεγγυότητα, η οποία αρχίζει από το σημείο που θα παρθούν τα νομικά μέτρα για να προστατευτούν οι πιστωτές της επιχείρησης ή από το σημείο εκκίνησης της ρευστοποίησης των περιουσιακών στοιχείων της.

1.3 Ανάλυση της Ανάγκης Ύπαρξης και Χρήσης των Μοντέλων πρόβλεψης της εταιρικής αποτυχίας.

Το θέμα της πρόβλεψης της επιχειρηματικής αποτυχίας έχει εξελιχθεί σε σημαντικό ερευνητικό πεδίο στο χώρο των οικονομικών επιστημών και στην ευρύτερη επιστημονική κοινότητα. Ένας αρκετά μεγάλος αριθμός ακαδημαϊκών μελετών από όλο τον κόσμο έχει σαν κύριο σκοπό την ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης της πτώχευσης, με βάση διάφορες τεχνικές μοντελοποίησης.

Σήμερα, το επιχειρηματικό περιβάλλον αλλάζει διαρκώς και με ταχύτατους ρυθμούς, ενώ ο όγκος των πληροφοριών και των δεδομένων είναι τεράστιος. Πλέον, η αγορά είναι παγκόσμια και οι επιχειρήσεις καλούνται να λαμβάνουν κρίσιμες αποφάσεις γρήγορα, να δημιουργούν οι ίδιες τις αλλαγές ή έστω να προσαρμόζονται σε αυτές και να συνεχίζουν να αναπτύσσονται. Πόσο μάλλον σε μια περίοδο οικονομικής κρίσης και παγκόσμιας οικονομικής αναταραχής όπως αυτή των τελευταίων εννέα ετών. Σε πολλές χώρες τα ποσοστά των πτωχεύσεων έχουν αυξηθεί θεαματικά και πολλές εταιρείες γίνονται όλο και πιο ευάλωτες στην αποτυχία. Συνεπώς, η ανάγκη για εξάπλωση της χρήσης τους και της εξέλιξής τους είναι πιο μεγάλη από ποτέ άλλοτε.

Τα αποτελέσματα αυτών των μοντέλων έχουν ιδιαίτερη βαρύτητα για τις ακόλουθες ομάδες χρηστών:

- α) τις διοικήσεις των εταιρειών, οι οποίες είναι επιφορτισμένες με τη χάραξη της στρατηγικής και θα μπορούσαν να τα χρησιμοποιήσουν σαν υποστηρικτικό εργαλείο στη λήψη αποφάσεων,
- β) τους διευθυντές οικονομικών των εταιρειών, που είναι υπεύθυνοι για τη σύνταξη των οικονομικών καταστάσεων και την παρακολούθηση της ευρύτερης οικονομικής δραστηριότητας της κάθε εταιρείας, σαν εργαλείο αξιολόγησης και έγκαιρης «διάγνωσης»,
- γ) τους ασφαλιστικούς και πιστωτικούς οργανισμούς - τράπεζες προκειμένου να είναι σε θέση να αξιολογούν καλύτερα τις επενδύσεις τους και να δανείζουν τα κεφάλαια τους με επιτόκια αντίστοιχα του κινδύνου επανείσπραξης αυτών,
- δ) τους ελεγκτές που πρέπει να εκφέρουν γνώμη σχετικά με τη λειτουργία και το μέλλον μιας επιχείρησης,

- ε) τους επενδυτές ή μετόχους που ενδιαφέρονται για την αξία των κεφαλαίων τους,
- στ) όλους όσους εργάζονται ή συνεργάζονται (π.χ. προμηθευτές, πελάτες, κτλ.) με μια επιχείρηση,
- ζ) το κράτος, που ενδιαφέρεται για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία.

1.4 Στατιστικά Στοιχεία Πτωχεύσεων για την Ελλάδα σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ)

Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμο να παραθέσουμε ορισμένα στατιστικά στοιχεία σχετικά με την πορεία των πτωχεύσεων στην χώρα μας.

Η **Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ)** ανακοίνωσε τον Απρίλιο του 2019 στατιστικά στοιχεία ως προς τις Κηρυχθείσες Πτωχεύσεις Επιχειρήσεων βάσει δικαστικών αποφάσεων, έτους 2017.

Τα στοιχεία για τις πτωχεύσεις των επιχειρήσεων προέρχονται από τα **Πρωτοδικεία της Χώρας** (Πτωχευτικά Δικαστήρια), τα οποία συμπληρώνουν και διαβιβάζουν στην ΕΛΣΤΑΤ στατιστικό πίνακα με στοιχεία για τις κηρυχθείσες πτωχεύσεις, σύμφωνα με τις εκδοθείσες σχετικές αποφάσεις. Επιπλέον, συλλέγονται στοιχεία επί των πτωχεύσεων για τις οποίες περατώθηκαν οι επαληθεύσεις απαιτήσεων, το ποσό του παθητικού που βεβαιώθηκε και ο αριθμός των απασχολουμένων που έχουν αξιώσεις.

Το 2017 οι **κηρυχθείσες πτωχεύσεις** ανέρχονται σε 114 έναντι 111 το 2016, παρουσιάζοντας αύξηση κατά 2,7% (Πίνακας 1). Ωστόσο, από το 2012 παρατηρείται σταθερή μείωση των πτωχεύσεων με μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής 11,5%, για την περίοδο 2008 - 2017 (Πίνακας 1).

Ως προς τη **νομική μορφή των επιχειρήσεων** που πτώχευσαν, από την ανάλυση των στοιχείων του χρονικού διαστήματος 2008 – 2017, παρατηρείται μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής -15,9% στις ατομικές επιχειρήσεις, -8,4% στις προσωπικές εταιρείες και -9,3% στις κεφαλαιουχικές εταιρείες (Πίνακας 1)

Από την ανάλυση των πτωχεύσεων που κηρύχθηκαν το έτος 2017, **κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας (Nace Rev.2)**, παρατηρείται ότι οι περισσότερες πτωχεύσεις πραγματοποιήθηκαν στον τομέα του χονδρικού και λιανικού εμπορίου – επισκευής μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών με ποσοστό 32,5%, ακολουθούν ο τομέας της μεταποίησης με 19,3%, ο τομέας των δραστηριοτήτων υπηρεσιών παροχής καταλύματος και υπηρεσιών εστίασης με 18,4% και ο τομέας των κατασκευών με 8,8% (Πίνακας 2).

Τέλος, από τα **στοιχεία των απαιτήσεων που επαληθεύτηκαν**, κατά την περίοδο 2008 - 2017 προκύπτει ότι, κατά μέσο όρο ετησίως, για 139 επαληθεύσεις

βεβαιώνεται παθητικό 722 εκατ. ευρώ, ενώ οι απασχολούμενοι που έχουν αξιώσεις επ' αυτών ανέρχονται σε 1.743 (Πίνακας 3, Γράφημα 3). Επιπλέον, για την ανωτέρω περίοδο παρατηρείται ότι, ενώ ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής του αριθμού των επαληθεύσεων παρουσιάζει μείωση κατά 2,8%, ο αντίστοιχος δείκτης σχετικά με το ποσό του παθητικού που βεβαιώθηκε και τον αριθμό των απασχολούμενων που έχουν αξίωση παρουσιάζει αύξηση 14,5% και 5,7%, αντίστοιχα (Πίνακας 3).

Πίνακας 1. Κηρυχθείσες πτωχεύσεις, κατά νομική μορφή των επιχειρήσεων που πτώχευσαν, 2008-2017

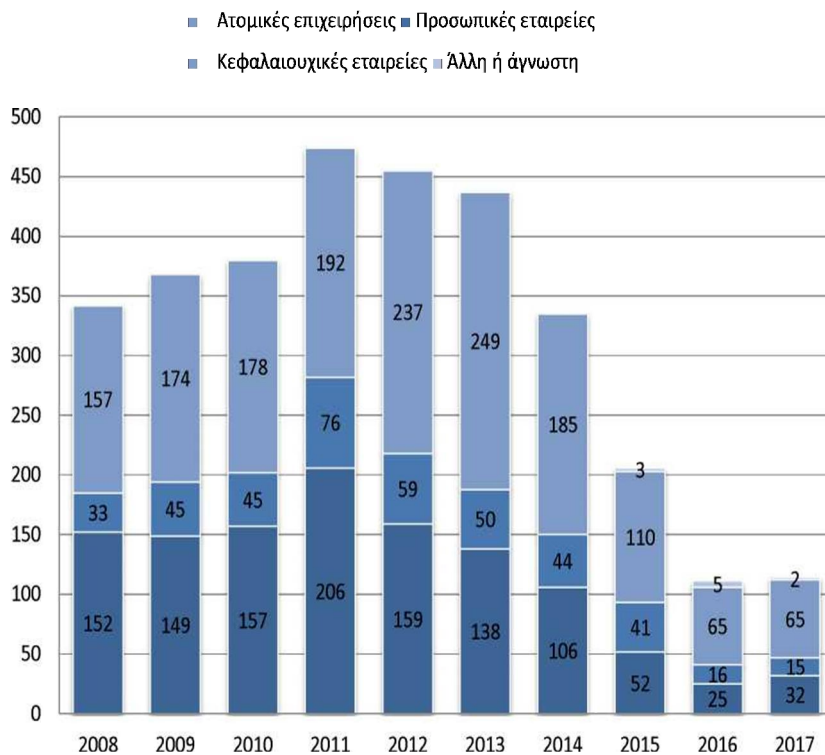
Κηρυχθείσες πτωχεύσεις					
Έτος	Σύνολο	Ατομικές επιχειρήσεις	Προσωπικές εταιρείες	Κεφαλαιουχικές εταιρείες	Άλλη ή άγνωστη ¹
2008	342	152	33	157	
2009	368	149	45	174	
2010	380	157	45	178	
2011	474	206	76	192	
2012	455	159	59	237	
2013	437	138	50	249	
2014	335	106	44	185	
2015	206	52	41	110	3
2016	111	25	16	65	5
2017	114	32	15	65	2
Σύνολο	3.222	1.176	424	1.612	10
Ετήσια Μεταβολή (%) 2017/2016	2,7	28,0	-6,3	0,0	-60,0
Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής ² (%) 2008-2017	-11,5	-15,9	-8,4	-9,3	

¹ Οι επιχειρήσεις με «άλλη ή άγνωστη» νομική μορφή έως το 2014 ταξινομούνταν στις κεφαλαιουχικές εταιρείες

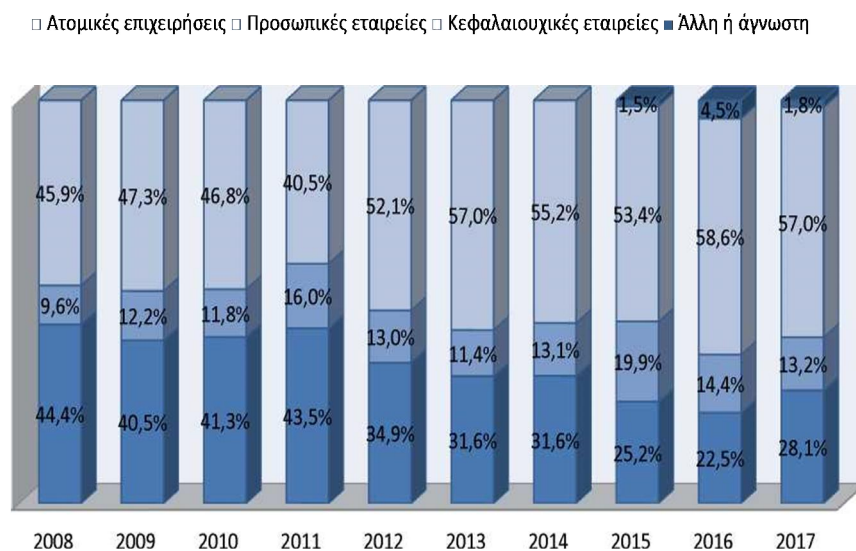
² Γεωμετρικός μέσος



Γράφημα 1. Κηρυχθείσες πτωχεύσεις, κατά νομική μορφή των επιχειρήσεων, 2008-2017



Γράφημα 2. Ποσοστιαία κατανομή πτωχεύσεων, κατά νομική μορφή των επιχειρήσεων, 2008-2017



Πίνακας 2. Ποσοστιαία (%) κατανομή πτωχεύσεων, κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας (NACE Rev.2), 2010-2017

Κλάδος Οικονομικής Δραστηριότητας	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Σύνολο	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
A Γεωργία, δασοκομία και αλιεία	0,5	0,2	0,4	0,7	0,9	0,5	1,8	0,0
B Ορυχεία και λατομεία	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Γ Μεταποίηση	24,7	23,4	26,4	17,6	22,1	18,9	18,9	19,3
Δ Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,8
Ε Παροχή νερού, επεξεργασία λυμάτων, διαχείριση αποβλήτων και δραστηριότητες εξυγίανσης	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
ΣΤ Κατασκευές	5,8	5,7	3,7	5,3	4,5	3,4	7,2	8,8
Z Χονδρικό και λιανικό εμπόριο, επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	43,4	50,0	45,5	48,3	41,2	41,7	30,6	32,5
Η Μεταφορά και αποθήκευση	1,6	2,7	2,2	3,0	1,5	3,9	3,6	4,4
Θ Δραστηριότητες υπηρεσιών παροχής καταλύματος και υπηρεσιών εστίασης	10,3	9,9	10,8	12,4	14,6	11,2	16,2	18,4
Ι Ενημέρωση και επικοινωνία	3,9	2,1	3,1	3,7	3,0	5,8	1,8	1,8
Κ Χρηματοπιστωτικές και ασφαλιστικές δραστηριότητες	0,5	0,8	0,4	0,2	0,3	1,0	0,9	1,8
Λ Διαχείριση ακίνητης περιουσίας	2,1	0,0	0,2	0,0	0,3	0,5	0,9	0,0
Μ Επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες	1,8	1,3	1,8	3,0	3,9	4,4	5,4	2,6
Ν Διοικητικές και υποστηρικτικές δραστηριότητες	2,6	1,7	2,4	2,7	4,2	3,9	4,5	3,5
Ξ Δημόσια διοίκηση και άμυνα, υποχρεωτική κοινωνική ασφάλιση	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ο Εκπαίδευση	0,0	0,4	0,7	0,2	0,6	0,5	0,0	0,0
Π Δραστηριότητες σχετικές με την ανθρώπινη υγεία και την κοινωνική μεριμνά	0,3	0,2	0,7	1,4	0,9	1,9	5,4	1,8
Ρ Τέχνες, διασκέδαση και ψυχαγωγία	0,3	0,0	0,4	0,2	0,9	0,5	1,8	0,9
Σ Άλλες δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών	1,8	1,3	1,1	0,7	1,2	1,9	0,0	2,6
Τ Δραστηριότητες νοικοκυριών ως εργοδοτών, μη διαφοροποιημένες δραστηριότητες νοικοκυριών, που	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Υ Δραστηριότητες ετερόδικων	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

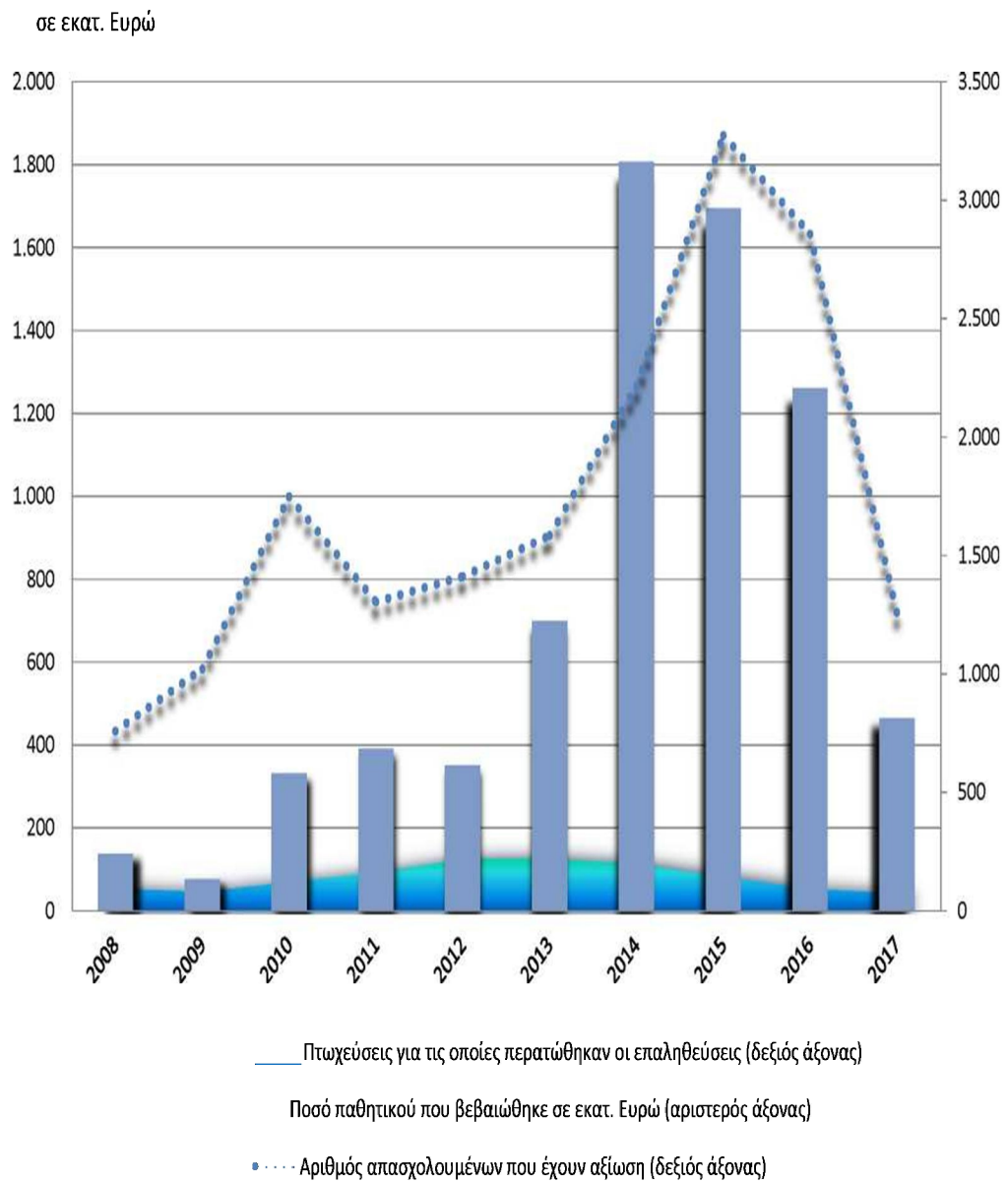
Πίνακας 3. Περαιτωθείσες επαληθεύσεις απαιτήσεων, ποσό παθητικού που βεβαιώθηκε και αριθμός απασχολουμένων που έχουν αξίωση, 2008-2017

Έτη	Πτωχεύσεις για τις οποίες περατώθηκαν οι επαληθεύσεις ¹	Ποσό παθητικού που βεβαιώθηκε (εκατ. Ευρώ)	Αριθμός απασχολουμένων που έχουν αξίωση
2008	93	137,4	759
2009	79	75,5	1.021
2010	120	332,0	1.749
2011	161	392,0	1.304
2012	217	351,5	1.411
2013	219	699,8	1.584
2014	196	1.807,7	2.214
2015	142	1.694,5	3.274
2016	92	1.261,6	2.858
2017	72	464,4	1.255
Σύνολο	1.391	7.216,5	17.429
Μέσος όρος (2008-2017)	139	722	1.743
Ετήσια μεταβολή (%) 2017/2016	-21,7	-63,2	-56,1
Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής ² (%) 2008-2017	-2,8	14,5	5,7

¹ Οι πτωχεύσεις για τις οποίες περατώθηκαν οι επαληθεύσεις δεν αντιστοιχούν απαραίτητα στις κηρυχθείσες πτωχεύσεις του ίδιου έτους.

² Γεωμετρικός μέσος

Γράφημα 3. Χρονική εξέλιξη των πτωχεύσεων για τις οποίες περατώθηκαν οι επαληθεύσεις απαιτήσεων, του παθητικού που βεβαιώθηκε και του αριθμού απασχολούμενων που έχουν αξίωση, 2008-2017



2 Α ΜΕΡΟΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Εισαγωγή

Τα μοντέλα πρόβλεψης της πτώχευσης που αναπτύχθηκαν με το πέρασμα των χρόνων μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες α) τις στατιστικές – οικονομετρικές μεθόδους β) τις μη παραμετρικές μεθόδους και γ) τις πολυκριτήριες μεθόδους.

Οι στατιστικές – οικονομετρικές μέθοδοι περιλαμβάνουν την Διακριτική Ανάλυση (Μονομεταβλητή και Πολυμεταβλητή), τα Υποδείγματα Πιθανότητας (Γραμμικό Υπόδειγμα, Λογαριθμικό Υπόδειγμα και Κανονικό Υπόδειγμα) και τα Υποδείγματα Κινδύνου.

Οι μη παραμετρικές μέθοδοι αποτελούνται από τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα, τα Δέντρα Αποφάσεων τα Προσεγγιστικά Σύνολα, την Μηχανική Μάθηση και την Ασαφή Λογική.

Οι Πολυκριτήριες Μέθοδοι περιλαμβάνουν την UTADIS, την M.H.DIS και την ELECTRE TRI.

Στην συνέχεια θα αναφερθούμε αναλυτικά στις πιο χρησιμοποιούμενες μεθόδους πρόβλεψης.

2.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Μοντέλων Πρόβλεψης από το 1930 έως το 1965

Αρκετές μελέτες, στην βιβλιογραφία, διερευνούν την δυνατότητα πρόβλεψης της πτώχευσης των επιχειρήσεων. Οι πρώτες μελέτες επικεντρώθηκαν στην σύγκριση μεμονωμένων αριθμοδεικτών που προέρχονταν από πτωχευμένες και υγιείς επιχειρήσεις χωρίς όμως να προχωρούν στην ανάπτυξη στατιστικών υποδειγμάτων. Το Bureau of Business Research (Gissel et al., 2007) διεξήγαγε την πρώτη μελέτη το 1930. Στην μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε ανάλυση 24 αριθμοδεικτών από 29 επιχειρήσεις προκειμένου να προσδιοριστούν τα κοινά χαρακτηριστικά των προβληματικών επιχειρήσεων. Υπολογίστηκε ο μέσος όρος του κάθε αριθμοδείκτη των 29 επιχειρήσεων και στην συνέχεια ο κάθε αριθμοδείκτης της επιχείρησης συγκρίθηκε με το μέσο όρο του αντίστοιχου αριθμοδείκτη προκειμένου να αποδειχθεί ότι οι προβληματικές επιχειρήσεις παρουσιάζουν κοινά

χαρακτηριστικά ή τάσεις. Η μελέτη βρήκε 8 αριθμοδείκτες που θεωρήθηκαν σημαντικοί για τον προσδιορισμό της αυξανόμενης αδυναμίας της επιχείρησης. Οι αριθμοδείκτες αυτοί είναι οι παρακάτω:

1. Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού
2. (Πλεόνασμα + Αποθεματικά) / Σύνολο Ενεργητικού
3. Καθαρή Θέση / Πάγιο Ενεργητικό
4. Πάγιο Ενεργητικό / Σύνολο Ενεργητικού
5. Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
6. Καθαρή Θέση / Σύνολο Ενεργητικού
7. Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού
8. Διαθέσιμα / Σύνολο Ενεργητικού

Επιπλέον η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο αριθμοδείκτης Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού είναι πιο ακριβής από τον αριθμοδείκτη Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις.

Ο FitzPatrick το 1932 σύγκρινε 13 αριθμοδείκτες για τρία συνεχόμενα έτη από 19 πτωχευμένες επιχειρήσεις και 19 υγιείς χωρίζοντας τις σε ζευγάρια ανά κλάδο δραστηριότητας αποδεικνύοντας ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των αριθμοδεικτών ανάμεσα στις δύο ομάδες με τα αποτελέσματα των πτωχευμένων να είναι δυσμενέστερα σε σχέση με τις υγιείς επιχειρήσεις. Επιπλέον υποστήριξε ότι οι πιο σημαντικοί αριθμοδείκτες είναι οι α) Καθαρά Κέρδη / Καθαρή Θέση και β) Καθαρή Θέση / Σύνολο Υποχρεώσεων. Επίσης υποστήριξε ότι έπρεπε να δοθεί λιγότερη σημασία στους Αριθμοδείκτες Γενικής και Άμεσης ρευστότητας για τις επιχειρήσεις με υψηλές μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις.

Οι Smith και Winakor (1935) ανέλυσαν τους αριθμοδείκτες 183 αποτυχημένων εταιρειών από διάφορες βιομηχανίες σε μια μελέτη παρακολούθησης της δημοσίευσης του Bureau of Business Research το 1930. Οι Smith και Winakor διαπίστωσαν ότι ο αριθμοδείκτης Κεφάλαιο κίνησης/ Σύνολο Ενεργητικού ήταν πολύ καλύτερος παράγοντας πρόβλεψης των οικονομικών προβλημάτων από ότι ο αριθμοδείκτης Διαθέσιμα / Σύνολο Ενεργητικού και τον αριθμοδείκτη

Κυκλοφοριακής Ρευστότητας. Διαπίστωσαν επίσης ότι ο αριθμοδείκτης Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Σύνολο Ενεργητικού μειώνονταν καθώς η επιχείρηση πλησίαζε στην πτώχευση. Το 1942 ο Charles Merwin δημοσίευσε μια έρευνα, κατά την οποία εξέτασε από το 1926 έως το 1936, 1.000 περίπου μικρές επιχειρήσεις από πέντε διαφορετικούς κλάδους δραστηριότητας και παρατήρησε κατά την σύγκριση μεταξύ πτωχευμένων και υγιών επιχειρήσεων ότι οι πτωχευμένες εμφάνισαν σημάδια αδυναμίας 4 ή 5 χρόνια πριν την πτώχευση. Επιπλέον ανέφερε ότι τρεις ήταν οι σημαντικοί αριθμοδείκτες που έδειξαν την επερχόμενη αποτυχία, οι α) Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού, β) Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις και γ) Καθαρή Θέση / Σύνολο Υποχρεώσεων.

Ο Chudson το 1945 επιχείρησε να διερευνήσει την ύπαρξη ή μη, μοτίβων στην χρηματοοικονομική διάρθρωση της επιχείρησης. Μελέτησε κάθε στοιχείο των ισολογισμών για να ανακαλύψει διαφορές στην χρηματοοικονομική διάρθρωση ανάμεσα α) σε εταιρίες διαφορετικών κλάδων, β) σε εταιρίες διαφορετικού μεγέθους αλλά του ίδιου κλάδου και γ) σε κερδοφόρες και εταιρίες με ζημιές. Το αποτέλεσμα της έρευνάς του ήταν η μη ύπαρξη μοτίβων σε γενικό επίπεδο ωστόσο διαπίστωσε ότι εντός συγκεκριμένου κλάδου δραστηριότητας, μεγέθους και κερδών υπάρχει μια ομαδοποίηση των αριθμοδεικτών. Αν και η έρευνα του Chudson δεν αφορούσε ειδικά την πρόβλεψη της πτώχευσης τα αποτελέσματά της είναι σημαντικά για την δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης της πτώχευσης.

Το 1962 ο Jackendoff σε μελέτη του σύγκρινε αριθμοδείκτες κερδοφόρων επιχειρήσεων με αριθμοδείκτες μη κερδοφόρων επιχειρήσεων. Μεταξύ των συμπερασμάτων του τόνισε πως οι κερδοφόρες επιχειρήσεις είχαν μεγαλύτερες τιμές στους αριθμοδείκτες της Γενικής Ρευστότητας και του Κεφαλαίου Κίνησης / Σύνολο του Ενεργητικού και χαμηλότερες στους αριθμοδείκτες Δανειακής Επιβάρυνσης.

Σύμφωνα με τους Gissel et al., (2007) τέσσερεις από τις παραπάνω μελέτες θεωρούν τον αριθμοδείκτη Κεφαλαίου Κίνησης / Σύνολο του Ενεργητικού ως τον πιο σημαντικό στην πρόβλεψη της πτώχευσης ενώ δύο μελέτες έδειξαν ότι ο αριθμοδείκτης της Γενικής Ρευστότητας δεν ήταν τόσο σημαντικός όσο ο αριθμοδείκτης Κεφαλαίου Κίνησης / Σύνολο του Ενεργητικού.

Οι μελέτες που αναφέραμε αποτέλεσαν τη βάση για την δημιουργία των πρώτων μοντέλων πρόβλεψης που θα αναφέρουμε στην συνέχεια.

2.3 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Μοντέλων Πρόβλεψης από το 1966 έως Σήμερα

2.3.1 Μονομεταβλητή Διακριτική Ανάλυση (Univariate Discriminant Analysis - UDA)

Ο William Beaver (1966) ουσιαστικά δημιούργησε το πρώτο μοντέλο πρόβλεψης πτώχευσης που στηριζόταν στην προβλεπτική ικανότητα των χρηματοοικονομικών αριθμοδεικτών. Ο Beaver χρησιμοποίησε ένα δείγμα από 158 επιχειρήσεις από 38 διαφορετικούς κλάδους, που τις επέλεξε από το αρχείο της Moody's, και τις χώρισε σε ζεύγη. Το κάθε ζεύγος περιλάμβανε μια πτωχευμένη και μία υγιή επιχείρηση από τον ίδιο κλάδο του ίδιου περιόδου μεγέθους. Στην συνέχεια επέλεξε 30 χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες με κριτήριο α) την συχνότητα που εμφανίζονταν στην βιβλιογραφία, β) την συνέπεια των αποτελεσμάτων τους σε προηγούμενες έρευνες και γ) να σχετίζονται με τις ταμειακές ροές. Κατόπιν χώρισε τους 30 αριθμοδείκτες σε 6 ομάδες και από την κάθε μία επέλεξε έναν αριθμοδείκτη με βάση το χαμηλότερο ποσοστό σφαλμάτων.

Οι αριθμοδείκτες που αποτέλεσαν το μοντέλο του Beaver ήταν οι παρακάτω:

A1. Ταμειακές Ροές / Σύνολο Υποχρεώσεων

A2. Καθαρά Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού

A3. Σύνολο Υποχρεώσεων / Σύνολο Ενεργητικού

A4. Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού

A5. Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις

A6. (Διαθέσιμα + Απαιτήσεις - Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις) / Ημερήσιες Λειτουργικές Δαπάνες.

Η επιλογή τους στηρίζεται σε τέσσερις παραδοχές:

α) Όσο μεγαλύτερο είναι το Κυκλοφορούν Ενεργητικό της επιχείρησης τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα της πτώχευσης

β) Όσο μεγαλύτερα είναι τα άμεσα ρευστοποιήσιμα στοιχεία του ενεργητικού τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα της πτώχευσης

γ) Όσο αυξάνεται το ύψος των υποχρεώσεων τόσο μεγαλώνει η πιθανότητα πτώχευσης και

δ) Όσο μεγαλύτερα είναι τα Λειτουργικά Έξοδα τόσο αυξάνει η πιθανότητα πτώχευσης

Στη συνέχεια ο Beaver προχώρησε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων των αριθμοδεικτών. Στην αρχή πραγματοποίησε σύγκριση των μέσων όρων των αριθμοδεικτών των πτωχευμένων και υγιών επιχειρήσεων προκειμένου να διαπιστώσει τις διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες του δείγματος. Κατόπιν εφάρμοσε τον έλεγχο της διχοτόμου μεταβλητής ταξινόμησης. Δηλαδή στην ουσία δημιούργησε ένα μοντέλο πτώχευσης το οποίο διακρίνει την επιχείρηση ως πτωχευμένη ή μη ανάλογα με το αποτέλεσμα κάθε αριθμοδείκτη μεμονωμένα που το συγκρίνει με μία τιμή αναφοράς (cut off point) που ελαχιστοποιεί το ποσοστό λάθους πρόβλεψης. Τέλος πραγματοποίησε έλεγχο πιθανοφάνειας (likelihood) των αριθμοδεικτών.

Στην έρευνα που πραγματοποίησε ο Beaver ο αριθμοδείκτης Ταμειακές Ροές / Σύνολο Υποχρεώσεων εμφάνισε την μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα με ποσοστό επιτυχίας 90% ένα χρόνο πριν την πτώχευση ενώ υψηλό ήταν και το ποσοστό επιτυχίας του αριθμοδείκτη και για πέντε χρόνια πριν την πτώχευση με 78%. Ο δεύτερος αριθμοδείκτης με την μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα ήταν ο Καθαρά Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού με ποσοστό 88% ένα έτος πριν την πτώχευση και 75% πέντε χρόνια πριν την πτώχευση. Επίσης είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι τα ποσοστά επιτυχούς πρόβλεψης για τους αριθμοδείκτες ήταν από 77% μέχρι 90% για ένα χρόνο πριν την πρόβλεψη ενώ αντίστοιχα τα ποσοστά για πέντε χρόνια πριν την πρόβλεψη ήταν από 65% έως 78%.

Το μοντέλο πρόβλεψης της πτώχευσης του Beaver αν και θεωρήθηκε εύκολο στην χρήση του χωρίς να απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις στατιστικής και με υψηλά ποσοστά προβλεπτικής ικανότητας εντούτοις δέχθηκε αρκετή κριτική για το γεγονός ότι δεν λαμβάνει υπόψη της τη συσχέτιση που μπορεί να υπάρχει ανάμεσα στους αριθμοδείκτες και επιπλέον ότι υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν την πορεία μιας επιχείρησης και άρα δεν μπορεί να προβλεφθεί η πτώχευση της από έναν μόνο αριθμοδείκτη.

Παρά την κριτική που ασκήθηκε στο μοντέλο του Beaver η έρευνα του αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη άλλων μοντέλων πρόβλεψης όπως η έρευνα του

Altman το 1968 με τίτλο Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy.

2.3.2 Πολυμεταβλητή Διακριτική Ανάλυση (Multiple Discriminant Analysis - MDA)

Η μέθοδος της Πολυμεταβλητής Διακριτικής Ανάλυσης (MDA) επινοήθηκε από τον Fisher το 1935 ως μία μέθοδος επίλυσης προβλημάτων ταξινόμησης και χρησιμοποιήθηκε σε έρευνες της Βιολογίας και της Ψυχολογίας αλλά και της οικονομίας. Αρχικά στην οικονομία εφαρμόστηκε στην αξιολόγηση της καταναλωτικής πίστης, και της ταξινόμησης των επενδύσεων σε κατηγορίες κινδύνου. *Ο Altman ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε την μεθοδολογία της Πολυμεταβλητής Διακριτικής Ανάλυσης στο πρόβλημα της πρόβλεψης της πτώχευσης των επιχειρήσεων.*

Η MDA είναι μια στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση μιας παρατήρησης σε μια από τις εκ το προτέρων καθορισμένες ομάδες που είναι αμοιβαία αποκλειόμενες μεταξύ τους και που εξαρτώνται από τα επί μέρους χαρακτηριστικά των παρατηρήσεων. Χρησιμοποιείται δηλαδή για την ταξινόμηση ή και για την πρόβλεψη προβλημάτων όπου η εξαρτημένη μεταβλητή (ομάδες) εμφανίζεται σε ποιοτική μορφή (π.χ. πτωχευμένη ή μη πτωχευμένη επιχείρηση).

Επομένως το πρώτο βήμα είναι να καθοριστούν οι ομάδες οι οποίες μπορεί να είναι δύο ή και περισσότερες. Το επόμενο στάδιο είναι η επιλογή των αριθμοδεικτών που αποτελούν της ανεξάρτητες μεταβλητές και θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό διότι αποκλείονται οι αριθμοδείκτες που αλληλοσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους και πιθανόν να δημιουργούσαν πρόβλημα στην διαδικασία ταξινόμησης ή ακόμη και να οδηγούσαν σε λανθασμένη ταξινόμηση. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές κατανέμονται σε κάθε ομάδα σύμφωνα με μια πολυμεταβλητή κανονική κατανομή με διαφορετικά μέσα αλλά με ίσους πίνακες διασποράς. Ο στόχος αυτής της μεθόδου είναι να επιτευχθεί ο γραμμικός συνδυασμός των ανεξάρτητων μεταβλητών που μεγιστοποιεί τη διακύμανση μεταξύ των πληθυσμών σε σχέση με την εντός της ομάδας διακύμανση. Στην συνέχεια προσδιορίζονται οι συντελεστές βαρύτητας για κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή. Τέλος ορίζεται το όριο σύμφωνα με το οποίο θα γίνει ο διαχωρισμός ανάμεσα σε δύο ή περισσότερες ομάδες.

Η τελική μορφή του μοντέλου είναι :

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

Όπου V : οι συντελεστές βαρύτητας ή οι συντελεστές διαχωρισμού

X : οι Αριθμοδείκτες

Z : η Τιμή που χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση (π.χ. Πτωχευμένη ή μη Πτωχευμένη)

Z^* : η Κριτική τιμή ή τιμή με βάση την οποία γίνεται η ταξινόμηση Η MDA αποτελεί ένα γραμμικό συνδυασμό μεταβλητών οι οποίες παρέχουν την καλύτερη δυνατή διάκριση ανάμεσα σε δύο ομάδες. Με δεδομένο το άριστο σημείο ταξινόμησης, στην περίπτωση της πρόβλεψης της πτώχευσης, μια επιχείρηση ταξινομείται στις πτωχευμένες αν το Z είναι μικρότερο από το Z^* και αντίστοιχα στις υγιείς αν το Z είναι μεγαλύτερο του Z^* .

2.3.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Διακριτικής Ανάλυσης

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Διακριτικής Ανάλυσης είναι ότι με την μέθοδο αυτή μπορούμε να χρησιμοποιούμε αρκετές ανεξάρτητες μεταβλητές (αριθμοδείκτες) που θα μας πληροφορούν για την χρηματοοικονομική κατάσταση της επιχείρησης και παράλληλα να αποτυπωθούν σε ένα συνδυαστικό δείκτη (Z) που θα αποτελεί την κριτική τιμή με βάση την οποία θα γίνεται η ταξινόμηση ή η πρόβλεψη προβλημάτων. Επιπλέον παρουσιάζει ευκολία στην χρήση της, υψηλή αξιοπιστία αποτελεσμάτων και χρησιμότητα στην λήψη αποφάσεων.

Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει συνήθως στατιστικά προβλήματα, διότι δεν ικανοποιούνται εύκολα οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται, όπως η πολυμεταβλητή κανονικότητα και ισότητα των μητρών διακύμανσης - συνδιακύμανσης των προς ταξινόμηση κατανομών με αποτέλεσμα να περιορίζεται η δυνατότητα αξιόπιστου υπολογισμού των πιθανοτήτων πτώχευσης μιας επιχείρησης και της διερεύνησης της στατιστικής σημαντικότητας των μεταβλητών ακόμη και όταν χρησιμοποιούνται ειδικοί στατιστικοί έλεγχοι όπως το F- test σε συνδυασμό με το Wilks Lambda (Γκλεζάκος, Καρυτινός, 1994).

Ο Eisenbeis (1977) κατηγοριοποίησε τα στατιστικά προβλήματα της διακριτικής ανάλυσης σε επτά διαφορετικούς τύπους οι οποίοι είναι οι εξής:

A) Παραβίαση της υπόθεσης της πολυμεταβλητής κανονικής κατανομής των μεταβλητών. Ο Eisenbeis επισημαίνει ότι αν δεν ικανοποιείται η υπόθεση της πολυμεταβλητής κανονικής κατανομής κατά την συλλογή του δείγματος είναι πιθανόν να έχουμε μεροληψία στα εκτιμώμενα ποσοστά σφάλματος που σχετίζονται με τη μεθοδολογία της MDA και επιπλέον διερωτάται ο ίδιος σε ποιο βαθμό αυτό θα επηρεάσει το αποτέλεσμα της ταξινόμησης. Ο Eisenbeis πιστεύει ότι μια αιτία για το πρόβλημα ήταν ότι οι περισσότερες από τις διαθέσιμες δοκιμασίες κανονικότητας ήταν για μονομεταβλητή και όχι για πολυμεταβλητή κανονικότητα.

B) Παραβίαση της υπόθεσης για ίσες μήτρες συνδιακύμανσης. Το πρόβλημα έγκειται στην χρησιμοποίηση της γραμμικής αντί της τετραγωνικής διακριτικής ανάλυσης. Όταν οι μήτρες της συνδιακύμανσης των ομάδων (πτώχευμένες και υγιείς επιχειρήσεις) δεν είναι ίσες πρέπει να εφαρμόζεται η τετραγωνική διακριτική

ανάλυση ενώ όταν είναι ίσες η γραμμική διακριτική ανάλυση. Η παραβίαση της παραπάνω υπόθεσης θα έχει σαν επίπτωση τον μη σωστό έλεγχο των σημαντικών στατιστικών διαφορών των μέσων όρων των μεταβλητών στα δύο δείγματα.

Γ) Λανθασμένη ερμηνεία της σημαντικότητας των ανεξάρτητων μεταβλητών. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα οι έλεγχοι εγκυρότητας των μοντέλων της πτώχευσης να περιορίζουν τις μεταβλητές που περιλαμβάνονται σε αυτό απαιτώντας στην ουσία από τον χρήστη να αποδείξει ότι κάθε μεταβλητή (αριθμοδείκτης) συμβάλει σημαντικά στην σωστή ταξινόμηση. Το γεγονός αυτό δημιουργεί σημαντικό πρόβλημα στους χρήστες της διακριτικής ανάλυσης καθώς δεν υπάρχουν στατιστικές διαδικασίες ανάλογες με την παλινδρόμηση των ελαχίστων τετραγώνων για να ελεγχθεί η σημασία των μεμονωμένων συντελεστών.

Δ) Μείωση των διαστάσεων. Στην διακριτική ανάλυση μείωση των διαστάσεων μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ελάττωσης των ανεξάρτητων μεταβλητών. Η σημαντικότητα των μεταβλητών και αν αυτές πρέπει να συμπεριληφθούν στο μοντέλο μπορεί να ελεγχθεί με τους ειδικά στατιστικούς ελέγχους όπως το F- test σε συνδυασμό με το Wilks Lambda όπως ήδη έχουμε αναφέρει. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως η μείωση των μεταβλητών ανεξάρτητα της σημαντικότητας τους μπορεί να επηρεάσει την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου.

Ε) Προβλήματα στον ορισμό των ομάδων. Η διακριτική ανάλυση υποθέτει ότι οι ομάδες που διερευνούνται είναι διακριτές και αναγνωρίσιμες όπως έχουμε π.χ. τις πτωχευμένες και τις μη πτωχευμένες επιχειρήσεις.

ΣΤ) Λανθασμένη επιλογή των εκ των προτέρων ορισμένων πιθανοτήτων και του κόστους εσφαλμένης ταξινόμησης. Η σωστή επιλογή των εκ των προτέρων πιθανοτήτων είναι σημαντική για την αξιολόγηση της απόδοσης του μοντέλου. Αν επομένως το δείγμα των ομάδων (πτωχευμένες ή μη πτωχευμένες) δεν έχει επιλεγεί με τυχαίο τρόπο τότε η εκτιμώμενη πιθανότητα του δείγματος θα διαφέρει από την εκτιμώμενη πιθανότητα που παρατηρείται στον πληθυσμό με αποτέλεσμα να οδηγηθούμε σε λανθασμένες εκτιμήσεις όταν το μοντέλο θα εφαρμόζεται στον πληθυσμό.

Ζ) Προβλήματα κατά την εκτίμηση των ποσοστών σφαλμάτων τύπου I και τύπου II κατά την αξιολόγηση της προβλεπτικής ικανότητας των υποδειγμάτων. Είναι γνωστό ότι η χρήση των δειγμάτων που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή

των κανόνων ταξινόμησης για την εκτίμηση των αναμενόμενων ποσοστών σφαλμάτων οδηγεί σε μια προκατειλημμένη και αισιόδοξη πρόβλεψη για το πόσο καλά θα εκτελεστεί το μοντέλο. Έχουν προταθεί διάφορες εναλλακτικές μέθοδοι, ενώ η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη και η πιο δαπανηρή είναι η μέθοδος "hold-out". Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή το σύνολο δεδομένων διασπάται σε δύο υποσύνολα, κάθε ένα από τα οποία περιέχει διαφορετικές παρατηρήσεις. Το ένα υποσύνολο χρησιμοποιείται για την εκπαίδευση του μοντέλου και ονομάζεται σύνολο εκπαίδευσης. Αφού ολοκληρωθεί η εκπαίδευση, το μοντέλο αποπειράται να προβλέψει την ταξινόμηση των παρατηρήσεων του δεύτερου υποσυνόλου, και ακολούθως συγκρίνονται οι προβλέψεις του μοντέλου με την πραγματική ταξινόμηση των παρατηρήσεων. Το δεύτερο υποσύνολο είναι γνωστό ως σύνολο επικύρωσης ή ελέγχου.

3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΟΥ Ε. Ι. ALTMAN.

3.1 Ο Altman και η πολυμεταβλητή διακριτή ανάλυση

Ο Edward Altman, καθηγητής του Πανεπιστημίου Στερν της Νέας Υόρκης, για πρώτη φορά το 1968 εισήγαγε τη μέθοδο της πολυμεταβλητής διακριτής ανάλυσης (MDA – Multiple Discriminant Analysis) ως εργαλείο πρόβλεψης της εταιρικής αποτυχίας, σε μια προσπάθειά του να γεφυρώσει τις διαφορές μεταξύ της παραδοσιακής ανάλυσης μέσω αριθμοδεικτών και των πιο ενδεδειγμένων, στατιστικών τεχνικών που είχαν έως τότε αναπτυχθεί. Μέχρι τότε, οι ακαδημαϊκοί είχαν αρχίσει να τείνουν στον αποκλεισμό της ανάλυσης της απόδοσης μιας επιχείρησης μέσω χρηματοοικονομικών δεικτών και υπήρχε έντονος προβληματισμός ως προς τη σχετικότητα και τα αποτελέσματά της στην πρόβλεψη πτώχευσης μιας επιχείρησης.

Ο Altman, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές τεχνικές που χρησιμοποιούνταν μέχρι εκείνη τη στιγμή, όπως η παραδοσιακή ανάλυση ποσοστών (traditional ratio analysis), επέλεξε τη μέθοδο της πολλαπλής διακριτής ανάλυσης (Multivariate Discrete Analysis) η οποία από την πρώτη εμφάνισή της, την δεκαετία του '30, χρησιμοποιούνταν σε διαφορετικές επιστημονικές μεθόδους.

Για τον Altman, υπήρχε σαφής προοπτική για τους αριθμοδείκτες ως μέσο πρόβλεψης της πτώχευσης. Στο έργο του “Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy” (1968), αναφέρεται σε μελέτες που ασχολήθηκαν με τη σημαντικότητα των αριθμοδεικτών στην πρόβλεψη της εταιρικής αποτυχίας και συμπερασματικά απέδειξαν ότι οι επιχειρήσεις που αποτυγχάνουν, παρουσιάζουν ουσιαστικές διαφορές στους αριθμοδείκτες τους, συγκριτικά με τις υγιείς επιχειρήσεις που συνεχίζουν τη δραστηριότητά τους.

3.2. Υπόδειγμα πρόβλεψης Altman Z-score (1968)

Το συγκεκριμένο υπόδειγμα είναι το πρώτο υπόδειγμα πρόβλεψης της χρεοκοπίας που εφευρέθηκε και αποτελεί το πάτημα για τις επόμενες έρευνες που ακολούθησαν.

Κατά την κατασκευή του συγκεκριμένου υποδείγματος, ο Altman χρησιμοποίησε ένα δείγμα που αποτελούταν από 66 επιχειρήσεις, οι οποίες ταξινομήθηκαν σε δύο ομάδες των 33. Η πρώτη ομάδα συμπεριλαμβάνει τις επιχειρήσεις που έχουν πτωχέψει την περίοδο από το 1946 έως και το 1965, έχουν

μέσο ενεργητικό 6,4 εκατ.\$, ενώ το εύρος των τιμών του ενεργητικού κυμαίνεται μεταξύ 0,7 έως και 25,9 εκατ.\$.

Αναγνωρίζοντας ότι αυτό το πρώτο γκρουπ δεν αναφερόταν σε ομοιογενείς επιχειρήσεις, μια προσεκτική επιλογή έγινε στη δεύτερη ομάδα από μη πτωχευμένες επιχειρήσεις. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από βιομηχανικές επιχειρήσεις που εμφανίζονται να λειτουργούν έως το έτος 1966 και οι οποίες κατανεμήθηκαν ανά εταιρεία και ανά μέγεθος, με το ενεργητικό τους να ποικίλει ανάμεσα σε 1-25 εκατομμύρια \$. Με αυτή την ομάδα αντιστοιχίστηκε η ομάδα των αποτυχημένων (33) εταιρειών με κριτήριο στρωματοποίησης το μέγεθος του ενεργητικού (1-25 εκ \$), αλλά και τον βιομηχανικό κλάδο. Για τη συλλογή των χρηματοοικονομικών καταστάσεων χρησιμοποίησε το εγχειρίδιο των Moodys και όρισε ως έτος προ της πτώχευσης, το έτος δημοσίευσης του τελευταίου ισολογισμού προ της πτώχευσης, με χρονικό περιορισμό τους 7,5 μήνες από το γεγονός της Πτώχευσης.

Ένα σημαντικό γεγονός ήταν να προσδιορισθεί το δείγμα ανάλογα με το μέγεθος του ενεργητικού, έτσι ώστε να μην υπάρχουν ούτε πολύ μικρές, αλλά ούτε και πολύ μεγάλες επιχειρήσεις, που θα δημιουργούσαν προβλήματα στην ανάλυση λόγω των ιδιαιτεροτήτων τους. Οι μεγάλες επιχειρήσεις σπάνια πτωχεύουν και οι μικρές δεν μας δίνουν την απαραίτητη πληροφόρηση. Αντίθετα, οι επιχειρήσεις, που πληρούσαν την προϋπόθεση του μεγέθους, επιλέχθηκαν, εντελώς τυχαία, ώστε να απαρτίσουν τη δεύτερη ομάδα.

Από τις λογιστικές καταστάσεις των πτωχευμένων επιχειρήσεων και για την περίοδο πριν από την πτώχευση δημιούργησε 22 χρηματοοικονομικούς δείκτες, 5 από τους οποίους παρατήρησε ότι συνεισφέρουν περισσότερο στο υπόδειγμα πρόβλεψης. Προκειμένου όμως να καταλήξει στη διαμόρφωση του τελικού υποδείγματος με βάση τους 5 προκρινόμενους, εργάστηκε με βάση την ακόλουθη διαδικασία:

- 1) Παρατηρούσε τη στατιστική σημαντικότητα διαφόρων εναλλακτικών συναρτήσεων λαμβάνοντας πάντα υπόψιν την σχετική συνεισφορά της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής.
- 2) Αξιολογούσε την συσχέτιση (Inter correlation) μεταξύ των μεταβλητών.
- 3) Παρατηρούσε την προβλεπτική ακρίβεια των διαφόρων συναρτήσεων.
- 4) Βασιζόμενος στην κρίση του.

Οι 22 χρηματοοικονομικοί δείκτες που αρχικά επιλέχθηκαν, επιλέχθηκαν με βάση α) τη δημοτικότητα τους στη βιβλιογραφία και β) την πιθανή χρησιμότητα τους στην συγκεκριμένη έρευνα. Οι 5 δείκτες στους οποίους τελικά κατέληξε αφορούσαν: **κερδοφορία, ρευστότητα, μόγλευση, φερεγγυότητα και δραστηριότητα.**

Με βάση τους παραπάνω 5 δείκτες δημιούργησε την παρακάτω Z συνάρτηση (Z-score):

$$Z = 0,012*X1+0,014*X2+0,033*X3+0,006*X4+0,999*X5$$

Όπου:

X1= Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο ενεργητικού (Working Capital / Total Assets)

Ο συγκεκριμένος αριθμοδείκτης αποτελεί ένα βασικό μέσο μέτρησης των καθαρών ρευστοποιήσιμων περιουσιακών στοιχείων που έχει στη διάθεση της η επιχείρηση σε σχέση με τη συνολική της κεφαλαιοποίηση. Από τους τρεις αρχικούς αριθμοδείκτες ρευστότητας που διαμορφώθηκαν, αποδείχθηκε ιδιαίτερα σημαντικός, καθώς επέδειξε τη μεγαλύτερη στατιστική σημαντικότητα τόσο σε μονό-μεταβλητό όσο και σε πολυ-μεταβλητό επίπεδο.

X2 = Παρακρατηθέντα κέρδη / Σύνολο ενεργητικού (Retaining Earnings / Total Assets)

Τα χρόνια λειτουργίας μιας επιχείρησης έμμεσα υποδηλώνονται μέσω αυτού του αριθμοδείκτη. Μια σχετικά καινούρια επιχείρηση λογικά θα παρουσιάζει χαμηλές τιμές σε αυτόν το αριθμοδείκτη, καθώς δεν είχε το κατάλληλο χρονικό περιθώριο για να διαμορφώσει τα σωρευτικά της κέρδη. Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι η πιθανότητα πτώχευσης είναι αρκετά μεγαλύτερη, όταν η επιχείρηση βρίσκεται στο πρώτο στάδιο του οικονομικού κύκλου.

X3 = Κέρδη προ τόκων και φόρων / Σύνολο ενεργητικού (EBIT / Total Assets)

Ο τρίτος αριθμοδείκτης αναπαριστά την πραγματική χρησιμότητα των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης αφαιρώντας την επίδραση φορολογικών και χρηματοδοτικών παραγόντων. Εφόσον η ίδια η ύπαρξη της επιχείρησης στηρίζεται κατά βάση στην ικανότητα κερδοφορίας που προκύπτει από το ενεργητικό, η χρήση του αριθμοδείκτη αποδεικνύεται ως η πλέον κατάλληλη για τη διερεύνηση της εταιρικής πτώχευσης.

X4 = Τρέχουσα αξία μετοχών / Λογιστική αξία Συνολικών Υποχρεώσεων

(Market Value Equity / Total Debt)

Αυτό το μέσο μέτρησης υποδεικνύει τον επιτρεπόμενο βαθμό μείωσης των περιουσιακών στοιχείων σε αξία, προτού οι υποχρεώσεις υπερβούν το ενεργητικό και η επιχείρηση καταστεί αφερέγγυα. Επιπλέον, προσθέτει και τη διάσταση της αγοραίας αξίας, γεγονός που δεν είχε αναφερθεί σε προηγούμενες έρευνες και εμφανίζει ιδιαίτερη αποτελεσματικότητα σε σχέση με την προβλεπτική του ικανότητα.

X5 = Πωλήσεις / Σύνολο ενεργητικού (Sales / Total Assets)

Ο τελευταίος αριθμοδείκτης αντιπροσωπεύει την παραγωγική ισχύ των περιουσιακών στοιχείων και αποτελεί ένα μέσο μέτρησης που προσδιορίζει την ικανότητα της επιχείρησης να ανταποκρίνεται κάτω από συνθήκες έντονου ανταγωνισμού. Αν και φαινομενικά δεν είναι στατιστικά σημαντικός, παρουσιάζει μια μοναδικότητα ως προς τη σχέση του με τις άλλες μεταβλητές και για αυτό τον λόγο υπάρχει στο μοντέλο.

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν από τον Altman καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών για την επιχείρηση και κυρίως την αποδοτικότητα και τη δομή της περιουσίας και των κεφαλαίων της. Αφού ο Altman υπολόγισε τους μέσους δείκτες των 33 επιχειρήσεων που πτώχευσαν και αυτών που δεν πτώχευσαν, χρησιμοποίησε τη διακριτή συνάρτηση που ανέπτυξε στο δείγμα των επιχειρήσεων που είχε συγκεντρώσει. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων οδηγήθηκε στα εξής συμπεράσματα σχετικά με την τιμή του Z και την πιθανότητα πτώχευσης της εταιρείας:

Z score < 1,81 Η επιχείρηση βρίσκεται στην επικίνδυνη ζώνη για πτώχευση

1,81 < Z < 2,67 Η επιχείρηση βρίσκεται σε αμφισβητούμενη περιοχή (gray zone)

Z score > 2,67 Η επιχείρηση βρίσκεται σε ασφαλή περιοχή.

Ασφαλής πρόβλεψη μπορεί να γίνει έως και 2 έτη προ της αποτυχίας με την πιθανότητα λάθους ταξινόμησης να αυξάνεται ραγδαία μετά τα 2 έτη (έως και τα 5 έτη).

Το υπόδειγμα του Altman αποτέλεσε την αφετηρία για τη χρησιμοποίηση της MDA στην μελέτη πρόβλεψης της πτώχευσης. Η στατιστική μεθοδολογία που εφάρμοσε δέχτηκε ποικίλα επικριτικά σχόλια. Ο Moyer (1977) αμφισβητούσε την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου και ο Deakin (1976) στάθηκε στην υπόθεση της Πολυ-μεταβλητής κανονικότητας, η οποία συνήθως παραβιάζόταν, με αποτέλεσμα μεροληπτικά τεστ σημαντικότητας και εκτιμήσεις λαθών. Παρόλα αυτά δεν αμφισβητήθηκε το θεωρητικό της πλαίσιο, γι' αυτό και αποτέλεσε τη βάση πολλών ανάλογων μελετών κυριαρχώντας μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '80.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι το υπόδειγμα Z score χρησιμοποιήθηκε συμπληρωματικά (σαν ανεξάρτητη μεταβλητή) και σε έρευνες με διαφορετικό (της πρόγνωσης πτώχευσης) κυρίως θεματικό περιεχόμενο, όπως η διάγνωση των παραποιημένων Χρηματοοικονομικών καταστάσεων (Falsified Financial Statements) Spathis (2002).

3.3. Υπόδειγμα ZETA (1977)

Το 1977 οι Altman, Haldeman, Narayanan παρουσίασαν μια αναθεωρημένη μορφή του υποδείγματος Πολυ-μεταβλητής ανάλυσης Z score με την ονομασία Zeta. Οι λόγοι που τους οδήγησαν στο αναθεωρημένο μοντέλο ήταν κυρίως οι εξής:

1. Η αλλαγή του χρηματοοικονομικού προφίλ των πτωχευμένων εταιρειών, καθώς το μέσο μέγεθος του ενεργητικού τους είχε αυξηθεί σημαντικά.
2. Η χρησιμοποίηση όσο το δυνατόν πιο πρόσφατων δεδομένων (χρηματοοικονομικές καταστάσεις την τελευταία επταετία).
3. Εφαρμογή του μοντέλου και σε κλάδους εκτός της βιομηχανίας (Λιανεμπόριο).
4. Αναπροσαρμογές των δεδομένων, ώστε να ικανοποιούν τις αλλαγές στα πρότυπα χρηματοοικονομικής πληροφόρησης (FRS, GAAP) με απώτερο στόχο την επέκταση του χρονικού ορίζοντα εφαρμογής του μοντέλου (κεφαλαιοποίηση των εκμισθώσεων, αποθεματικά, δικαιώματα μειοψηφίας, δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης, αναβαλλόμενες χρεώσεις).
5. Ενσωμάτωση των παρατηρήσεων άλλων μελετητών για τη βελτίωση των αδύνατων σημείων της στατιστικής τεχνικής (MDA).

Το συνολικό δείγμα του νέου μοντέλου είναι 111 εταιρείες. Από αυτές οι 53 είναι εταιρείες οι οποίες πτώχευσαν την περίοδο 1969-1975. Έπειτα, έγινε η επιλογή των 58 (53+5 λόγω ανεπαρκών δεδομένων) εταιρειών που θα αποτελούσαν το αντίστοιχο δείγμα των μη πτωχευμένων με βάση τον κλάδο και το μέγεθος ενεργητικού. Οι εταιρείες που επιλέχθηκαν αντιπροσώπευαν ανάλογα τη βιομηχανία και το λιανεμπόριο.

Οι 27 μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, κατηγοριοποιήθηκαν σε 7 ομάδες (Αποδοτικότητα, Μόχλευσης, Ρευστοποίησης, Κεφαλαιοποίησης, Μεταβλητότητας Κερδών και μια ομάδα με ποικίλους δείκτες).

Οι Altman, Haldeman, Narayanan χρησιμοποίησαν λογαριθμικούς μετασχηματισμούς των μεταβλητών προκειμένου να βελτιώσουν την κανονικότητά τους. Προκειμένου να αντιμετωπίσουν την αυστηρή υπόθεση της Discriminant Analysis και των ίσων πινάκων διασποράς (dispersion matrices), χρησιμοποίησαν τη δευτεροβάθμια ανάλυση διαχωρισμού (Quadratic), αντί της γραμμικής (Linear).

Οι 7 μεταβλητές με τη μεγαλύτερη σημαντικότητα ήταν:

- **X1: Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο ενεργητικού (EBIT / Total Assets)**

Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες ο δείκτης αυτός ήταν εξαιρετικά χρήσιμος στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας μιας εταιρείας (Altman 1968), Beaver (1967). Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα, αν και παρουσιάζει τη μικρότερη σημαντικότητα από τις μεταβλητές, οι οποίες το απαρτίζουν, εξακολουθεί και αποτελεί σημαντικό παράγοντα διαχωρισμού.

- **X2: Σταθερότητα κερδών (Stability of earnings)** με βάση τις διακυμάνσεις του δείκτη X1 για μια περίοδο 10 ετών, καθώς ο επιχειρηματικός κίνδυνος μπορεί να εκφραστεί και με όρους μεταβολής των κερδών. Ο συγκεκριμένος δείκτης κατατάσσεται δεύτερος σε σημαντικότητα μετά τον X4, ο οποίος θα αναλυθεί στη συνέχεια.

- **X3: Κέρδη προ τόκων και φόρων / Χρηματοοικονομικά έξοδα (EBIT / Total Interest payments)**

Ο συγκεκριμένος δείκτης είχε υποστεί λογαριθμικό μετασχηματισμό προκειμένου να βελτιωθεί η κανονικότητά του.

- **X4: Παρακρατηθέντα κέρδη / Σύνολο ενεργητικού (Retaining earnings / total Assets)**

Σύμφωνα με τους Altman, Haldeman, Narayanan η παραπάνω μεταβλητή αποτέλεσε αναμφισβήτητα τον πιο σημαντικό δείκτη τόσο σε μονο-μεταβλητό, όσο και σε πολυ-μεταβλητό επίπεδο, καθώς συνεισέφερε κατά 25% στη συνολική ικανότητα διαφοροποίησης. Σημαντικό σε αυτό το σημείο είναι να τονιστεί ότι είναι μια μεταβλητή η οποία εμπεριέχει και το στοιχείο του χρόνου.

- **X5: Κυκλοφορούν ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις (Current Assets / Current Liabilities)**

Σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες, ο δείκτης γενικής ρευστότητας θεωρήθηκε ελαφρώς μεγαλύτερης σημαντικότητας από τους υπόλοιπους δείκτες ρευστότητας (από ότι για παράδειγμα ο δείκτης Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο ενεργητικού).

- **X6: Τρέχουσα αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Συνολικά Κεφάλαια (Market Value equity / Total Capital)**

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε αυτό το σημείο, καθώς ο αριθμητής τώρα περιλαμβάνει τον μέσο όρο της τρέχουσας αξίας των ιδίων κεφαλαίων για χρονική περίοδο 5 ετών, προκειμένου να εξομαλυνθούν πιθανές έντονες διακυμάνσεις των αγορών. Στην προηγούμενη δημοσίευση του, ο Altman δεν είχε λάβει το συγκεκριμένο ενδεχόμενο υπόψιν.

- **X7: Μεταβολή Ενεργητικού (Μέγεθος) (Total Assets (Size))**

Και αυτός ο δείκτης υπέστη λογαριθμικό μετασχηματισμό προκειμένου να ενισχυθεί η κανονικότητα μετά από κατάλληλες αναπροσαρμογές λόγω FRS (GAAP).

Η προβλεπτική ακρίβεια του μοντέλου ξεπερνούσε το 96% για περίοδο ενός έτους προ της εταιρικής αποτυχίας και το 70% έως και 5 έτη προ της πτώχευσης.

3.4. Σύγκριση μεταξύ Z-score και ZETA

Αρκετοί ήταν οι μελετητές που θεώρησαν ότι στο υπόδειγμα ZETA έγινε ορθότερη δουλειά απ' ό,τι στο αρχικό μοντέλο Z-score. Συγκεκριμένα, έπειτα από σύγκριση των δύο μοντέλων μεταξύ τους προκύπτει μία βασική διαφορά και μία ομοιότητα.

Αρχικά, όσον αφορά την βασική διαφορά, το νέο μοντέλο μπορεί να προβλέψει εξίσου καλά ένα έτος προ της πτώχευσης με ακρίβεια 96%, έναντι 94% του Z-score. Όμως, το νέο μοντέλο έχει πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια για τα έτη 2-5 προ της πτώχευσης. Συγκεκριμένα, η ακρίβεια του για την συγκεκριμένη περίοδο κυμαίνεται στο 70%, έναντι μόλις 36% για το Z-score. Πρέπει να αναφερθεί όμως, ότι κανένα από τα μοντέλα αυτά δεν μπορεί να δώσει πλήρως ικανοποιητικά αποτελέσματα για την κατάταξη των επιχειρήσεων (πτωχευμένες ή μη).

Όσον αφορά τις ομοιότητες τους, αξίζει να σημειωθεί ότι δύο από τις επτά μεταβλητές του νέου μοντέλου είναι κοινές με το υπόδειγμα Z-score, ενώ η X6 μοιάζει με την τρέχουσα αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Λογιστική αξία συνολικών υποχρεώσεων του πρώτου υποδείγματος.

Συμπεραίνοντας, παρότι αρκετοί υποστηρίζουν ότι το μοντέλο ZETA είναι μια καλύτερη εκδοχή του μοντέλου Z-score, θα πρέπει να τονιστεί ότι και τα δύο μοντέλα είναι εξίσου σημαντικά. Αρκεί να αναλογιστεί κανείς ότι το μοντέλο Z-score απαιτεί λιγότερα στοιχεία και δουλειά σε σχέση με το μοντέλο ZETA. Τα μοντέλα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά από διαφορετικούς ανθρώπους. Για παράδειγμα, οι μέτοχοι θα προτιμήσουν το μοντέλο ZETA, καθώς θα τους ενημερώσει νωρίτερα για πιθανή αποτυχία.

3.5 Αναθεωρημένο υπόδειγμα Z-score – εξειδικευμένο (2000)

Η εμφάνιση του μοντέλου Z-score απασχόλησε και απασχολεί ακόμα την επικαιρότητα στην οικονομία, καθώς άλλαξε τον τρόπο σκέψης και αποτέλεσε ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια τόσο των επενδυτών όσο και των επιχειρήσεων.

Το 2000 ο Altman, λαμβάνοντας υπόψιν τις παρατηρήσεις διαφόρων ερευνητών, προχώρησε στην τροποποίηση του αρχικού του μοντέλου, δίνοντας του την εξής τελική μορφή:

$$Z = 1,2 * X1 + 1,4 * X2 + 3,3 * X3 + 0,6 * X4 + 1 * X5$$

Το κυρίαρχο αρνητικό στοιχείο, το οποίο είχε όμως το μοντέλο του, είναι το γεγονός ότι δεν μπορούσε να εφαρμοστεί σε όλες τις επιχειρήσεις. Οι επιχειρήσεις, οι οποίες μπορούσαν να εφαρμόσουν το συγκεκριμένο μοντέλο, θα έπρεπε να ήταν εισηγμένες (λόγω του δείκτη Τρέχουσα αξία μετοχών/ Λογιστική αξία Συνολικών Υποχρεώσεων) και να μην ανήκουν στον πρωτογενή τομέα (λόγω του δείκτη Πωλήσεις / Σύνολο ενεργητικού).

Ο Altman, σε δημοσίευση του το 2000, προσπάθησε να εξαλείψει το συγκεκριμένο πρόβλημα, αναθεωρώντας το υπόδειγμα και καταλήγοντας σε δύο υποδείγματα τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν στις παραπάνω περιπτώσεις.

Αρχικά, όσον αφορά τις μη εισηγμένες επιχειρήσεις, ο Altman προχώρησε στην τροποποίηση του πρωταρχικού υποδείγματος, αντικαθιστώντας την αγοραία αξία μετοχικού κεφαλαίου με την αξία που εμφανίζεται στον ισολογισμό. Όπως είναι αναμενόμενο, τόσο οι συντελεστές της συνάρτησης όσο και το κριτικό σημείο μεταβάλλονται. Η νέα συνάρτηση έχει την εξής μορφή:

$$Z' = 0,717 * X1 + 0,847 * X2 + 3,107 * X3 + 0,420 * X4 + 0,998 * X5$$

Η ακρίβεια ταξινόμησης έφτασε στο 90,9% για τις πτωχευμένες (αύξηση στο σφάλμα τύπου 1) και στο 97% για τις υγιείς (ίδιο σφάλμα τύπου 2). Παρατηρείται δηλαδή μια μικρή μείωση της αποτελεσματικότητας του υποδείγματος όσον αφορά την πρώτη ομάδα. Η μεταβλητή X4, η οποία άλλαξε, πλέον έχει μικρότερο αντίκτυπο στο αποτέλεσμα, καθώς ο συντελεστής της από 0,6 πήγε τώρα στο 0,420. Οι συντελεστές των μεταβλητών X3 και X5 έμειναν σχεδόν अपαράλαχτοι. Τέλος, η ζώνη άγνοιας μεταβάλλεται από το επίπεδο 1,81-2,675 στο επίπεδο 1,23-2,90 αποκτώντας έτσι μεγαλύτερο εύρος.

Στη συνέχεια υπήρξε και μια δεύτερη τροποποίηση αναιρώντας τη μεταβλητή X5. Το νέο υπόδειγμα έχει την ακόλουθη μορφή:

$$Z'' = 6,56 * X1 + 3,26 * X2 + 6,72 * X3 + 1,05 * X4$$

Παρατηρείται και εδώ σημαντική μεταβολή ως προς τους συντελεστές, άρα και στις κριτικές τιμές, καθώς και στη ζώνη άγνοιας η οποία στο συγκεκριμένο μοντέλο είναι 1,1-2,6.

3.5.1 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του Μοντέλου του Altman Z – Score

Το Z-Score είναι το πιο γνωστό και το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο μοντέλο πρόβλεψης της πτώχευσης των επιχειρήσεων. Ήταν η πρώτη μελέτη που συσχέτισε την ταξινόμηση των επιχειρήσεων ως πτωχευμένες ή μη πτωχευμένες με περισσότερες από μία μεταβλητές, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της διακριτικής ανάλυσης. Όπως υποδεικνύει ο συντάκτης (Altman, 1970), το μοντέλο δεν είναι πιθανοτικό αλλά περιγραφικό-συγκριτικό.

Τα σημαντικά πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι: α) η ανάλυση για όλους τους δείκτες γίνεται ταυτόχρονα, β) η συνάρτηση εξάγει μόνο μία τιμή, γεγονός που κάνει ευκολότερη την ανάλυση των αποτελεσμάτων, εξαιρίζοντας την υποκειμενικότητα του εκάστοτε ερευνητή, γ) δεν είναι απαραίτητες εξειδικευμένες γνώσεις στην στατιστική.

Ωστόσο το μοντέλο του Altman, παρά την ευρεία αποδοχή του, δέχεται και αυστηρές κριτικές. Οι Hillegeist et al., (2004), υποστηρίζουν ότι οι χρηματοοικονομικοί αριθμοδείκτες, που αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές, και πηγή τους είναι οι χρηματοοικονομικές καταστάσεις που παρουσιάζουν μια εικόνα της επιχείρησης σε μια δεδομένη χρονική στιγμή στο παρελθόν ενδέχεται να μην παρέχουν ακριβή πρόβλεψη για το μέλλον. Μόνο μία (X_4 = αγοραία αξία των ιδίων κεφαλαίων / συνολικές υποχρεώσεις) από τις πέντε μεταβλητές στο αρχικό μοντέλο του Altman μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελεί δείγμα για την προοπτική της επιχείρησης. Επιπλέον η Shirata (1998) υποστηρίζει ότι για να υπολογίσουμε τους χρηματοοικονομικούς δείκτες (μεταβλητές) πρέπει να παίρνουμε μέσους όρους περιόδου για να λαμβάνουμε ορθά αποτελέσματα.

Ο Shumway (2001) σε μια αυστηρή κριτική για τα στατικά μοντέλα πρόβλεψης της πτώχευσης, στα οποία συμπεριλαμβάνει και το Z – Score του Altman, θεωρεί ότι είναι ακατάλληλα για την πρόβλεψη της πτώχευσης λόγω της φύσης των δεδομένων. Λόγω του γεγονότος ότι η πτώχευση εμφανίζεται σπάνια οι μελετητές χρησιμοποιούν δείγματα που καλύπτουν αρκετά χρόνια για να εκτιμήσουν τα μοντέλα τους. Τα χαρακτηριστικά των περισσότερων επιχειρήσεων όμως αλλάζουν από έτος σε έτος. Ωστόσο, τα στατικά μοντέλα μπορούν να εξετάσουν μόνο ένα σύνολο επεξηγηματικών μεταβλητών για κάθε επιχείρηση για αυτό είναι σημαντικό για τους μελετητές να αποφασίσουν πότε θα παρατηρήσουν τα χαρακτηριστικά κάθε

επιχείρησης. Επιλέγοντας αυθαίρετα το χρόνο παρατήρησης εισάγουν μια περιττή μεροληψία στις εκτιμήσεις τους.

Σύμφωνα με τους Hillegeist et al., (2004), ένα άλλο μειονέκτημα του μοντέλου του Altman είναι η αποτυχία του να συμπεριλάβει ένα μέτρο της μεταβλητότητας του ενεργητικού. Η μεταβλητότητα του ενεργητικού αποτελεί δείκτη του κατά πόσο η επιχείρηση μπορεί να ανταπεξέλθει στην πληρωμή των υποχρεώσεών της όταν τα περιουσιακά της στοιχεία μειώνονται.

Σε μελέτη τους οι Grice και Ingram (2001) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου το Altman εξαρτάται από την χρονική περίοδο κατά την οποία γίνεται μια μελέτη και επιπλέον οι μελετητές πρέπει να λαμβάνουν σοβαρά υπόψη την πιθανότητα επανεκτίμησης των σταθερών συντελεστών.

Ο Mensah (1984) διαπιστώνει ότι τα μοντέλα πρόβλεψης της πτώχευσης που στηρίζονται στους χρηματοοικονομικούς αριθμοδείκτες παρουσιάζουν αμφιβολίες ως προς την εγκυρότητά τους διότι α) οι χρηματοοικονομικές καταστάσεις εμφανίζουν παρελθούσες επιδόσεις που μπορεί να μην είναι χρήσιμες για την πρόβλεψη του μέλλοντος, β) λόγω της εφαρμογής της αρχής του ιστορικού κόστους οι πραγματικές αξίες του ενεργητικού μπορεί να διαφέρουν από τις εγγεγραμμένες αξίες στις χρηματοοικονομικές καταστάσεις, το γεγονός αυτό όμως έχει ξεπεραστεί από την εφαρμογή της εύλογης αξίας, και γ) οι χρηματοοικονομικές καταστάσεις μπορεί να χειραγωγηθούν από την διοίκηση της επιχείρησης.

Ο Moyer (1977) ερεύνησε τη στατιστική σημαντικότητα των αριθμοδεικτών και υποστήριξε ότι ο τελευταίος αριθμοδείκτης (πωλήσεις / σύνολο ενεργητικού) δεν προσθέτει καμία αξία στην επεξηγηματική ικανότητα του μοντέλου και ότι πιθανόν να την επηρεάζει και αρνητικά. Επίσης, στα πλαίσια μιας μετέπειτα έρευνας ανέλυσε τους πέντε δείκτες που χρησιμοποιεί ο Altman για τις επιχειρήσεις που εκδίδουν τίτλους και για αυτές που δεν εκδίδουν βάσει της υπόθεσης του Donaldson (1962). Η υπόθεση αυτή υποστηρίζει την έκδοση μη μετατρέψιμων προνομιούχων μετοχών κυρίως από εκείνες τις βιομηχανικές επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν σοβαρά οικονομικά προβλήματα. Και σε αυτήν την περίπτωση, ο τελευταίος αριθμοδείκτης απορρίπτει κατά πολύ αυτήν την υπόθεση. (Moyer, Marr, & Cha, 1987)

Ο Scott (1981) επεσήμανε την ύπαρξη πιθανής διαστρέβλωσης των αποτελεσμάτων λόγω της έντονη επιρροής του παράγοντα της υποκειμενικότητας

κατά τη διαδικασία επιλογής των δεδομένων. Παρατήρησε επίσης, την απουσία μιας συγκεκριμένης θεωρίας που να αποδίδει πλήρως την έννοια της πτώχευσης. Για αυτό το λόγο, υποστηρίζει ότι ο ερευνητής τείνει να λαμβάνει υπόψιν ένα μεγάλο πλήθος μεταβλητών και στη συνέχεια, μειώνει το αρχικό σύνολο, ώστε να δημιουργηθεί το πιο ακριβές υποσύνολο. Το υποσύνολο αυτό όμως αποδεικνύεται μη αποτελεσματικό, όταν εφαρμόζεται για δεδομένα που αναφέρονται σε διαφορετικές επιχειρήσεις ή περιόδους από αυτές που χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάπτυξη του υποδείγματος. (Grice & Ingram, 2001)

Ο Zmijewski (1984) στα πλαίσια της έρευνας του εξέτασε εννοιολογικά και εμπειρικά 2 πιθανές διαστρεβλώσεις αποτελεσμάτων που είναι πιθανόν να προκύψουν κατά τη διαδικασία εκτίμησης των δεδομένων από μη τυχαία δείγματα. Συμπεριλαμβάνει και το υποδείγματα του Altman μέσα στα εξεταζόμενα 17 υποδείγματα. Η πρώτη διαστρέβλωση σχετίζεται με τις διαστρεβλώσεις που έχουν να κάνουν με την επιλογή των δεδομένων και αφορά στην εξαιρετικά μικρή συχνότητα εμφάνισης επιχειρήσεων, που επιδεικνύουν χαρακτηριστικά οικονομικής δυσπραγίας, στο δείγμα. Η δεύτερη πιθανή αλλοίωση προκύπτει από τη συχνή έλλειψη δεδομένων σχετικών με τις επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν σοβαρές οικονομικές αδυναμίες. (Zmijewski, 1984).

Το υπόδειγμα του Altman έχει εφαρμοστεί πολλές φορές για την αξιολόγηση των οικονομικών παραγόντων που επιδρούν στις επιχειρήσεις ανά κλάδο ή ανά χρονική περίοδο. Κάποιες από αυτές τις έρευνες είναι των Chen & Church (1996), όπως και των Subramanyan & Wild (1996), οι οποίοι διερεύνησαν τη σχέση που διαπιστώνεται μεταξύ των επιχειρήσεων που χαρακτηρίζονται ως going concern και την αντίδραση των αγορών στην υπαγωγή τους σε καθεστώς πτώχευσης.

Παρά τα μειονεκτήματα που αναφέρθηκαν η Διακριτική Ανάλυση και ειδικά το μοντέλο πρόβλεψης της πτώχευσης του Altman Z-Score εξακολουθεί ακόμη και σήμερα να έχει σημαντική εφαρμογή και να αποτελεί εκτός από μοντέλο πρόβλεψης και μέτρο σύγκρισης για την επιτυχία εναλλακτικών μοντέλων και υποδειγμάτων.

3.6 Υπό Συνθήκη Μοντέλα Πιθανότητας (Conditional Probability Models): Logit Analysis & Probit Analysis

Τα δύο πιο γνωστά μοντέλα που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία είναι το λογιστικό - λογαριθμικό υπόδειγμα πιθανότητας (Logit Analysis) και το κανονικό υπόδειγμα πιθανότητας (Probit Analysis). Πρόκειται για πιθανοτικά υποδείγματα που επιτρέπουν την κατάταξη-ομαδοποίηση επιχειρήσεων με βάση την πιθανότητα αποτυχίας τους, λαμβάνοντας υπ' όψη τα οικονομικά τους δεδομένα.

Η Logit και η Probit Analysis εμφανίστηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και άρχισαν να χρησιμοποιούνται πιο συχνά από την MDA σχεδόν μία δεκαετία αργότερα. Σημαντικό πλεονέκτημα αυτών των δύο μεθόδων σε σχέση με την MDA είναι πως υπολογίζουν πιθανότητες αποτυχίας για κάθε επιχείρηση και όχι κάποιο σκορ, ενώ τα αποτελέσματα τους περιορίζονται μεταξύ του μηδενός και του ένα. Επίσης, δεν βασίζονται σε αυστηρές υποθέσεις ξεπερνώντας έτσι τις αντίστοιχες αδυναμίες της τελευταίας.

Ο J. Ohlson το 1980, ήταν ο πρώτος που εισήγαγε την Logit Analysis σε μοντέλο πρόβλεψης της πτώχευσης. Οι κύριοι λόγοι που την επέλεξε ήταν η αποφυγή των μειονεκτημάτων της MDA που αναφέρθηκαν προηγουμένως και ο μετασχηματισμός της διαδικασίας επιλογής του δείγματος των επιχειρήσεων την οποία είχε χαρακτηρίσει ως «αυθαίρετη». Λίγα έτη αργότερα, το 1984, ο Mark Zmijewski ήταν ο πρώτος που προχώρησε στην εφαρμογή της Probit Analysis σε αντίστοιχη έρευνά του.

Και στις δύο μεθόδους χρησιμοποιούνται χρηματοοικονομικοί αριθμοδείκτες σαν ανεξάρτητες μεταβλητές, ενώ σαν εξαρτημένες μεταβλητές εισάγονται οι δυο κατηγορίες επιχειρήσεων (πτώχευμένες και υγιείς), με τις οποίες πραγματοποιείται η πρόβλεψη ενός διακριτικού αποτελέσματος, όπως η συμμετοχή σε μία ομάδα, από ένα σύνολο μεταβλητών που μπορεί να είναι συνεχείς, διακριτές, διχοτομικές, ή ένας συνδυασμός των παραμέτρων αυτών.

Από την άλλη πλευρά, οι βασικές διαφορές τους είναι δύο. Πρώτον, στη Logit Analysis χρησιμοποιείται η λογαριθμική αθροιστική κατανομή (Logistical Cumulative Function), ενώ στη Probit η κανονική αθροιστική κατανομή (Normal Cumulative Function). Δεύτερον, η Probit απαιτεί περισσότερους και πιο

περίπλοκους υπολογισμούς. Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που ο αριθμός των μελετών που την χρησιμοποιούν είναι περιορισμένος σε σχέση με τη Logit Analysis. Πέραν αυτών, τα αποτελέσματα τους στις περισσότερες περιπτώσεις δεν παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις.

Πλεονεκτήματα:

α) η ανάλυση γίνεται ταυτόχρονα για όλους τους δείκτες και επιτρέπουν την παρακολούθηση των συσχετίσεων και τάσεων μεταξύ αυτών, αλλά και της συμμετοχής-συνεισφοράς του καθενός ατομικά, β) η τελική τιμή για κάθε επιχείρηση έχει τη μορφή πιθανότητας και τα αποτελέσματα τους περιορίζονται μεταξύ του μηδενός και του ένα,

γ) γίνεται ανάλυση σε ολόκληρη τη χρηματοοικονομική κατάσταση μίας εταιρείας,

δ) δεν χρησιμοποιούνται υποθέσεις σχετικά με τις μεταβλητές και τη γραμμικότητά τους.

Μειονεκτήματα:

α) οι ομάδες θεωρούνται διακριτές, μη επικαλυπτόμενες και αναγνωρίσιμες,

β) είναι αρκετά «ευαίσθητα» στην πολυσυγγραμμικότητα και σε ακραίες τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών,

γ) αν και υπολογίζουν πιθανότητες, τελικά κάνουν ταξινόμηση και όχι πρόβλεψη.

Ορισμένες από τις πιο γνωστές μελέτες που χρησιμοποίησαν:

α) την Logit είναι οι: Ohlson (1980), Csey and Bartczak (1985), Zavgren (1985), Peel (1987), Theodossiou (1991), Glezacos and Karytinis (1994),

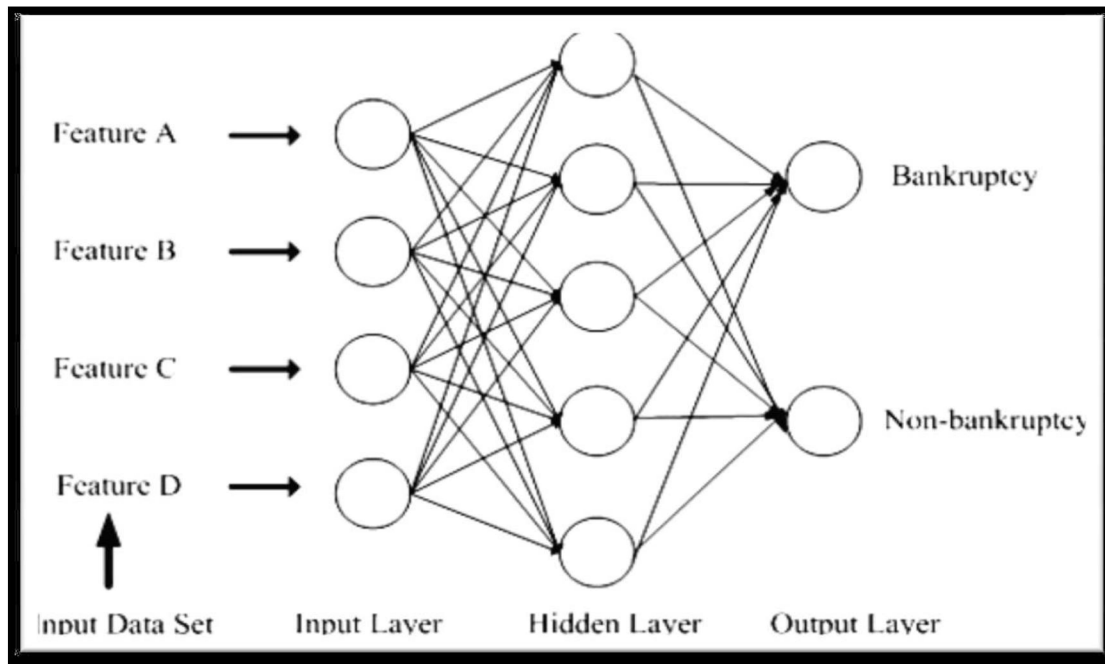
β) την Probit είναι οι: Pantalone and Platt(1987), Theodossiou (1991), Lennox (1999).

3.7 Neural Networks

Τα νευρωνικά δίκτυα αναπτύχθηκαν το 1956 από τον John McCarthy, σε μία περίοδο που είχαν αρχίσει να εμπλουτίζονται οι δυνατότητες των υπολογιστών με εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Σαν μέθοδος υπολογισμού της πιθανότητας πτώχευσης, εμφανίστηκαν για πρώτη φορά το 1990 από τους Odom και Sharda και έκτοτε άρχισαν να «κυριαρχούν» στη βιβλιογραφία. Σήμερα, τέτοιου είδους μοντέλα αναπτύσσονται κυρίως από Τράπεζες για τον έλεγχο της πιστοληπτικής ικανότητας των δανειοληπτώντους ή για την αξιολόγηση επενδύσεων με μεγάλο ρίσκο, π.χ. το Public Firm Risk Model της Moody's.

Τα νευρωνικά δίκτυα ποικίλουν όσον αφορά τον αριθμό των στρωμάτων, την κατεύθυνση της ροής πληροφοριών και της μεθόδου εκτίμησης. Βασίζονται σε αλγόριθμους και ο τρόπος λειτουργίας τους έχει αρκετές ομοιότητες με το ανθρώπινο νευρικό σύστημα. Αναλύουν δεδομένα για να εντοπίσουν πρότυπα-τάσεις-δομές, με σκοπό να αναπτύξουν ένα μοντέλο ικανό να συμβάλει στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Μάλιστα, συνεχώς εξελίσσονται και «μαθαίνουν» χρησιμοποιώντας ιστορικά στοιχεία (π.χ. οικονομικές καταστάσεις), προεπιλεγμένα δεδομένα (π.χ. ομάδες: πτωχευμένες επιχειρήσεις και υγιείς) και νεότερα στοιχεία.

Πιο αναλυτικά, κάθε τέτοιο δίκτυο αποτελείται από μία σειρά επιπέδων με μονάδες επεξεργασίας της πληροφορίας που ονομάζονται νευρώνες. Οι νευρώνες λειτουργούν ανεξάρτητα, δέχονται κάθε είδους πληροφορία και παράγουν μία εκροή η οποία με τη σειρά της, εξυπηρετεί ως εισροή σε επόμενο επίπεδο. Στο τελικό στάδιο, πραγματοποιείται η ταξινόμηση του κάθε εξεταζόμενου στοιχείου μεταξύ των προεπιλεγμένων ομάδων, δηλαδή στη συγκεκριμένη περίπτωση μεταξύ της ομάδας των πτωχευμένων και της ομάδας των υγιών όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα.



Πλεονεκτήματα:

- α) τα νευρωνικά δίκτυα είναι μη παραμετρικά και δεν βασίζονται σε συγκεκριμένες υποθέσεις, όπως η κατανομή που ακολουθούν οι μεταβλητές, κ.ά. Αυτό τα καθιστά θεωρητικά πιο αξιόπιστα από αντίστοιχα μοντέλα που θα έχουν παραβιάσει τις υποθέσεις τους (όπως συμβαίνει συχνά και όχι κατ' εξαίρεση με άλλες μεθόδους)
- β) η χρήση μη γραμμικής προσέγγισης προσφέρει διευρυμένες δυνατότητες για επεξεργασία πολύπλοκων δεδομένων, ακόμα και όταν έχουν μεγάλη συσχέτιση.
- γ) είναι ευέλικτα και προσαρμόζονται σε μεταβαλλόμενες συνθήκες

Μειονεκτήματα:

- α) επηρεάζονται σε μεγαλύτερο βαθμό από παροδικές-σύντομες οικονομικές τάσεις και οικονομικούς κύκλους,
- β) η ανάπτυξη και συντήρηση τους έχει αρκετά υψηλό κόστος,
- γ) ο όγκος των δεδομένων τους διευρύνεται σύντομα,
- δ) υπάρχει έλλειψη διαφάνειας.

Ακόμα, αξίζει να σημειωθεί πως σε έρευνα που πραγματοποίησε ο Altman με συνεργάτες τους Marco και Varetto το 1994, όπου εξέτασαν περισσότερες από 1.000 βιομηχανικές επιχειρήσεις από την Ιταλία με οικονομικά στοιχεία από την περίοδο

1982-1992, έφθασε στο συμπέρασμα πως ο βαθμός ακρίβειας της πρόβλεψης των μοντέλων που χρησιμοποιούσαν τα neural networks ήταν περίπου ο ίδιος με τα υπόλοιπα Credit Scoring Models.

4. Β ΜΕΡΟΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει η εφαρμογή του υποδείγματος Z score που αναπτύχθηκε από τον καθηγητή Altman και παρουσιάστηκε αναλυτικά σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Το συγκεκριμένο μοντέλο επιλέχθηκε ανάμεσα στα υποδείγματα που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο για τους κάτωθι λόγους:

- Έρευνες έχουν δείξει ότι το υπόδειγμα Z score παρά την απλότητα του η ικανότητα πρόβλεψης της πτώχευσης είναι ισχυρή
- Τα στοιχεία του ισολογισμού, μέρος των οποίων χρησιμοποιεί το υπόδειγμα, έχουν άμεση συσχέτιση με την πιθανότητα χρεοκοπίας
- Πρόσφατες συγκριτικά έρευνες αποδεικνύουν ότι το Z score υπερτερεί σε αποτελεσματικότητα έναντι των άλλων υποδειγμάτων μέτρησης πιστωτικού κινδύνου (IOMA, 2003 & Crouhy M., Galai D. Mark R., 2000)

4.2 Συλλογή των δεδομένων- δείγμα

Σε συνέχεια της ανάλυσης του θεωρητικού υποβάθρου του μοντέλου Z-score του Altman, θα περάσουμε στην εφαρμογή του εν λόγω δείκτη σε δέκα οχτώ (18) ελληνικές επιχειρήσεις, οι οποίες έχουν ήδη πτωχέυσει, κατά την περίοδο 2008 – 2017. Η επιλογή των εταιρειών έγινε από την βάση δεδομένων του Χρηματιστήριο Αθηνών και περιλαμβάνει τις εισηγμένες εταιρείες που έχουν υποβάλλει αίτηση για υπαγωγή στον πτωχευτικό νόμο 3588/2007 και έχουν πτωχέυσει.

Οι επιλεγμένες επιχειρήσεις ανήκουν στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα , χωρίς να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση σε συγκεκριμένο κλάδο ενώ αφαιρέθηκαν οι επιχειρήσεις που ανήκαν στους κλάδους των Τραπεζών (Banks), Ασφαλειών (Insurance), Χρηματοοικονομικών (Financial) και εμπορίας ακινήτων (Real Estate) επειδή το αντικείμενο εργασιών τους είναι ιδιόμορφο και υπάρχει δυσκολία στην οριοθέτηση των λειτουργικών, επενδυτικών και χρηματοδοτικών δραστηριοτήτων τους.

Η εμπειρική διερεύνηση πραγματοποιήθηκε από τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από τις οικονομικές καταστάσεις (δευτερογενή δεδομένα) των συγκεκριμένων εταιριών οι οποίες αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων του Χρηματιστήριο Αθηνών. Τα δεδομένα αυτά αποτελούν στοιχεία των οικονομικών καταστάσεων της περιόδου 2004-2016.

Για να υπολογιστεί η πιθανότητα της εταιρικής αποτυχίας με τη μέθοδο ALTMAN χρησιμοποιήθηκαν χρηματοοικονομικά στοιχεία των εταιριών για τέσσερα χρόνια πριν τη πτώχευση. Για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα των εταιριών στην χρονιά (1) δηλαδή στον προηγούμενο χρόνο πριν την πτώχευση. Επίσης θα πρέπει να σημειώσω ότι το έτος πτώχευσης ή αίτησης για υπαγωγή στον πτωχευτικό κώδικα θα αναφέρεται ως “ έτος 0 ” για τις πτωχευμένες επιχειρήσεις. Ενώ το κάθε ένα από τα τέσσερα έτη πριν το “ έτος 0 ” θα αναφέρονται ως “ έτος X1 ”, “ έτος X2 ”, “ έτος X3 ” και “ έτος X4 ”. Άρα εάν το έτος 2012 είναι το “ έτος 0 ” για μια πτωχευμένη επιχείρηση το έτος 2011 θα είναι το “ έτος X1 ” και η περίοδος από 2008 έως 2011 θα αποτελεί την περίοδο εξέτασης των στοιχείων της με την εφαρμογή των μοντέλων πρόβλεψης.

Πίνακας 1: Οι εταιρείες που επιλέχθηκαν για να υπολογιστεί η πιθανότητα εταιρικής αποτυχίας.

ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	
A/A	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
1	ALAPIS
2	SPRIDER
3	NUTRIANT ABEE
4	ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΕ
5	ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΤΕ
6	BETANET
7	SELMAN
8	ΕΙΚΟΝΑ ΗΧΟΣ ΑΕ
9	ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΕ
10	ΙΜΑΚΟ MEDIA ΑΕ
11	LANNET
12	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΕ
13	ΒΑΡΔΑΣ ΑΕ
14	ΕΛΦΙΝΚΟ ΑΕ
15	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ ΑΕ
16	ΑΛΥΣΙΔΑ ΑΒΕΕ
17	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΑΕ
18	OLYMPIC CATERING

4.3 Υποθέσεις για την επιλογή του δείγματος

Οι υποθέσεις της έρευνας έχουν να κάνουν με την αξιοπιστία των δεδομένων που χρησιμοποιούμε, συγκεκριμένα η υπόθεση μας είναι ότι τα χρηματοοικονομικά στοιχεία που περιλαμβάνονται στις οικονομικές καταστάσεις αντιπροσωπεύουν την πραγματική κατάσταση των εταιρειών. Η υπόθεση αυτή στηρίζεται στο γεγονός ότι η αξιοπιστία των δημοσιευμένων στοιχείων έχει ελεγχθεί από ορκωτούς ελεγκτές - λογιστές

4.4 Υποδείγματα και μεταβλητές

4.4.1 Εφαρμογή του Εξειδικευμένου Μοντέλου Z – Score

Η συνάρτηση του μοντέλου πρόβλεψης του Altman Z – Score (εξίσωση 1) είναι η εξής:

$$Z = 1,2 \cdot X1 + 1,4 \cdot X2 + 3,3 \cdot X3 + 0,6 \cdot X4 + 1 \cdot X5$$

Όπου:

Z' = Συνδυαστικός δείκτης ή Score

X1 = Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού

X2 = Κέρδη Εις Νέον/ Σύνολο Ενεργητικού

X3 = Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού

X4 = Κεφαλαιοποίηση / Συνολικές Υποχρεώσεις

X5 = Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού

Για τον υπολογισμό της εταιρικής αποτυχίας με τη μέθοδο ALTMAN χρησιμοποιήθηκε η Εξίσωση 1 και τα παρακάτω δεδομένα:

- Κυκλοφορούν Ενεργητικό
- Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
- Κεφάλαιο Κίνησης
- Παρακρατηθέντα Κέρδη
- Σύνολο Ενεργητικού
- Κέρδη Προ Φόρων και Τόκων
- Αξία μετοχών(ΙΚ)
- Σύνολο Υποχρεώσεων
- Πωλήσεις

Σύμφωνα με την μελέτη του Altman όσες επιχειρήσεις εμφανίσουν Z' – Score:

Z > 2,60 Χαμηλή Πιθανότητα Πτώχευσης

Z < 1,10 Υψηλή Πιθανότητα Πτώχευσης

1,2 < Z < 2,50 Πιθανή Πιθανότητα Πτώχευσης

Η **εγκυρότητα** του μοντέλου ελέγχεται εξετάζοντας το ποσοστό των σωστών ταξινομήσεων με βάση τα υπολογισμένα Z – Score της κάθε επιχείρησης. Για παράδειγμα οι επιχειρήσεις που έχουν πτώχευση πρέπει να έχουν Z – Score μικρότερο του 1,10 ενώ οι μη πτωχευμένες επιχειρήσεις πρέπει να έχουν Z – Score μεγαλύτερο από 2,60

4.4.2 Εφαρμογή του Γενικευμένου Μοντέλου Z – Score

Η συνάρτηση του μοντέλου πρόβλεψης του Altman Z'' – Score είναι η εξής:

$$Z'' = 6,56 * X1 + 3,26 * X2 + 6,72 * X3 + 1,06 * X4$$

Όπου:

Z'' = Συνδυαστικός δείκτης ή Score

$X1$ = Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού

$X2$ = Κέρδη Εισ Νέον/ Σύνολο Ενεργητικού

$X3$ = Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού

$X4$ = Κεφαλαιοποίηση / Συνολικές Υποχρεώσεις

Τα μεγέθη που απαιτήθηκαν, και αντλήθηκαν από τις δημοσιευμένες ετήσιες οικονομικές εκθέσεις των επιχειρήσεων και εκθέσεις του χρηματιστηρίου Αθηνών, για τους υπολογισμούς των Z Score ήταν α) το Κυκλοφορούν Ενεργητικό, β) οι Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις γ) οι Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις, δ) το Σύνολο του Ενεργητικού, ε) Τα Συσσωρευμένα ή Παρακρατηθέντα Κέρδη, στ) τα Κέρδη προ Φόρων και Τόκων και ζ) Τα Ίδια Κεφάλαια.

Σύμφωνα με την μελέτη του Altman όσες επιχειρήσεις εμφανίσουν Z – Score:

$Z > 3,00$ Χαμηλή Πιθανότητα Πτώχευσης

$Z < 1,80$ Πολύ Υψηλή Πιθανότητα Πτώχευσης

$1,81 < Z < 2,67$ Υψηλή Πιθανότητα Πτώχευσης

$2,68 < Z < 2,99$ Πιθανή Πιθανότητα Πτώχευσης

Η **εγκυρότητα** του μοντέλου ελέγχεται εξετάζοντας το ποσοστό των σωστών ταξινομήσεων με βάση τα υπολογισμένα Z – Score της κάθε επιχείρησης. Για παράδειγμα οι επιχειρήσεις που έχουν πτώχευση πρέπει να έχουν Z – Score μικρότερο του 1,80 ενώ οι μη πτωχευμένες επιχειρήσεις πρέπει να έχουν Z – Score μεγαλύτερο από 3,00.

5 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

5.1 Ανάλυση της εφαρμογή του υποδείγματος Z-SCORE ALTMAN για την εμπειρική διερεύνηση της εργασίας

Στην παρούσα ενότητα θα εξετάσουμε αναλυτικά τα αποτελέσματα της εμπειρικής διερεύνησης της εργασίας στην πρόβλεψη του γενικευμένου και εξειδικευμένου μοντέλου του Z-SCORE ALTMAN της πτώχευσης των επιχειρήσεων.

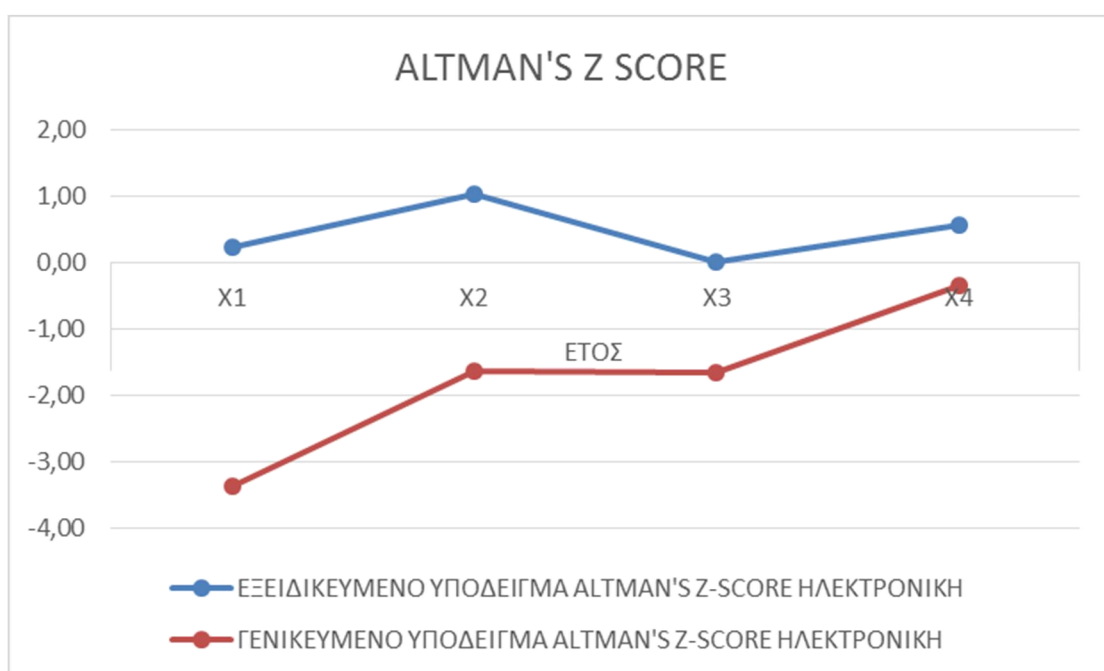
1. Εταιρεία Ηλεκτρονική

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-3,36	-1,62	-1,65	-0,34
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	0,23	1,04	0,01	0,58
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



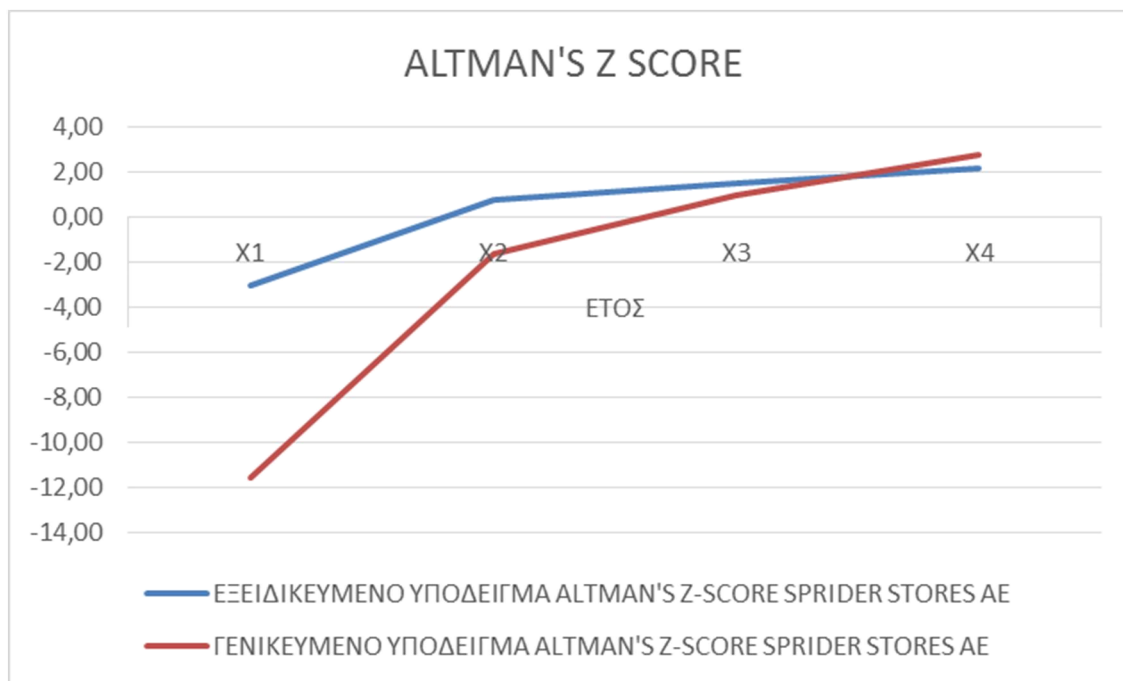
2. Εταιρεία SPRIDER STORES ΑΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE SPRIDER STORES ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-11,59	-1,60	0,96	2,75
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE SPRIDER STORES ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-3,01	0,76	1,53	2,20
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ



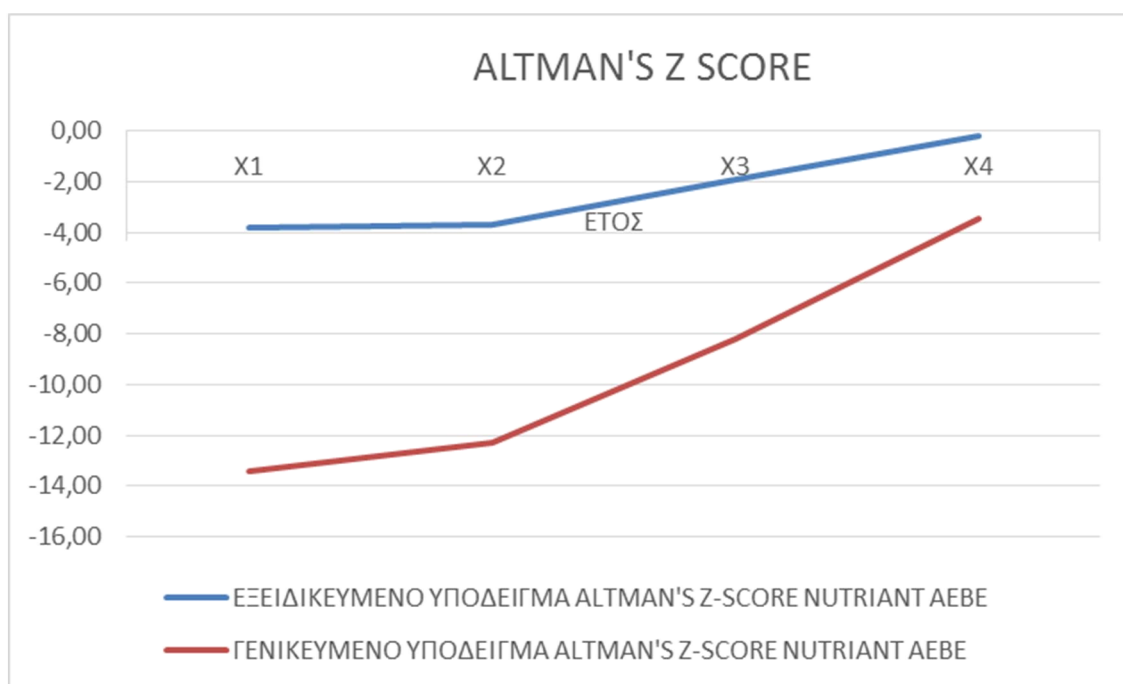
3. Εταιρεία NUTRIANT ΑΕΒΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE NUTRIANT ΑΕΒΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-13,40	-12,26	-8,18	-3,49
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE NUTRIANT ΑΕΒΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-3,82	-3,68	-1,93	-0,22
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



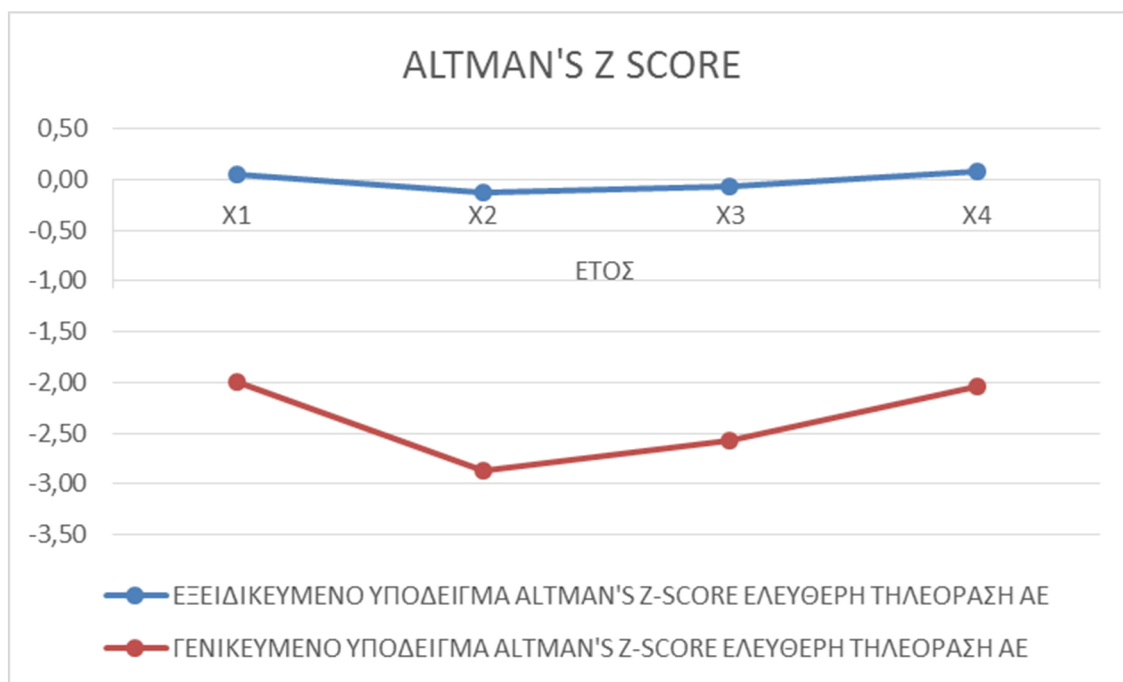
4. Εταιρεία ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-1,99	-2,87	-2,57	-2,04
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	0,05	-0,13	-0,07	0,07
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



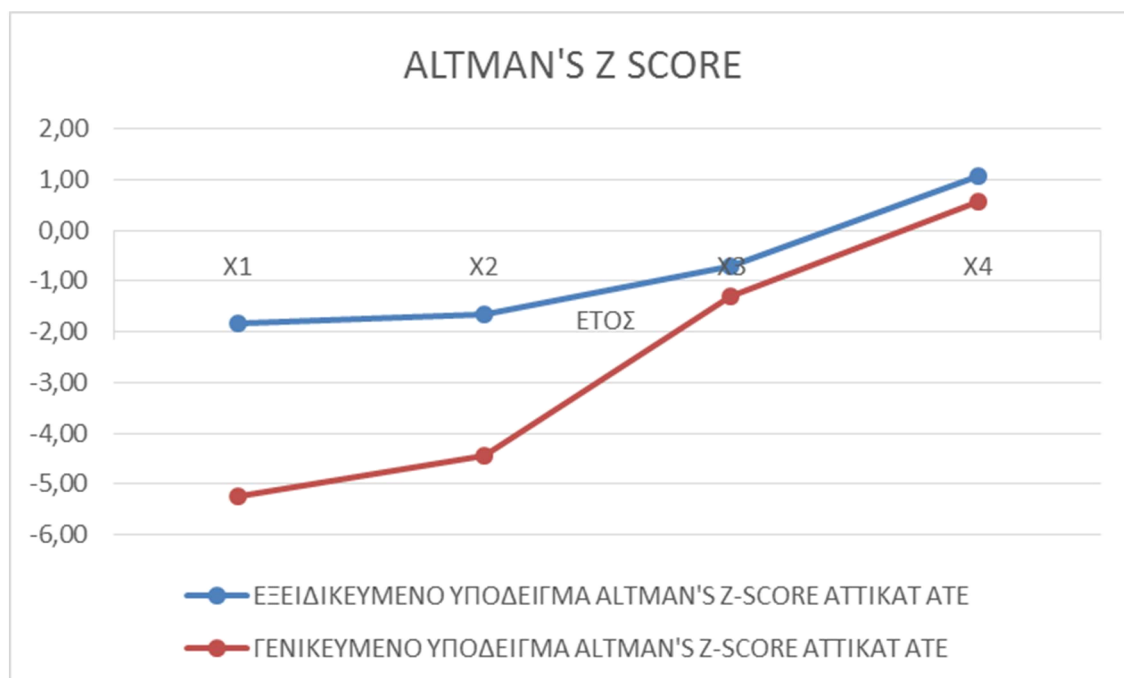
5. Εταιρεία ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΤΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΤΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-5,24	-4,44	-1,32	0,58
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΤΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-1,82	-1,65	-0,71	1,08
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



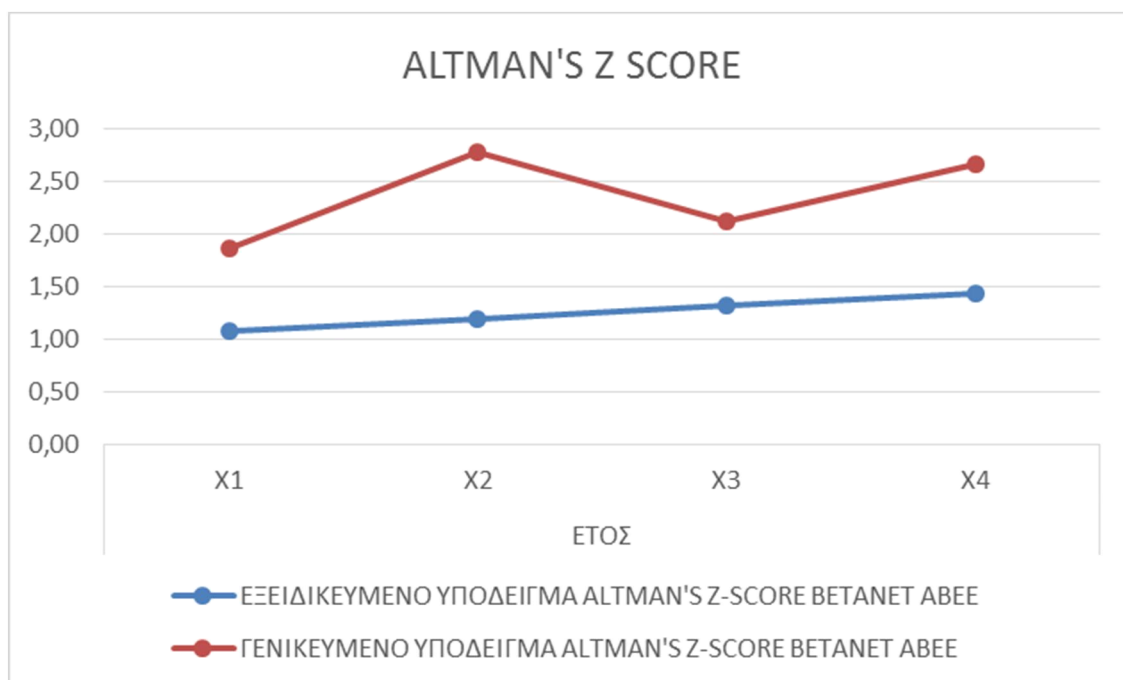
6. Εταιρεία ΒΕΤΑΝΕΤ ΑΒΕΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΒΕΤΑΝΕΤ ΑΒΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	1,87	2,78	2,12	2,67
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΒΕΤΑΝΕΤ ΑΒΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	1,08	1,19	1,32	1,44
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ



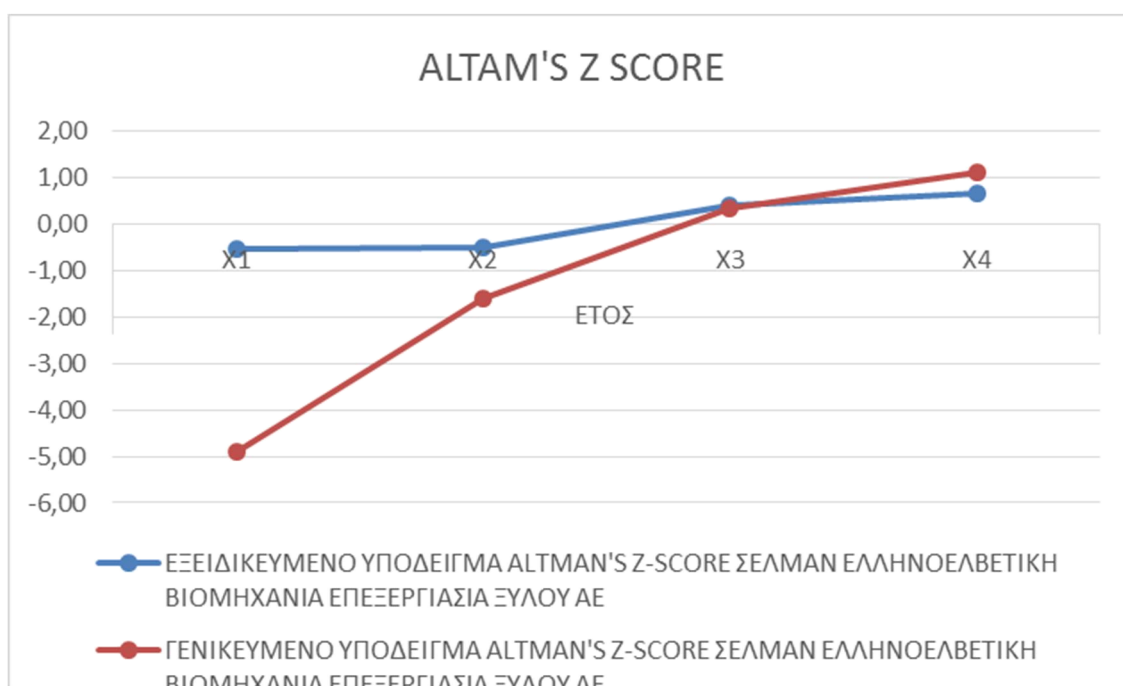
7. Εταιρεία ΣΕΛΜΑΝ ΕΛΛΗΝΟΕΛΒΕΤΙΚΗ ΒΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΣΕΛΜΑΝ ΕΛΛΗΝΟΕΛΒΕΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-4,92	-1,61	0,34	1,12
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΣΕΛΜΑΝ ΕΛΛΗΝΟΕΛΒΕΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-0,54	-0,51	0,40	0,67
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



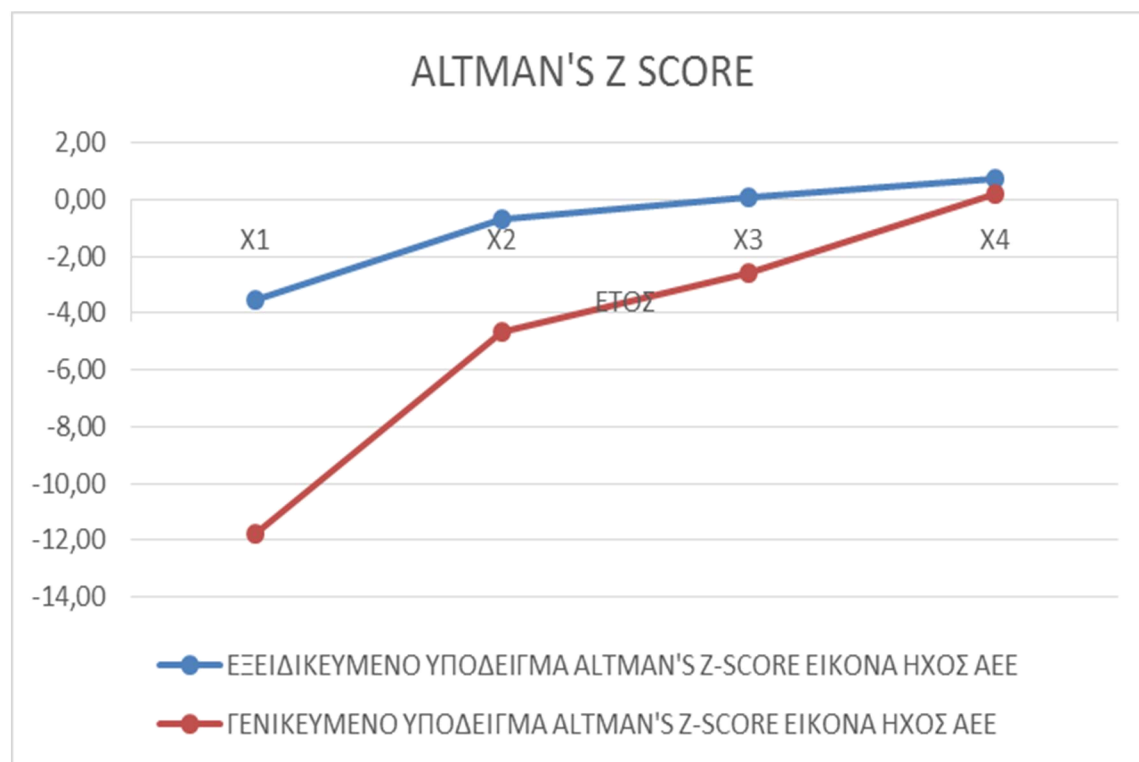
8. Εταιρεία ΕΙΚΟΝΑ ΚΑΙ ΗΧΟΣ ΑΕΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΙΚΟΝΑ ΗΧΟΣ ΑΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	11,77	4,68	2,58	0,17
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΙΚΟΝΑ ΗΧΟΣ ΑΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-3,51	0,72	0,05	0,74
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



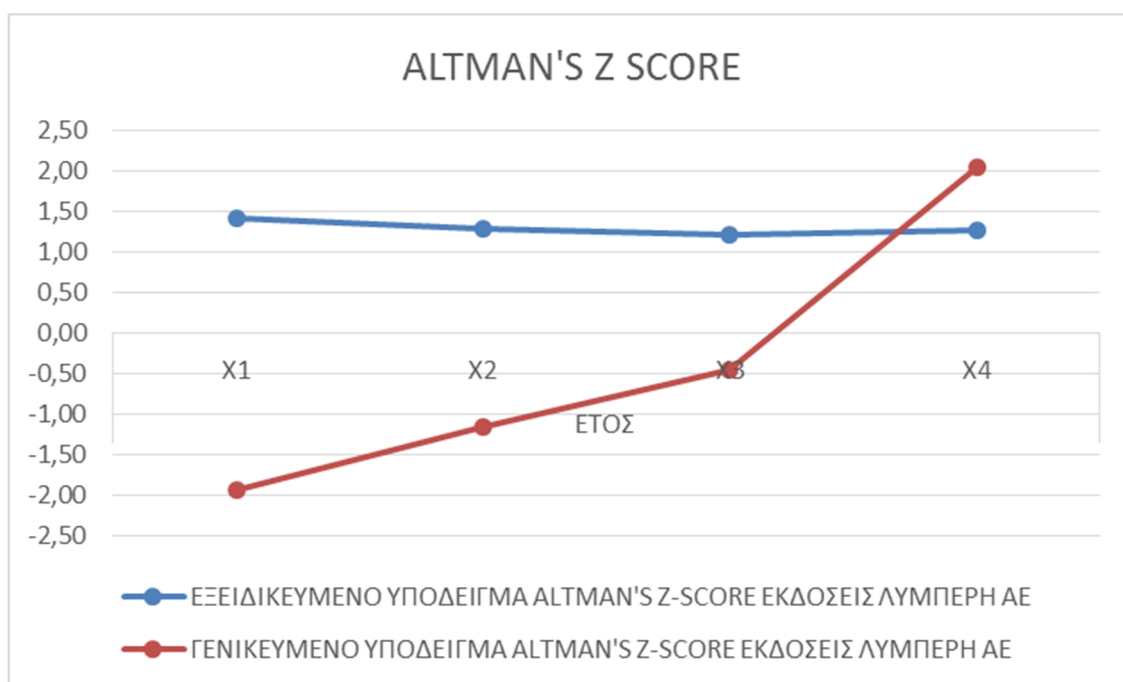
9. Εταιρεία **ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΕ**

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-1,94	-1,15	-0,45	2,05
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	1,41	1,30	1,22	1,26
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ



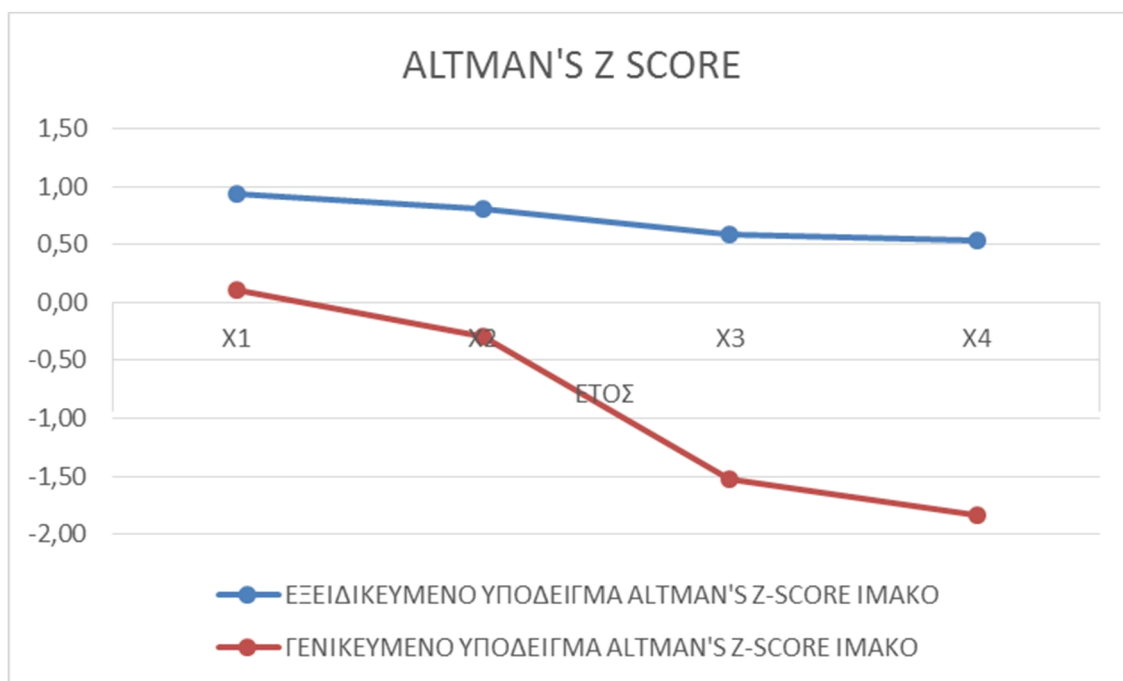
10. Εταιρεία ΙΜΑΚΟ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΙΜΑΚΟ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
	2008	2007	2006	2005
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ				
Z-SCORE	0,11	-0,30	-1,52	-1,84
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΙΜΑΚΟ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ				
Z-SCORE	0,93	0,81	0,59	0,54
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



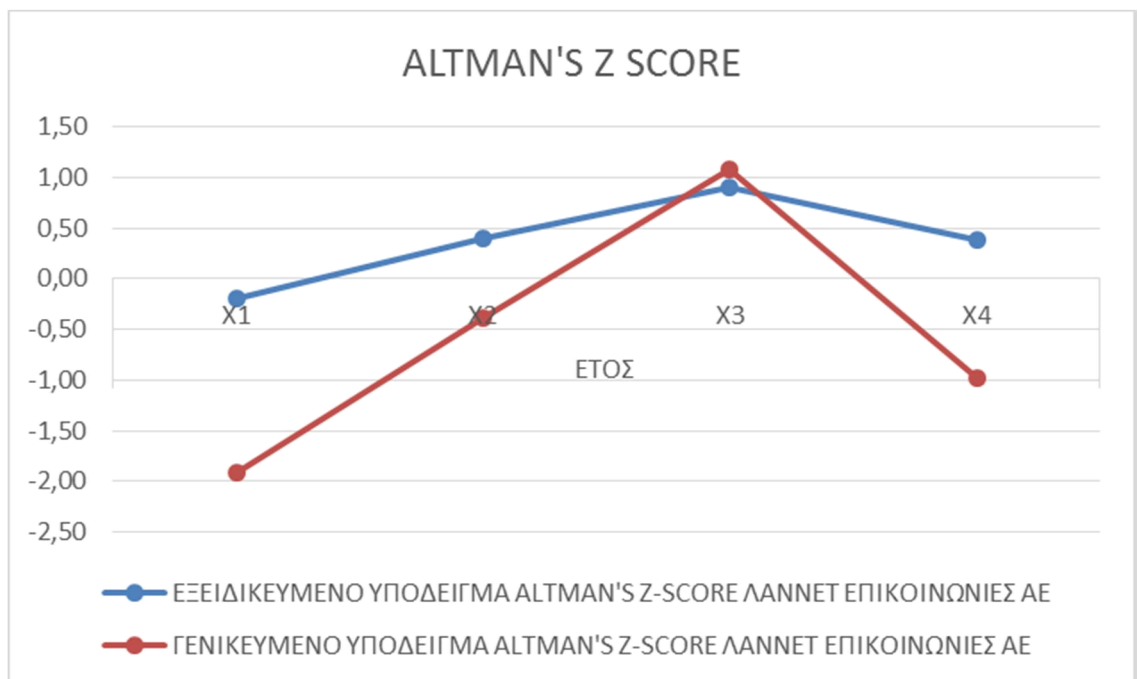
11. Εταιρεία ΛΑΝΝΕΤ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΛΑΝΝΕΤ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-1,91	-0,38	1,08	-0,98
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΛΑΝΝΕΤ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-0,20	0,40	0,89	0,39
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



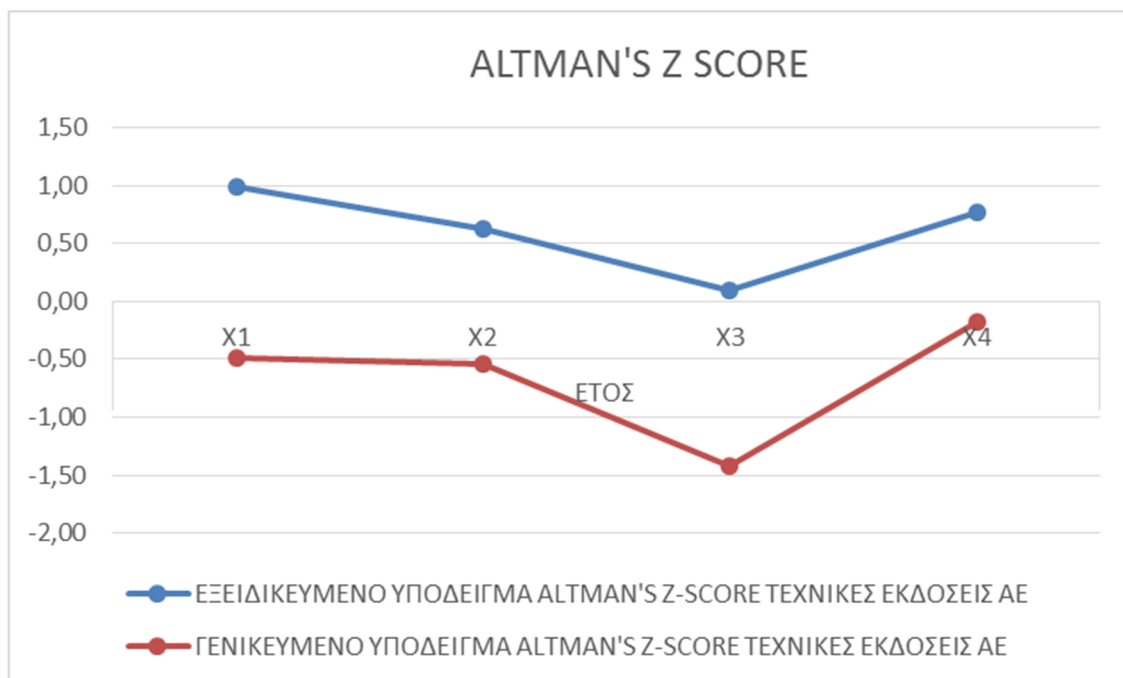
11. Εταιρεία ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-0,49	-0,55	-1,42	-0,18
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	0,99	0,62	0,10	0,77
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



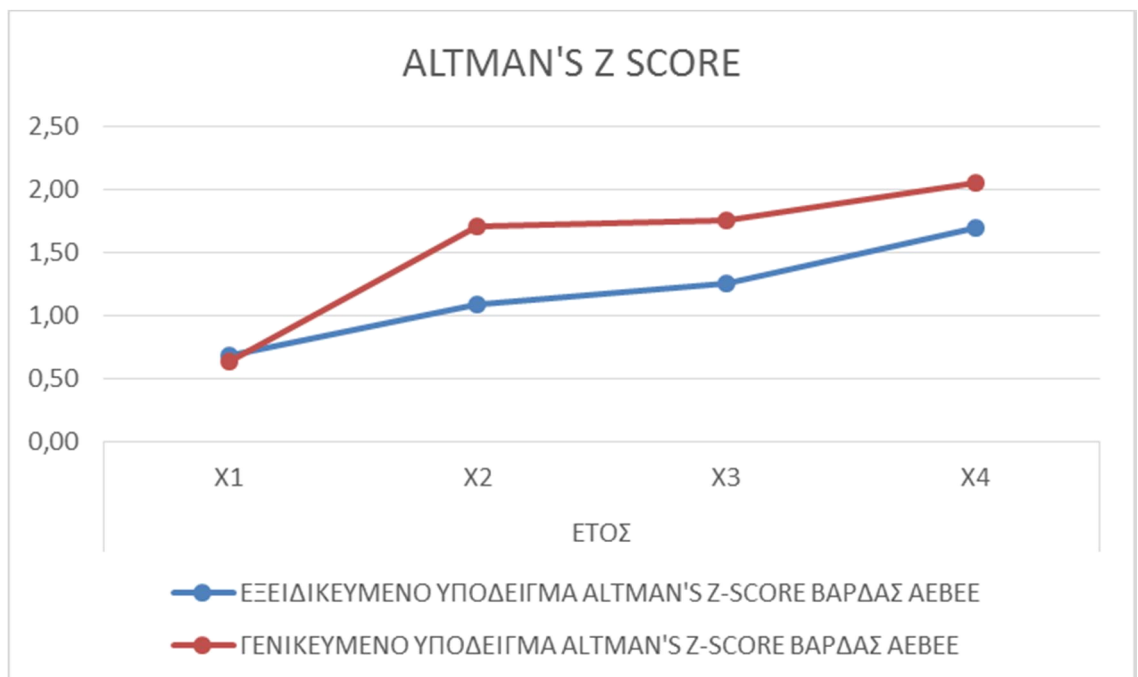
13. Εταιρεία **ΒΑΡΔΑΣ ΑΕΒΕΕ**

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΒΑΡΔΑΣ ΑΕΒΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	0,63	1,71	1,75	2,06
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΒΑΡΔΑΣ ΑΕΒΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	0,68	1,09	1,26	1,69
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ



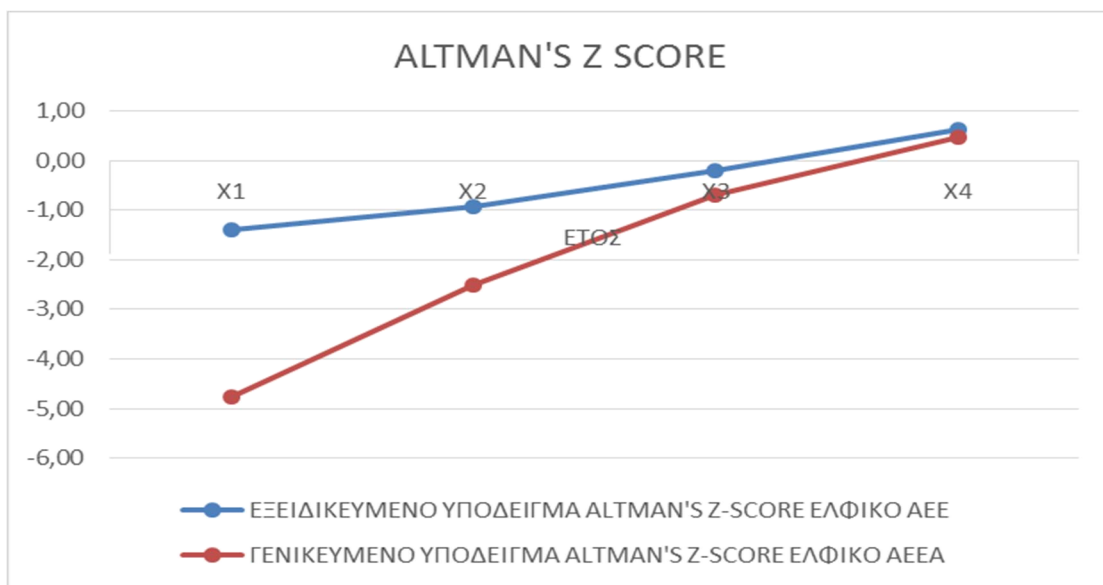
14. Εταιρεία **ΕΛΦΙΚΟ ΑΕΕΑ**

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΛΦΙΚΟ ΑΕΕΑ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-4,76	-2,52	-0,70	0,46
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΛΦΙΚΟ ΑΕΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-1,40	-0,94	-0,20	0,64
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



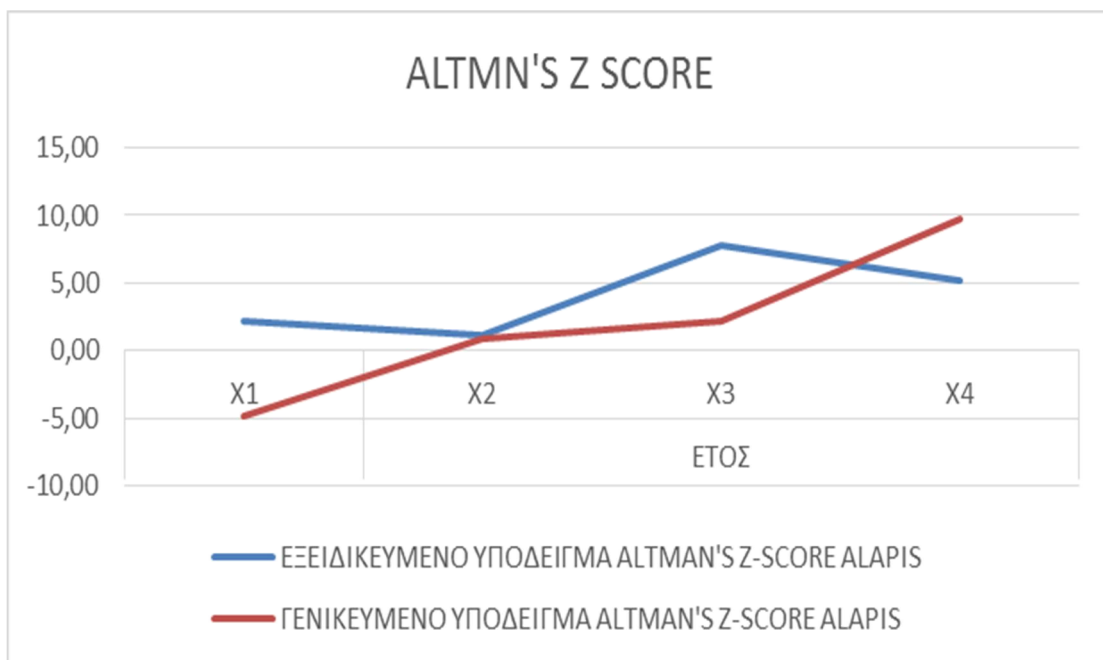
15. Εταιρεία ALAPIS

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ALAPIS

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-4,80	0,86	2,17	9,77
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ

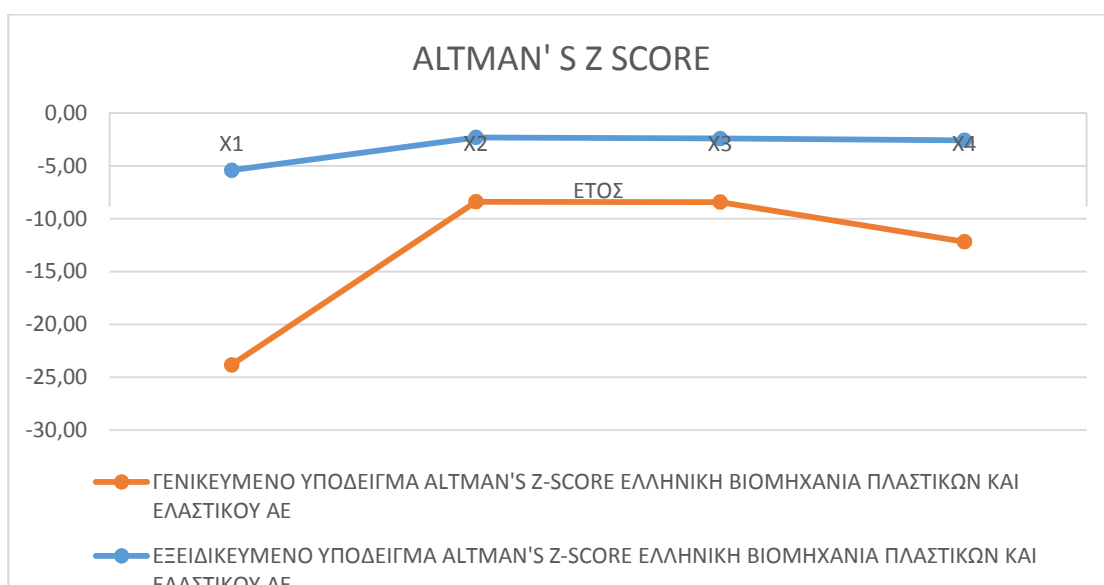
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ALAPIS

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	2,24	1,13	7,78	5,13
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΙΘΑΝΗ	ΠΙΘΑΝΗ	ΧΑΜΗΛΗ	ΧΑΜΗΛΗ



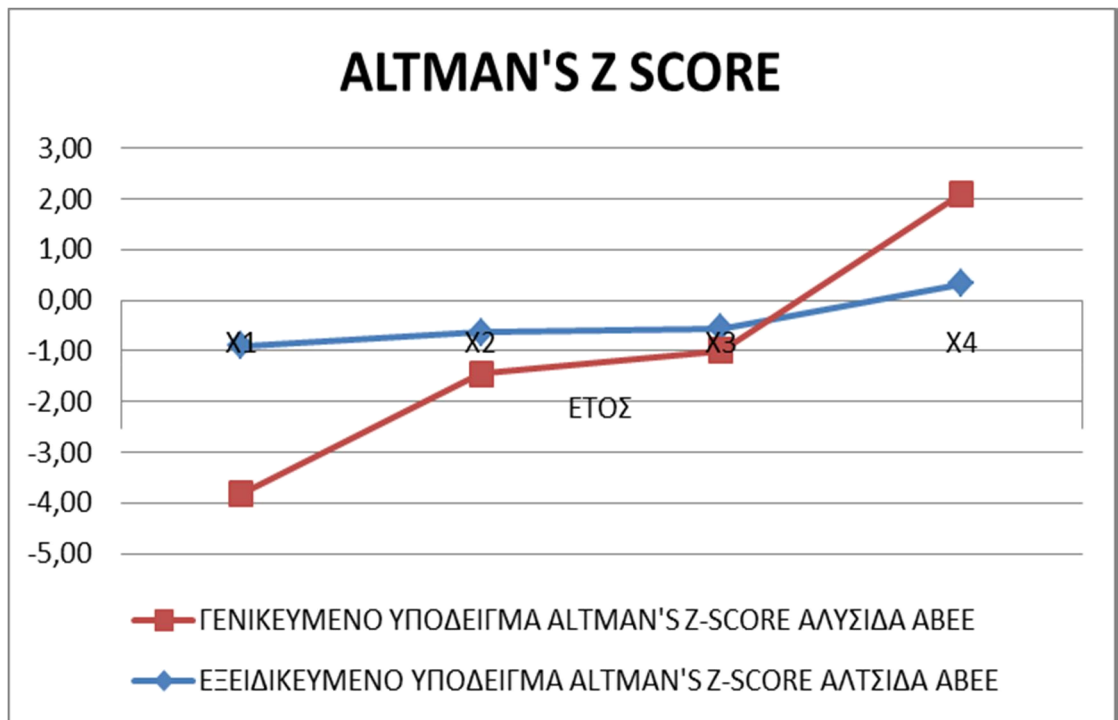
16. Εταιρεία **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΑΕ**

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΑΕ				
ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-18,43	-6,08	-6,02	-9,62
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΑΕ				
2010	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
Z-SCORE	-5,40	-2,30	-2,41	-2,56
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ



17. Εταιρεία ΑΛΥΣΙΔΑ ΑΒΕΕ

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΑΛΥΣΙΔΑ ΑΒΕΕ				
ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-2,93	-0,83	-0,43	1,77
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE ΑΛΥΣΙΔΑ ΑΒΕΕ				
ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	X1	X2	X3	X4
Z-SCORE	-0,90	-0,63	-0,56	0,33
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ



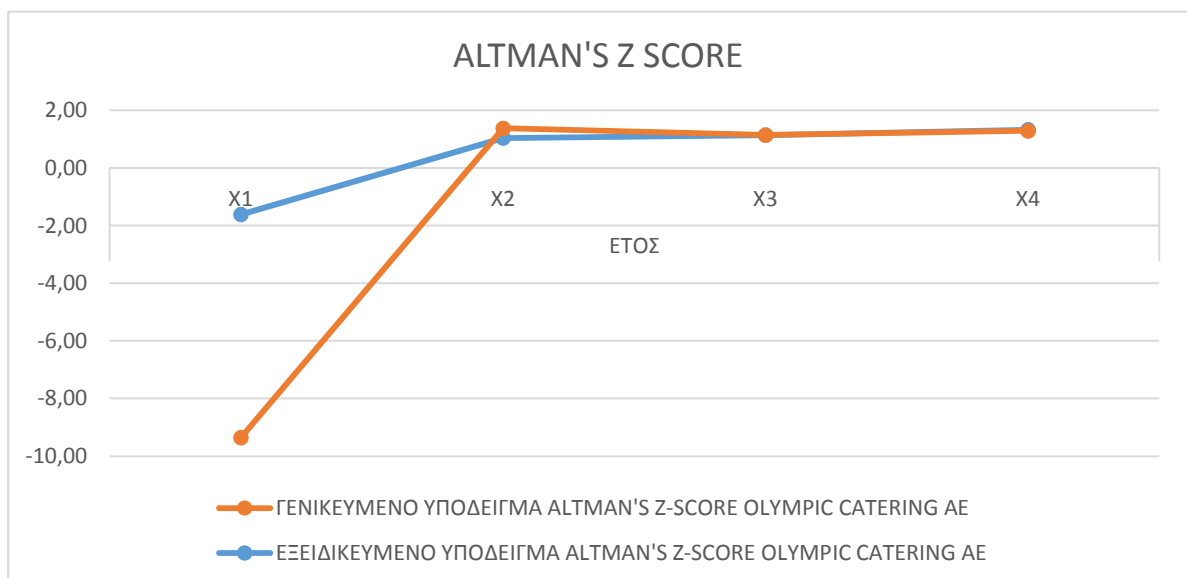
18. Εταιρεία **OLYMPIC CATERING ΑΕ**

ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE OLYMPIC CATERING ΑΕ

ΜΕΓΕΘΗ/ΕΤΗ	ΕΤΟΣ			
	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ				
Z-SCORE	-7,74	0,34	0,01	-0,04
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ	ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE OLYMPIC CATERING ΑΕ

2010	ΕΤΟΣ			
	Χ1	Χ2	Χ3	Χ4
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ				
Z-SCORE	-1,61	1,04	1,13	1,33
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΥΨΗΛΗ	ΠΙΘΑΝΗ



5.2 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα της εφαρμογή του υποδείγματος Z-SCORE ALTMAN για την εμπειρική διερεύνηση της εργασίας.

5.2.1 Αποτελέσματα γενικευμένου υποδείγματος Z score ALTMAN

Τα Z – Score των πτωχευμένων επιχειρήσεων του γενικευμένου υποδείγματος του δείγματός μας αποτυπώνονται στον Πίνακα 1

Πίνακας 1: Αποτελέσματα γενικευμένου υποδείγματος Z score ALTMAN

ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ		ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE			
A/A	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	ΕΤΟΣ Χ1	ΕΤΟΣ Χ2	ΕΤΟΣ Χ3	ΕΤΟΣ Χ4
1	ALAPIS	-4,80	0,86	2,17	9,77
2	SPRIDER	-11,59	-1,60	0,96	2,75
3	NUTRIANT ABEE	-13,40	-12,26	-8,18	-3,49
4	ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΕ	-1,99	-2,87	-2,57	-2,04
5	ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΕ	-5,24	-4,44	-1,32	0,58
6	ΒΕΤΑΝΕΤ	1,87	2,78	2,12	2,67
7	SELMAN	-4,92	-1,61	0,34	1,12
8	ΕΙΚΟΝΑ ΗΧΟΣ ΑΕ	-11,77	-4,68	-2,58	0,17
9	ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΕ	-1,94	-1,15	-0,45	2,05
10	ΙΜΑΚΟ MEDIA ΑΕ	0,11	-0,30	-1,52	-1,84
11	LANNET	-1,91	-0,38	1,08	-0,98
12	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΕ	-0,49	-0,55	-1,42	-0,18
13	ΒΑΡΔΑΣ ΑΕ	0,63	1,71	1,75	2,06
14	ΕΛΦΙΝΚΟ ΑΕ	-4,76	-2,52	-0,70	0,46
15	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ ΑΕ	-3,36	-1,62	-1,65	-0,34
16	ΑΛΥΣΙΔΑ ΑΒΕΕ	-2,93	-0,83	-0,43	1,77
17	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛ	-18,43	-6,08	-6,02	-9,62
18	OLYMPIC CATERING	-7,74	0,34	0,01	-0,04
		ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			
		ΥΨΗΛΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			
		ΠΙΘΑΝΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			
		ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			

Στον πίνακα με κόκκινο χρώμα εμφανίζονται τα Z – Score που είναι μικρότερα από 1,80 και άρα παραπέμπουν σε πολύ υψηλή πιθανότητα πτώχευσης, με κίτρινο χρώμα εμφανίζονται τα Z – Score που βρίσκονται μεταξύ 1,81 και 2,67 που παραπέμπουν σε επιχειρήσεις για τις οποίες υπάρχει υψηλή πιθανότητα πτώχευσης ενώ με πράσινο χρώμα εμφανίζονται τα Z – Score που είναι μεγαλύτερα από 2,68 και μικρότερα από 2,99 και παραπέμπουν σε πιθανή πιθανότητα πτώχευσης.

Από την ανάλυση του πίνακα παρατηρούμε ότι όλες τις επιχειρήσεις του δείγματος το συγκεκριμένο μοντέλο στο υπό πρώτο εξέταση έτος πριν την πτώχευση τις εμφάνισε με πολύ υψηλή πιθανότητα πτώχευσης, το δεύτερο έτος πριν την πτώχευση σχεδόν όλες με υψηλή πιθανότητα πτώχευσης, επισείοντας έτσι τον κίνδυνο της πτώχευσης. Επιπλέον στο τρίτο έτος τις 16 επιχειρήσεις από τις δέκα οχτώ τις εμφάνισε με πολύ υψηλή πιθανότητα πτώχευσης και τις 2 υψηλή πιθανότητα πτώχευσης. Στο τέταρτο έτος 2 εταιρείες την εμφάνισε με πιθανή πιθανότητα αποτυχίας, 1 με υψηλή πιθανότητα αποτυχίας και 15 με πολύ υψηλή πιθανότητα αποτυχίας.

5.2.2 Αποτελέσματα εξειδικευμένου υποδείγματος Z score ALTMAN

Τα Z – Score των πτωχευμένων επιχειρήσεων του εξειδικευμένου υποδείγματος του δείγματός μας αποτυπώνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2: Αποτελέσματα εξειδικευμένου υποδείγματος Z score ALTMAN

ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ		ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ALTMAN'S Z-SCORE			
A/A	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	ΕΤΟΣ Χ1	ΕΤΟΣ Χ2	ΕΤΟΣ Χ3	ΕΤΟΣ Χ4
1	ALAPIS	2,24	1,13	7,78	5,13
2	SPRIDER	-3,01	0,76	1,53	2,20
3	NUTRIANT ABEE	-3,82	-3,68	-1,93	-0,22
4	ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΕ	0,05	-0,13	-0,07	0,07
5	ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΕ	-1,82	-1,65	-0,71	1,08
6	ΒΕΤΑΝΕΤ	1,08	1,19	1,32	1,44
7	SELMAN	-0,54	-0,51	0,40	0,67
8	ΕΙΚΟΝΑ ΗΧΟΣ ΑΕ	-3,51	-0,72	0,05	0,74
9	ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΛΥΜΠΕΡΗ ΑΕ	1,41	1,30	1,22	1,26
10	ΙΜΑΚΟ MEDIA ΑΕ	0,93	0,81	0,59	0,54
11	LANNET	-0,20	0,40	0,89	0,39
12	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΕ	0,99	0,62	0,10	0,77
13	ΒΑΡΔΑΣ ΑΕ	0,68	1,09	1,26	1,69
14	ΕΛΦΙΝΚΟ ΑΕ	-1,40	-0,94	-0,20	0,64
15	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ ΑΕ	0,23	1,04	0,01	0,58
16	ΑΛΥΣΙΔΑ ΑΒΕΕ	-0,90	-0,63	-0,56	0,33
17	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛ	-5,40	-2,30	-2,41	-2,56
18	OLYMPIC CATERING	-1,61	1,04	1,13	1,33
		ΥΨΗΛΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			
		ΠΙΘΑΝΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			
		ΧΑΜΗΛΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ			

Στον πίνακα 2 με κόκκινο χρώμα εμφανίζονται τα Z – Score που είναι μικρότερα από 1,10 και άρα παραπέμπουν σε επιχειρήσεις με υψηλή πιθανότητα πτώχευσης, με κίτρινο χρώμα εμφανίζονται τα Z – Score που βρίσκονται μεταξύ 1,2 και 2,5 που παραπέμπουν σε επιχειρήσεις που η πιθανότητα πτώχευσης είναι υψηλή, με πράσινο χρώμα εμφανίζονται τα Z – Score που βρίσκονται πάνω από 2,6 που παραπέμπουν σε επιχειρήσεις για τις οποίες η πιθανότητα πρόβλεψης είναι πιθανή.

Από την ανάλυση του πίνακα παρατηρούμε ότι σχεδόν όλες τις επιχειρήσεις του δείγματος το συγκεκριμένο μοντέλο στο υπό πρώτο εξέταση έτος πριν την πτώχευση τις εμφάνισε με υψηλή πιθανότητα πτώχευση όπως και το δεύτερο έτος πριν την πτώχευση, επισείοντας έτσι τον κίνδυνο της πτώχευσης. Επιπλέον στο τρίτο έτος τις 13 επιχειρήσεις από τις δέκα οχτώ τις εμφάνισε με υψηλή πιθανότητα

πτώχευσης, τις 4 με πιθανή πιθανότητα πτώχευσης και την 1 με χαμηλή πιθανότητα πτώχευσης.

6 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Η εταιρική πτώχευση είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό πρόβλημα κάθε οικονομίας, καθώς αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης. Το μοντέλο Z-score του ALTMAN μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μία αξιόπιστη μέθοδος για την πρόβλεψη της εταιρικής πτώχευσης με έρευνες οι οποίες ξεκινήσαν το 1977. Η πρόβλεψη της πτώχευσης είναι μια διαδικασία που μπορεί να γίνει είτε από ειδικούς αναλυτές είτε από την διοίκηση της εταιρείας, ώστε να γνωρίζουν εκ των προτέρων την κατάσταση την οποία αντιμετωπίζουν και να διορθώσουν τα λάθη τους. Αυτό βέβαια προϋποθέτει και μια ιδιαίτερα ικανή διοίκηση που να μπορεί να προβλέψει, να κατανοήσει αλλά και να παραδεχθεί την απόκλιση από τους στόχους που είχε αρχικά θέσει και να μπορέσει να πάρει τις απαραίτητες αποφάσεις για να αλλάξει την κατάσταση προς το συμφέρον της.

Στα πλαίσια της εργασίας και του σκοπού της υιοθετήθηκαν κάποια ήδη δοκιμασμένα από παλαιότερες έρευνες υποδείγματα και διενεργήθηκε μία προσπάθεια απόδειξής τους. Τα υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το μοντέλο Z-score του ALTMAN. Μέσω ενός δείγματος συνολικά δέκα οχτώ (18) εισηγμένων στο Χρηματιστήριο Αθηνών ήδη χρεοκοπημένων εταιρειών υπολογίστηκε για μια τετραετία (4) πριν την εταιρική αποτυχία ο δείκτης Z-score για την κάθε μια ξεχωριστά.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι ενθαρρυντικά. Το μοντέλο Z – Score του Altman παρουσιάζει αξιόλογη προβλεπτική ικανότητα τα χρόνια πριν την πτώχευση. Συνοψίζοντας τα ερευνητικά μας ευρήματα, γίνεται σαφές ότι τα χρηματοοικονομικά δεδομένα των υπό μελέτη επιχειρήσεων δεν χαρακτηρίζονταν από σημαντικές αποκλίσεις με βάση την πιθανότητα πτώχευσης. Γενικά, η συμπεριφορά των πτωχευμένων επιχειρήσεων επιβεβαιώνεται και από τα αντίστοιχα Altman's Z – Score.

Εν κατακλείδι, το μοντέλου του Altman ακόμη και σήμερα, μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για την πρόβλεψη της πτώχευσης μιας εταιρείας. Μπορεί να βοηθήσει την διοίκηση να ανακαλύψει τις όποιες αδυναμίες της, αρκεί να χρησιμοποιηθεί έγκαιρα και να μπορεί να ερμηνευτεί σωστά. Επίσης είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι η ενσωμάτωση κάποιου μοντέλου πρόβλεψης στις χρηματοοικονομικές αναλύσεις των επιχειρήσεων αποτελεί σημαντικό εργαλείο με την προϋπόθεση όμως ότι θα λειτουργεί υποστηρικτικά και δεν θα υποκαθιστά την ανθρώπινη κρίση.

Σε κάθε περίπτωση αποτελεί πολύτιμο εργαλείο στη διαχείριση της πρόβλεψης της πτώχευσης.

Ένας μελλοντικός τομέας έρευνας θα μπορούσε να είναι κάποια έρευνα η οποία και να περιλαμβάνει συνδυασμούς πολλών τεχνικών, είτε μιλώντας για στατιστικές τεχνικές είτε για τεχνικές με τη χρήση Νευρωνικών Δικτύων και ακόμη και με τη χρήση και των δυο κατηγοριών για ακόμη καλύτερα αποτελέσματα στην πρόβλεψη πτώχευσης ή και στην ανακάλυψη ενός συνδυασμού μοντέλων που θα προσφέρει την καλύτερη προβλεπτική ικανότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Αποστόλου Α., (2015) Ανάλυση Λογιστικών και Χρηματοοικονομικών Καταστάσεων, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Αθήνα.

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Altman I. (2000). Predicting financial distress of companies : Revisiting the Z score and ZETA models.

Altman, E., Haldeman, R. and Narayanan, P.(1977). Zeta Analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations, *Journal of Banking and Finance*, 1, 29-54.

Altman, E.I. (1984). A further empirical investigation of the bankruptcy cost question. *Journal of Finance* 34, 1067–1089.

Altman, E.I. Hartzell, J. and Peck, M. (1995). *Emerging Markets Corporate Bonds. A Scoring System*, Salomon Brothers Inc, New York

Appa, G. and Williams, H.P. (2006). A new framework for the solution of DEA models. *European Journal of Operational Research* 172, 604– 615.

Asmild, M. Paradi, J.C. and Reese, D.N. (2006). Theoretical perspectives of trade-off analysis using DEA. *Omega* 34, 337–343.

Balcaen, S. and Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems, *The British Accounting Review*, 38

Banker, R.D. Charnes, A. and Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30, 1078–1092.

Barnes P. (1987). The analysis and use of financial ratios: a review article. *J Bus. Fin. Acctng* 14(4), 449-461.

Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failures. *Empirical Research in Accounting* , Supplement to *Journal of Accounting Research*

Berger, A.N. and Humphrey, D.B. (1992). Measurement and efficiency issues in commercial banking. In: Griliches, Z. (Ed.), *Output Measurement in the Service Sectors*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 245–279.

Charnes, A. Cooper, W. W. Divine, D. Ruefli, T. W. and Thomas, D. (1989). Comparisons of DEA and Existing Ratio and Regression Systems for Effecting Efficiency Evaluations of Regulated Electric Co. *Research In Governmental And Non-Profit Accounting*

Charnes, A. Cooper, W.W. and Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operation Research* 2, 429–444.

Charnes, A. Cooper, W.W. Golany, B. and Sieford, L. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of Econometrics* 30, 91–107.

Chauhan, N. Ravi, V. and Chandra, D. K. (2009). Differential evolution trained wavelet neural networks: Application to bankruptcy prediction in banks. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 7659–7665.

Chava, S., Jarrow, R., (2004). Bankruptcy prediction with industry effects. *Review of Finance* 8, 537–569.

Chen, H. J. Huang, S. Y. and Lin, C. S. (2009). Alternative diagnosis of corporate bankruptcy: A neuro fuzzy approach. *Expert Systems with Applications*, 36(4), 7710–7720.

Cheng, C.-B. Chen, C.-L. and Fu, C.-J. (2006). Financial distress prediction by a radial basis function network with logit analysis learning. *International Journal of Computers and Mathematics with Applications* 51, 579–588.

Cho, S. Hong, H. and Ha, B. C. (2010). A hybrid approach based on the combination of variable selection using decision trees and case-based reasoning using the Mahalanobis distance; for bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 37(4), 3482–3488.

Cho, S. Kim, J. and Bae, J. K. (2009). An integrative model with subject weight based on neural network learning for bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 36(1), 403–410.

Cielen, A. Peeters, L. and Vanhoof, K. (2004). Bankruptcy prediction using a data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* 154, 526–532.

Collins, R.A. and Green, R.D. (1982). Statistical methods of bankruptcy forecasting. *Journal of Economics and Business* 32, 349–352.

Cooper, W.W. Huang, Z. Li, S. X. Parker, B.R. and Paster, J. T. (2007). Efficiency aggregation with enhanced Russell measures in data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences* 41, 1–21.

Cooper, W.W. Park, K.S. and Pastor, J.T. (1999). RAM: A range adjusted measure of inefficiency for use with additive models and relations to other models and measures in DEA. *Journal of Productivity Analysis* 11, 5–42.

Cooper, W.W. Seiford, L. and Tone, K. (2006). *Introduction to Data Envelopment Analysis and its Use: With DEA-Solver Software and References*. Springer Science, New York.

Dambolena, I. and Khoury, S. (1980). Ratio stability and corporate failure. *The Journal of Finance* 35(4): 1017-1026.

Deakin, E. (1972). A discriminant analysis of predictors of business failure. *Journal of Accounting Research* 10(1)

Dev, S. (1974). Ratio analysis and the prediction of company failure. In *Debits, credits, finance and profits* (Edited by Edey H and Yamey BS), Sweet and Maxwell, London.

Dewaelheyns, N. and Van Hulle, C. (2006). . Corporate failure prediction modeling: Distorted by business groups' internal capital markets? *Journal of Business Finance & Accounting*, 33(5/6), 909–931.