



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ σε ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
και την ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»**

«Ποσοτικοί Δείκτες Πρόβλεψης Πτώχευσης ελληνικών Μικρομεσαίων
Επιχειρήσεων κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης»

Μπενετάτος Ευστάθιος
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 09312019

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ. Μπουφούνου Παρασκευή

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα της μεταπτυχιακής εργασίας μου, Δρ. Παρασκευή Μπουφούνου, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή της κατά τη διάρκεια της δουλειάς μου.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στους ανωτέρους μου κ.κ. Σπυρίδωνα Φλώρο, Αθανάσιο Γκέκα, Νικόλαο Ρεμούνδο, Ηλία Κάμο και Νικόλαο Σαλπέα για την πολύτιμη συνεισφορά τους στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, καθώς με τη συνδρομή τους εξασφαλίστηκε ένα επαρκές και αξιόπιστο δείγμα για τους σκοπούς της ανάλυσης.

Θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην Μαίρη και στον Άρη για την αδιάκοπη στήριξη και την υπομονή που επέδειξαν κατά τη διάρκεια των σπουδών στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα και της συγγραφής της μεταπτυχιακής εργασίας.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον φίλο Δημήτρη Αντωνίου που πρώτος εξέφρασε την ιδέα υποβολής αίτησης για συμμετοχή στο συγκεκριμένο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση της καταλληλότητας ενός πλήθους αριθμοδεικτών και η εξαγωγή ενός μοντέλου πρόβλεψης αποτυχίας των ελληνικών μικρομεσαίων επιχειρήσεων κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης, μέσω της χρήσης των εν λόγω αριθμοδεικτών. Για την προσαρμογή του υποδείγματος αναπτύχθηκε ένα Z-score model, στα πρότυπα της μελέτης του Altman, και χρησιμοποιήθηκε η μεθοδολογία της πολλαπλής διακριτής ανάλυσης (MDA). Η μελέτη, για λόγους συγκρισιμότητας των αποτελεσμάτων και διερεύνησης των συνθηκών στις ΜΜΕ κατά το διάστημα πριν και μετά την οικονομική κρίση, κάλυψε τα διαστήματα 2006-2008 και 2010-2012.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας παρατίθεται ο επίσημος ορισμός της μικρομεσαίας επιχείρησης, όπως καθορίστηκε από τα αρμόδια όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και δίνεται μία πρώτη εικόνα που αφορά στον αριθμό των επιχειρήσεων και των εργαζομένων καθώς και στην ακαθάριστη προστιθέμενη αξία των ΜΜΕ στην Ε.Ε. Στη συνέχεια γίνεται μία πιο λεπτομερής αναφορά της συνεισφοράς των μικρομεσαίων επιχειρήσεων στο ευρωπαϊκό και ελληνικό οικονομικό γίγνεσθαι, παραθέτοντας τη διαχρονική πορεία βασικών μακροοικονομικών μεγεθών (απασχόληση, αριθμός επιχειρήσεων, προστιθέμενη αξία) κατά τη χρονική περίοδο 2008-2013.

Το δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται στον ορισμό της οικονομικής αποτυχίας ή πτώχευσης μίας επιχείρησης. Οι συγγραφείς κινούνται σε διαφορετικά πλαίσια προκειμένου να καθορίσουν την έννοια της αποτυχίας. Οι διάφορες αναφορές σχετίζονται είτε με το νομικό καθεστώς των κρατών, είτε με πιστωτικά γεγονότα ή ακόμα και με πιστοδοτικές αντενδείξεις της επιχείρησης (παύση δραστηριότητας, οικονομική δυσχέρεια).

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μία συνοπτική περιγραφή των μοντέλων πρόβλεψης, που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα. Ειδικότερα, γίνεται αναφορά στις πρώτες προσπάθειες της δεκαετίας του '30 με την απλή σύγκριση αριθμοδεικτών, στα πρώτα πολυμεταβλητά μοντέλα (δεκαετίες '60-'70) και στην εξέλιξή τους σε σύγχρονες και αποτελεσματικές μεθοδολογίες πρόβλεψης. Επίσης, επισημαίνεται η χρησιμότητα των μοντέλων τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence models – AI) αλλά και η σύγχρονη τάση για δημιουργία σύνθετων μοντέλων σύμφωνα με τις κατευθύνσεις που θέτει η Βασιλεία προκειμένου να αποτελούν χρήσιμα εργαλεία στους δυνητικούς χρήστες (ρυθμιστικές αρχές, διοίκηση, κυβέρνηση, επενδυτές, ελεγκτές).

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθεται αρχικά η θεωρία της μεθόδου της διακριτής ανάλυσης και ο τρόπος εξαγωγής του μοντέλου Z-score. Στη συνέχεια γίνεται παρουσίαση του μοντέλου Altman (1968), ενώ καταγράφονται και οι αναθεωρήσεις του συγγραφέα που περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση στοιχείων και νέων τεχνικών (ZETA Credit Risk Model – 1977, Z-score – 1983).

Το πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται στην επιλογή των μεταβλητών που εισήχθησαν στο μοντέλο. Οι επεξηγηματικές μεταβλητές του υποδείγματος αφορούσαν σε ένα πλήθος αριθμοδεικτών που υπολογίστηκε από το διαθέσιμο δείγμα επιχειρήσεων. Οι δεκαεννέα

(19) επιλεγθέντες αριθμοδείκτες προέρχονταν από τις πέντε βασικές κατηγορίες, ήτοι αποδοτικότητα, διάρθρωση κεφαλαίου, ρευστότητας, δραστηριότητας, φερεγγυότητας ενώ εξετάστηκαν και δύο δείκτες που αφορούσαν στο Κεφάλαιο Κίνησης και δημιουργήθηκαν για το σκοπό της παρούσας εργασίας. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται και μία μικρή αναφορά στη σημαντικότητα χρήσης ποιοτικών δεικτών στα μοντέλα πρόβλεψης, η χρήση των οποίων βελτιώνει, όπως φαίνεται από τις μελέτες, την προβλεπτική ικανότητα των εν λόγω μοντέλων.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται κατ' αρχάς ο ορισμός του εξεταζόμενου δείγματος και αναπτύσσονται τα στατιστικά υποδείγματα, βάσει της προαναφερόμενης μεθοδολογίας, για το διάστημα προ κρίσης (2006-2008) και κατά τη διάρκεια αυτής (2010-2012). Η ανάλυση ξεκινά με τον έλεγχο τυχαιότητας και κανονικότητας των δεδομένων με τη χρήση διαφόρων στατιστικών μέτρων ενώ στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης, όσον αφορά στην προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου. Η διαδικασία περιέχει την διερεύνηση καταλληλότερου μοντέλου πρόβλεψης και την αξιολόγηση της ευρωστίας και καταλληλότητας του τελικώς επιλεγθέντος υποδείγματος για κάθε ένα από το προαναφερόμενα χρονικά διαστήματα.

Τέλος, στο έβδομο κεφάλαιο περιέχονται οι περιορισμοί που αντιμετωπίστηκαν κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, τα συμπεράσματα της έρευνας καθώς και τις προτάσεις επέκτασης της μελέτης.

SUMMARY

The main purpose of this graduate Thesis is to identify the key predictive variables of bankruptcy of Greek Small and Medium Enterprises (SMEs) during the recent financial crisis, by employing a Z-score model similar to the model which firstly introduced by Altman. The statistical technique which is used is multiple discriminant analysis (MDA) and is conducted for a period before (2006-2008) and after (2010-2012) financial crisis.

In Chapter 1, the official EU law definition of SMEs is given and an overview of the current status of European SMEs, their structure, their contribution to employment and to the wealth of the European Union is also provided. Then, there is an extended analysis concerning the SME business environment in Europe and in Greece, during the period 2008-2013.

Chapter 2 refers to the difficult task of researchers to define the term “failure” because of the many different meanings and recorded events that could be considered as a failure process. Many researchers use the formal bankruptcy as a definition of failure, while others argue that events like discontinuance of business or inability to meet their liabilities is a proxy for failure.

In Chapter 3, we present the main bankruptcy prediction models which have been developed, based on various modeling techniques. Especially, there are references to the early studies which compared the differences among the ratios of bankrupt and non-bankrupt firms. Then, we note the first univariate models, the multivariate techniques, the Artificial Intelligence models and the modern bankruptcy prediction methodologies, highlighting their importance to many different users such as regulatory authorities, business management, government, investors and auditors.

In Chapter 4, we present the theoretical basis of multiple discriminant analysis (MDA), including the form of the function, the assumptions of the method and the Z-score model process. In addition, a presentation of Altman’s model (1968) and its revisions or extensions are involved.

Chapter 5 refers to selection of the economic indicators for the model estimation. The ninety nine (99) chosen indicators are the traditional financial ratios used for financial analyses and could be broken down into profitability ratios, leverage ratios, liquidity ratios, solvency ratios and activity ratios. We also estimate two innovative indicators which are related to the key factor for SMEs, the Working Capital. Furthermore, we note the significance of qualitative information in failure prediction models evaluation which, according to many academic researchers, enhances the models’ accuracy.

In Chapter 6, we initially define the sample and then we develop the method for the two aforementioned periods in order to establish the formula which could correctly distinguish the samples into bankrupt group and non-bankrupt group. According to the MDA’s assumptions, we test the randomness of observations and data normality. We subsequently run the discriminant analysis and interpret the results. Model construction includes a

process which concerns to the identification of the most performing model and finally some robustness checks to confirm that the selected model is effectively the most appropriate.

Finally, Chapter 7 sums the important findings of our research and addresses necessary remarks concerning the limitations and suggestions for research extension.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	8
1.1 Εισαγωγή.....	8
1.2 Δεδομένα ΜΜΕ – Ευρώπη.....	9
1.3 Δεδομένα ΜΜΕ - Ελλάδα	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ	17
3.1 Κατηγορίες Μοντέλων	17
3.2 Δυνητικοί Χρήστες	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΔΙΑΚΡΙΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (DISCRIMINANT ANALYSIS).....	22
4.1 Θεωρητική Προσέγγιση	22
4.2 Το Μοντέλο Altman	25
4.2.1 Ανάπτυξη Μοντέλου Altman	27
4.2.2 Εμπειρικά Αποτελέσματα.....	28
4.2.3 ZETA Credit Risk Model.....	30
4.2.4 Άλλες Επεκτάσεις του Z-Score Model.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	34
5.1 Επιλογή Μεταβλητών Μοντέλου.....	34
5.1.1 Δείκτες Αποδοτικότητας (Profitability Ratios).....	34
5.1.2 Δείκτες Μόχλευσης / Διάρθρωσης Κεφαλαίων (Leverage Ratios)	35
5.1.3 Δείκτες Ρευστότητας (Liquidity Ratios)	36
5.1.4 Δείκτες Δραστηριότητας (Activity Ratios)	38
5.1.5 Δείκτης Φερεγγυότητας (Solvency Ratio).....	40
5.1.6 Κεφάλαιο Κίνησης	40
5.1.6.α Κεφάλαιο Κίνησης και ΜΜΕ	41
5.2 Ποιοτικοί Δείκτες	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΣΕ ΔΥΟ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ	46
6.1 Ορισμός Δείγματος	46
6.2 Ανάπτυξη Μοντέλου	47
6.2.1 Περίοδος 2006-2008.....	47
6.2.1.1 Έλεγχος Τυχαιότητας και Κανονικότητας.....	47
6.2.1.2 Αποτελέσματα Διακριτής Ανάλυσης.....	52
6.2.1.3 Αποτέλεσμα ταξινόμησης	61
6.2.1.4 Διερεύνηση καταλληλότερου μοντέλου	63

6.2.1.5 Αξιολόγηση ευρωστίας και καταλληλότητας τελικού μοντέλου (robustness check – validation).....	70
6.2.2 Περίοδος 2010-2012.....	75
6.2.2.1 Έλεγχος Τυχαιότητας και Κανονικότητας.....	75
6.2.2.2 Αποτελέσματα Διακριτής Ανάλυσης.....	79
6.2.2.3 Αποτέλεσμα Ταξινόμησης.....	88
6.2.2.4 Διερεύνηση καταλληλότερου μοντέλου	91
6.2.2.5 Αξιολόγηση ευρωστίας και καταλληλότητας τελικού μοντέλου (robustness check – validation).....	93
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	97
7.1 Περιορισμοί	97
7.2 Συμπεράσματα.....	97
7.3 Επέκταση μελέτης.....	100
ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

1.1 Εισαγωγή

Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις αποτελούν ομολογουμένως τη ραχοκοκαλιά της Ευρωπαϊκής Οικονομίας διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στην οικονομία των χωρών - μελών καθώς επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό σημαντικά μεγέθη όπως η απασχόληση και το εισόδημα, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν καταλύτες της ανάπτυξης και της καινοτομίας.

Σύμφωνα με τον ορισμό της Ε.Ε. [Σύσταση της 6ης Μαΐου 2003 σχετικά με τον ορισμό των πολύ μικρών, των μικρών και των μεσαίων επιχειρήσεων (2003/361/ΕΚ)] οι ΜΜΕ κατηγοριοποιούνται ως εξής:

1. Η κατηγορία των πολύ μικρών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων (ΜΜΕ) αποτελείται από επιχειρήσεις που απασχολούν λιγότερους από 250 εργαζομένους και των οποίων ο ετήσιος κύκλος εργασιών δεν υπερβαίνει τα 50 εκατομμύρια ευρώ ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 43 εκατομμύρια ευρώ.
2. Στην κατηγορία των ΜΜΕ, ως μικρή επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 50 εργαζομένους και της οποίας ο ετήσιος κύκλος εργασιών ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 10 εκατομμύρια ευρώ.
3. Στην κατηγορία των ΜΜΕ, ως πολύ μικρή επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από δέκα εργαζομένους και της οποίας ο ετήσιος κύκλος εργασιών ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 2 εκατομμύρια ευρώ.

Το κομμάτι των ΜΜΕ απαρτιζόταν το 2012 περί τις 20 εκατ. επιχειρήσεις που απασχολούσαν 86,8 εκατ. εργαζομένους. Το μέγεθος αυτό αντιπροσωπεύει σχεδόν το 66,5% όλων των ευρωπαϊκών εργαζομένων, ενώ ο τομέας των μικρομεσαίων δημιουργούσε το 57,6% της ακαθάριστης προστιθέμενης αξίας¹ που προέρχεται από ιδιωτικές μη χρηματοοικονομικές επιχειρήσεις (Annual Report On European SMEs 2012/2013, European Commission).

¹ Ως ακαθάριστη προστιθέμενη αξία νοείται η αξία απόδοσης παραγωγής μείον την αξία ενδιάμεσης κατανάλωσης. Είναι μια μέτρηση της συνεισφοράς μεμονωμένων παραγωγών, τομέων ή κλάδων στο ΑΕΠ. Η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία σε τιμές κόστους συντελεστών είναι η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία σε τιμές αγοράς μείον τυχόν έμμεσους φόρους, συν τυχόν επιδοτήσεις. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Category:Glossary

	Micro	Small	Medium	SMEs	Large	Total
Number of Enterprises						
Number	18.783.480	1.349.730	222.628	20.355.838	43.454	20.399.292
%	92,1%	6,6%	1,1%	99,8%	0,2%	100,0%
Employment						
Number	37.494.458	26.704.352	22.615.906	86.814.716	43.787.013	130.601.729
%	28,7%	20,4%	17,3%	66,5%	33,5%	100,0%
Value Added at Factor Costs						
Million Euros	1.242.724	1.076.388	1.076.270	3.395.382	2.495.926	5.891.308
%	21,1%	18,3%	18,3%	57,6%	42,4%	100,0%

Source: Eurostat, National Statistical Offices, DIW, DIW econ, London Economics

Πίνακας 1.1: Αριθμός Επιχειρήσεων, Απασχολουμένων και Ακαθ. Προστιθέμενη Αξία των ΜΜΕ των EU-27, 2012

Δεδομένης της σημαντικότητας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων στη διάρθρωση της ευρωπαϊκής οικονομίας έχει ληφθεί πλήθος πρωτοβουλιών σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο οι οποίες αποσκοπούν στη στήριξη και την ανάπτυξη των ΜΜΕ. Ειδικότερα, το 2011 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αξιολογώντας τις ανάγκες και το νέο οικονομικό γίνεσθαι το οποίο καλούνταν να αντιμετωπίσουν οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις, πρότεινε σειρά δράσεων για τη στήριξη των ΜΜΕ, αναγνωρίζοντας με τον τρόπο αυτό το γεγονός ότι αυτές αποτελούν τον βασικό πυλώνα στο ευρωπαϊκό οικονομικό οικοδόμημα.

1.2 Δεδομένα ΜΜΕ – Ευρώπη

Όπως προαναφέρθηκε, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις απασχολούν το 66,5% του εργατικού δυναμικού της Ε.Ε. ενώ σε κλάδους όπως οι υπηρεσίες real estate, τροφίμων, τεχνικών υπηρεσιών, υπηρεσιών έρευνας και κατασκευών, το ποσοστό απασχόλησης ξεπερνά το 80%. Επιπρόσθετα, η συνεισφορά των μικρομεσαίων επιχειρήσεων στη συνολική προστιθέμενη αξία της Ε.Ε. είναι άνω του 57%, ήτοι €3,4 τρισ. για το 2012. Από τα στοιχεία που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή φαίνεται ότι οι κλάδοι των υπηρεσιών συνεισφέρουν τον κύριο όγκο με €2,1 τρισ.

Όσον αφορά στον αριθμό των επιχειρήσεων, εξετάζοντας τα στοιχεία της περιόδου 2008-2012, παρατηρούμε ότι οι ΜΜΕ μετά από μία μικρή μείωση στο διάστημα 2008-2009, σημείωσαν μία αύξηση κατά 1 εκατ. επιχειρήσεις από 2009 στο 2010, φτάνοντας τα 21 εκατ. Έκτοτε και μέχρι το 2012 παρατηρείται συνεχής κάμψη του μεγέθους, φτάνοντας τελικά στα επίπεδα του 2008. Συγκρίνοντας την τάση αυτή με την αντίστοιχη των μεγάλων επιχειρήσεων, παρατηρούμε ότι τη συνεχή κάμψη της περιόδου 2008-2010 ακολούθησε άνοδος μέχρι το 2012, σε χαμηλότερα ωστόσο επίπεδα σε σχέση με το 2008 (περίπου

440.000 επιχειρήσεις). (Annual Report On European SMEs 2012/2013, European Commission)

Γενικότερα, οι ΜΜΕ αρχικά φαίνεται να επηρεάστηκαν από την οικονομική κρίση σε μεγαλύτερο βαθμό από τις μεγάλες επιχειρήσεις. Από τα τεθέντα υπόψη μας στοιχεία (The Development of SMEs in Greece, Γ.Σ.Ε.Β.Ε.Ε.), ενώ κατά το διάστημα 2008-2011 έδειξαν μεγαλύτερο σθένος στη δυσμενή οικονομική συγκυρία, το 2012 ήταν η χρονιά που οι συνέπειες της κρίσης αποδυνάμωσαν κατά πολύ το κομμάτι των ΜΜΕ. Συγκεκριμένα, το 2012 οι ευρωπαϊκές μικρομεσαίες επιχειρήσεις υπέστησαν απώλεια θέσεων εργασίας περί τις 610.000, ενώ και η συνεισφορά τους στο ΑΕΠ έπεσε κατά 1,3%, στα €3,39 τρισ., από €3,44 τρισ. το 2011. Να σημειωθεί δε ότι οι προαναφερόμενες επιπτώσεις την κρίσης έπληξαν κυρίως τα λιγότερο εύρωστα και πιο ευάλωτα μέλη της Ένωσης.

Σε όρους απασχόλησης και παρατηρώντας τα συγκριτικά στοιχεία, οι μεγάλες επιχειρήσεις από το 2012 κατάφεραν να επανακτήσουν σχεδόν 1,1 εκατ. από τις 1,6 εκατ. θέσεις εργασίας που χάθηκαν το 2009. Επιπλέον, κατά τη χρήση 2012 οι μεγάλες επιχειρήσεις υπέστησαν μείωση στην προστιθέμενη αξία τους της τάξης του €8,6 δισ., ενώ οι μεσαίες σημείωσαν απώλεια €17 δισ. ακολουθούμενες από τις μικρές επιχειρήσεις και τις πολύ μικρές επιχειρήσεις που είχαν αντίστοιχα απώλεια €14 δισ. και €13,2 δισ.

Συνοψίζοντας, οι μελέτες δείχνουν ότι οι μεγάλες επιχειρήσεις επλήγησαν κατά μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με τις ΜΜΕ κατά την αρχική περίοδο της κρίσης (2008-2009). Ωστόσο, από το 2009 και μετά τα επίπεδα απασχόλησης στις μεγάλες επιχειρήσεις άρχισαν να αυξάνονται ενώ στις μικρομεσαίες συνεχίστηκε η πτωτική πορεία. Ακόμα και μετά το 2012, παρά την τάση της οικονομίας για επιδείνωση, η απασχόληση των μεγάλων επιχειρήσεων συνέχισε να αυξάνεται σε αντίθεση με τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Αναφορικά με τη δημιουργία προστιθέμενης αξίας, οι ΜΜΕ επηρεάστηκαν περισσότερο σε σχέση με τις μεγάλες επιχειρήσεις από το 2009 και μετά, κυρίως λόγω της αρνητικής οικονομικής συγκυρίας και της έλλειψης οικονομικών πόρων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, σε θεωρητική βάση, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις είναι περισσότερο ευάλωτες συγκριτικά με τις μεγάλες και ειδικότερα σε περιόδους κρίσεων. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας διάφορων παραγόντων όπως: της δυσκολίας να προβούν σε περαιτέρω συρρίκνωση λόγω του μεγέθους τους, της απουσίας διαφοροποίησης στην παραγωγή τους, των αδύναμων οικονομικών δομών τους (π.χ. χαμηλή κεφαλαιοποίηση), την χαμηλότερη σε σύγκριση με τις μεγάλες επιχειρήσεις πιστοληπτικής ικανότητας και κατ' επέκταση στην δύσκολη πρόσβαση σε χρηματοδότηση από τα πιστωτικά ιδρύματα. Επιπλέον, ένα καίριο ζήτημα για τις ΜΜΕ και ειδικότερα κατά την περίοδο της κρίσης είναι το γεγονός της μειωμένης ζήτησης των προϊόντων – υπηρεσιών τους το οποίο βέβαια σχετίζεται άμεσα με τη μειωμένη αγοραστική δύναμη του κοινού, παράγωγο των αυστηρών μέτρων που αφορούσαν στην μείωση μισθών και συντάξεων και στην αύξηση της φορολογίας.

1.3 Δεδομένα ΜΜΕ - Ελλάδα

Η οικονομική κρίση συνεχίζεται στην Ελλάδα για έκτη χρονιά και οι συνέπειες έχουν επηρεάσει κυρίως τις μικρές επιχειρήσεις. Άλλωστε, στη χώρα μας, το ποσοστό εργαζομένων που απασχολείται σε μικρομεσαίες ιδιωτικές επιχειρήσεις είναι σχεδόν στο 85% του εργατικού δυναμικού και άνω του 50% το ποσοστό που αφορά αποκλειστικά στις μικρές (0-9 εργαζομένους).

Ο προβληματισμός σχετικά με την κατάσταση των επιχειρήσεων αυξάνεται παρατηρώντας τα στοιχεία που έχουν δημοσιευθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και αφορούν στο χρονικό διάστημα 2011-2013 (SBA Fact Sheets for Greece 2010/2011,2012, 2013).

Αναλυτικότερα, ο αριθμός των επιχειρήσεων της κατηγορίας των μικρομεσαίων στην Ελλάδα κυμάνθηκε από 745.677 το διάστημα 2010-2011, σε 727.883 το 2012 και 531.059 το 2013. Την ίδια στιγμή, τα στοιχεία της Ε.Ε. των 27 σε μέσο όρο είναι 770.973 το 2011, 753.920 το 2012 και 763.486 το 2013, εικόνα που δείχνει μία σχετική σταθερότητα, μικρή επιρροή στις μικρομεσαίες και επαναφορά σε επίπεδα προ κρίσης.

Όσον αφορά σε όρους προστιθέμενης αξίας, στην Ελλάδα της κρίσης το ποσό ήταν €55 εκατ. για το 2011, €47 εκατ. για το 2012 και €34 εκατ. για το έτος 2013. Αντίστοιχα, για την Ευρώπη των 27, τα ποσά εκπεφρασμένα σε μέσο όρο ήταν €127.186, €125.755 και €127.036.

Τα στοιχεία αναφορικά με τον αριθμό των εργαζομένων είναι και πάλι ενδεικτικά αφού στην Ελλάδα κατά το εξεταζόμενο διάστημα ο αριθμός ήταν 2.150.438 το 2011, 1.998.453 το 2012 και 1.426.840 το 2013, ήτοι πτώση των θέσεων εργασίας κατά 50,7%. Για την Ευρώπη, κατά μέσο όρο, ο αριθμός των εργαζομένων ήταν 3.239.916 το 2011, 3.215.360 το 2012 και 3.225.641 το 2013.

SMEs in Greece - basic figures 2012

	Number of Enterprises			Number of employees			Value added		
	Greece		EU27	Greece		EU27	Greece		EU27
	Number	Share	Share	Number	Share	Share	Billion €	Share	Share
Micro	703.648	96,6%	92,2%	1.338.671	57,1%	29,6%	23	34,8%	21,2%
Small	21.586	3,0%	6,5%	404.290	17,2%	20,6%	14	21,2%	18,5%
Medium-sized	2.649	0,4%	1,1%	255.492	10,9%	17,2%	10	15,2%	18,4%
SMEs	727.883	99,9%	99,8%	1.998.453	85,2%	67,4%	47	71,2%	58,1%
Large	399	0,1%	0,2%	346.200	14,8%	32,6%	20	30,3%	41,9%
Total	728.282	100,0%	100,0%	2.344.653	100,0%	100,0%	66	100,0%	100,0%

SMEs in Greece - basic figures 2013

	Number of Enterprises			Number of employees			Value added		
	Greece		EU27	Greece		EU27	Greece		EU27
	Number	Share	Share	Number	Share	Share	Billion €	Share	Share
Micro	513.780	96,7%	92,3%	916.074	54,5%	28,9%	17	34,7%	21,1%
Small	14.978	2,8%	6,5%	282.808	16,8%	20,2%	9	18,4%	18,1%
Medium-sized	2.301	0,4%	1,1%	227.958	13,6%	17,3%	8	16,3%	18,2%
SMEs	531.059	99,9%	99,8%	1.426.840	84,8%	66,4%	34	69,4%	57,4%
Large	378	0,1%	0,2%	255.413	15,2%	33,6%	15	30,6%	42,6%
Total	531.437	100,0%	100,0%	1.682.253	100,0%	100,0%	49	100,0%	100,0%

Source: SBA Fact Sheet 2012/2013

Πίνακας 1.2: Αριθμός Επιχειρήσεων, Απασχολούμενων και Ακαθ. Προστιθέμενη Αξία των ΜΜΕ στην Ελλάδα, 2012 και 2013

Γενικότερα, για το διάστημα που έχει διαρκέσει η κρίση στην Ελλάδα, ήτοι για την περίοδο 2009–2013 εξάγεται το συμπέρασμα ότι η μεγάλη μείωση του αριθμού των μικρών επιχειρήσεων αποτέλεσε τον βασικό λόγο για την απώλεια των 2/3 των θέσεων εργασίας του ιδιωτικού τομέα. Τα στοιχεία συγκλίνουν και με τα δεδομένα της SBA της Ε.Ε. κάνοντας λόγο για απώλειες θέσεων εργασίας περί της 470.000 οι οποίες οφείλονται αποκλειστικά σε κλείσιμο επιχειρήσεων. Επιπρόσθετα, πολλές θέσεις εργασίας χάθηκαν λόγω απολύσεων στις οποίες κατέφυγαν αναγκαστικά οι επιχειρηματίες προκειμένου να καταστήσουν βιώσιμη την επιχείρησή τους. Το ποσό αυτό εκτιμάται σχεδόν στις 260.000 θέσεις εργασίας για την αναφερόμενη περίοδο, αυξάνοντας έτσι τις συνολικές απώλειες σε περίπου 730.000 για το διάστημα 2009-2013. (Greek Macro View, NBS)

Ειδικότερα, με βάση τα στοιχεία της Ε.Ε., για το διάστημα 2009-2013 οι τομείς που αντιμετώπισαν τις συνέπειες της οικονομικής κρίσης με μεγαλύτερη ένταση στην Ελλάδα ήταν ο κατασκευαστικός τομέας και ο τομέας της βιοτεχνικής παραγωγής, ως αποτέλεσμα της παύσης εκτέλεσης δημόσιων έργων και της στροφής σε έργα ιδιωτικού ενδιαφέροντος τα οποία με τη σειρά τους συρρικνώθηκαν, της αύξησης των φόρων και των αυστηρών μέτρων που έπληξαν την καταναλωτική δραστηριότητα.

Ο τομέας των κατασκευών, τόσο για τις μικρομεσαίες όσο και για τις μεγάλες επιχειρήσεις σημείωσε μία σημαντική πτώση κατά το προαναφερθέν διάστημα. Ο αριθμός οικοδομικών

αδειών εμφάνισε πτώση κατά 11,1% το 2010, σε 28,5% το 2011 και 36,7% το 2012. Ο δείκτης κατασκευών σημείωσε πτώση διαχρονικά από 29,2% (2010), 28,1% (2011), 26,1% (2012) και 19,0% (2013). Αντίστοιχα είναι δε τα μεγέθη σε απασχόληση και προστιθέμενη αξία (πτώση 35% και 33% αντίστοιχα) κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ο τομέας της βιοτεχνικής παραγωγής σημείωσε κάμψη στην απασχόληση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων κατά 14% και στην δημιουργία προστιθέμενης αξίας κατά 16%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ

Από τα μέσα του 20ου αιώνα οπότε και έγιναν οι πρώτες προσπάθειες μελέτης και περαιτέρω ανάλυσης των λόγων που οδηγούν μία επιχείρηση στην «αποτυχία» ή «πτώχευση», δεν έχει υιοθετηθεί από την ακαδημαϊκή κοινότητα ένας κοινώς αποδεκτός ορισμός περί αποτυχίας, καθιστώντας έτσι την σημασία για σαφή καθορισμό της έννοιάς της επιτακτική από τους εκάστοτε μελετητές.

Στο συμπέρασμα αυτό κατέληξαν οι Sharma & Mahajan (1980) κάνοντας μία αναφορά στους τυπικούς ορισμούς που είχαν δοθεί μέχρι τότε οι οποίοι συνέκλιναν στην άποψη ότι για τις επιχειρήσεις η αποτυχία είναι συνυφασμένη με την έννοια της πτώχευσης. Άλλωστε στην πλειοψηφία των μεταγενέστερων ερευνών ορίστηκε ως οικονομική αποτυχία το νομικό καθεστώς της πτώχευσης (Ohlson, 1980; Zmijewski, 1984; Dirickx and Van Landeghem, 1994; Van Caillie, 1999; Beynon and Peel, 2001; Charitou et al. 2004; Hauser και Booth, 2011).

Στο ίδιο πλαίσιο κινήθηκαν και οι Brabazon και Keenan το 2004 οι οποίοι όρισαν ως αποτυχημένες τις επιχειρήσεις εκείνες οι οποίες είχαν υπαχθεί στα άρθρα 7 και 11 του Αμερικανικού πτωχευτικού κώδικα. Ενώ και οι Ashoori και Mohammadī το 2011 καθώς και οι Ahmadi, Soleimani, Vaghfi and Salim (2012) βασίστηκαν στην παράγραφο 141 του ιρανικού Εμπορικού Δικαίου το οποίο κάνει σαφή αναφορά στη σχέση κερδών και κεφαλαίων ώστε να ορίσει μία δυνητικά πτωχευμένη επιχείρηση.

Οι Cook, Pandit και Milman (2011) επεσήμαναν το γεγονός ότι το νομικό πλαίσιο για τον προσδιορισμό και την διαχείριση της πτώχευσης έχει εισαχθεί από τις αρχές της δεκαετίας του '80 στο Ηνωμένο Βασίλειο και συνεχώς μεταβάλλεται, ανάλογα με τα δεδομένα και τις επιταγές των ευρωπαϊκών κανονισμών.

Οι Watson και Everett (1996) υποστήριξαν ότι ο τρόπος με τον οποίο ορίζεται η αποτυχία μίας επιχειρηματικής μονάδας επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το σκοπό τον οποίο η εκάστοτε έρευνα θέλει να εξυπηρετήσει ή τα αποτελέσματα τα οποία θέλει να τονίσει. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων υιοθετείται ο ορισμός που συνδέεται με δύο γεγονότα: α) την παύση εργασιών μίας επιχείρησης και β) με την έναρξη των επίσημων διαδικασιών πτώχευσης. Έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία και ορισμοί που εκλαμβάνουν ως αποτυχία την απόφαση για διακοπή εργασιών προκειμένου να περιοριστούν οι περαιτέρω πραγματοποιηθείσες ζημιές (Ulmer & Nielsen, 1947). Σε κάθε περίπτωση, επισημαίνουν οι συγγραφείς, η αποτυχία της επιχείρησης αφορά κυρίως στην αδυναμία συνέχισης των εργασιών είτε λόγω αδυναμίας του ιδιοκτήτη να την διατηρήσει βιώσιμη είτε λόγω αδυναμίας της επιχείρησης να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις της προς τους πιστωτές είτε λόγω ανάγκης περιορισμού των συνεχόμενων εμφανιζόμενων ζημιών.

Στην προσπάθεια δε να ορίσουμε την έννοια την αποτυχίας ή της πτώχευσης είναι εξίσου σημαντικό να γίνει μία διάκριση ανάμεσα στις έννοιες της αποτυχίας και της παύσης της δραστηριότητας μίας επιχείρησης. Προς αυτή την κατεύθυνση οι Altman, Sabato και Wilson (2007) ενστερνίστηκαν τον ορισμό των Watson και Everett, τόσο για την κατηγορία της

παύσης όσο και της οικονομικής αποτυχίας. Σημειώνουν επιπλέον ότι ο ορθός διαχωρισμός βελτιώνει σημαντικά την ποιότητα των απαιτούμενων προς επεξεργασία πληροφοριών και την προβλεπτική ικανότητα των μοντέλων, ενώ απαλείφει την μεροληψία από τα στατιστικά αποτελέσματα.

Σε άλλες μελέτες έχει υιοθετηθεί το κριτήριο της χρηματοοικονομικής δυσχέρειας (financial distress) προκειμένου να επισημανθεί η κατάσταση στην οποία οι υποχρεώσεις προς τους πιστωτές μιας επιχείρησης έχουν αθετηθεί ή θα εκπληρωθούν με δυσκολία (Hill et al. 1996; Doumros and Zorounidis, 1999), ενώ και άλλα μοντέλα βασίστηκαν σε γεγονότα που σχετίζονται με τη δυσχέρεια της επιχείρησης, όπως η κεφαλαιακή αναδιάρθρωση, η διάθεση υψηλού ποσοστού της επιχείρησης μέσω πώλησης μετοχών ή η διαπραγμάτευση με τα πιστωτικά ιδρύματα για μετατροπή των όρων της χρηματοδότησης.

Με μία μικρή διαφοροποίηση ο Laitinen το 1991 θεώρησε ως αποτυχημένη μια επιχείρηση που δεν μπορούσε να καλύψει τις ληξιπρόθεσμες υποχρεώσεις της.

Άλλοι ερευνητές έδωσαν πολλαπλούς ή πιο γενικούς ορισμούς της αποτυχίας θεωρώντας αποτυχημένη μία εταιρία που ικανοποιεί τουλάχιστον μία προϋπόθεση από ένα προκαθορισμένο σύνολο υποθέσεων όπως α) να έχει ενταχθεί σε καθεστώς πτώχευσης, β) να έχει υποστεί τραπεζικό takeover, γ) να υφίσταται σοβαρή (όχι προσωρινή) αδυναμία εξυπηρέτησης υποχρεώσεων και δ) να έχει υπαχθεί στο Ν. 1386/83 (οικονομική εξυγίανση των επιχειρήσεων μέσω του ΟΟΑΕ) (Βρανάς 1992).

Επιπρόσθετα, και άλλοι συγγραφείς υιοθέτησαν τη πρακτική που θέλει να πληρούνται κάποιες συγκεκριμένες συνθήκες προκειμένου μία επιχείρηση να θεωρηθεί ως αποτυχημένη. Ειδικότερα, σε μελέτη τους οι McLeay και Omar το 1999 έθεσαν ως προϋποθέσεις αποτυχίας μιας επιχείρησης α) να έχει δηλώσει πτώχευση και βρίσκεται στη διαδικασία λύσης και εκκαθάρισης, β) να εισέρχεται σε διαδικασία κεφαλαιακής αναδιάρθρωσης και ευρύτερης αναδιοργάνωσης, γ) να εμφανίζει για τρία συνεχόμενα έτη αρνητικά Ίδια Κεφάλαια, δ) να έχει εμφανίσει ζημιές για τρία συναπτά έτη.

Όμοια σκεπτόμενοι οι Tang και Chi το 2005 όρισαν ως αποτυχία την κατάσταση κατά την οποία μια επιχείρηση ικανοποιεί ένα από τα ακόλουθα κριτήρια: χρεοκοπία, διαδικασία ρευστοποίησης, πραγματοποίηση εκτεταμένων υπεραναλήψεων από τους τραπεζικούς τις λογαριασμούς, βαθμολόγηση των μετοχών με *caa* ή χαμηλότερα από τους αρμόδιους οίκους αξιολόγησης. Εναλλακτικά, οι Mateos-Ronco και Mas το 2011 θεώρησαν ως μη επιτυχημένες τις επιχειρήσεις που είχαν αρνητικά Ίδια Κεφάλαια για δύο συνεχόμενα έτη.

Επιπλέον, το καθεστώς της ειδικής διαχείρισης (Special Treatment – ST) στο οποίο τελούν κάποιες επιχειρήσεις με την επίβλεψη των αρχών, λήφθηκε υπόψη σε κάποιες περιπτώσεις προκειμένου να οριστεί η έννοια της αποτυχίας. Το καθεστώς της Ειδικής Διαχείρισης περιλαμβάνει: 1) εταιρείες με αρνητικά καθαρά κέρδη, σύμφωνα με τα επίσημα δημοσιευμένα στοιχεία, κατά τις δύο τελευταίες χρήσεις, 2) επιχειρήσεις των οποίων οι εκθέσεις των ελεγκτών αναφορικά με τα πρόσφατα οικονομικά στοιχεία καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η καθαρή αξία των μεριδίου των μετόχων είναι μικρότερη από μετοχικό κεφάλαιο που εμφανίζεται στους Ισολογισμούς και 3) επιχειρήσεις για τις οποίες οι

Ελεγκτές δεν μπορούν να εκφράσουν σαφή άποψη για τις Οικονομικές Καταστάσεις τους (Xu and YuWang, 2009; Zhou et al., 2012).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ

3.1 Κατηγορίες Μοντέλων

Κατά τα τελευταία σαράντα έτη έχουν γίνει πολλές προσπάθειες από την ακαδημαϊκή κοινότητα για την ανάπτυξη μίας μεθοδολογίας ή μοντέλων, σε όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστική βάση, τα οποία να μπορούν να προβλέπουν την αθέτηση των πελατών ή την αποτυχία μίας επιχείρησης.

Οι πρώτες προσπάθειες (FitPatrick, 1932; Merwin 1942) σε αυτό πεδίο αφορούσαν συγκριτική ανάλυση αριθμοδεικτών ανάμεσα σε υγιείς και πτωχευμένες επιχειρήσεις, ώστε να επισημανθούν οι διαφορές που εμφανίζεται στην οικονομική κατάσταση κάθε επιχείρησης. Οι Smith και Winakor (1935) παρατήρησαν ότι υπήρχαν διαφορές μεταξύ των δεικτών των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων, ενώ σημείωσαν ότι ο μέσος των δεικτών των πτωχευμένων επιχειρήσεων είναι μεγαλύτερος σε σχέση με των μη πτωχευμένων, μέχρι και δέκα έτη πριν το γεγονός της πτώχευσης. Τα εν λόγω ευρήματα αποτέλεσαν το έναυσμα για μία πιο ενδελεχή έρευνα σχετικά με τη συμπεριφορά των επιχειρήσεων και την εν τέλει κατηγοριοποίησή τους σε υγιείς και μη.

Εξαιρετικά σημαντική ήταν η συμβολή των Beaver (1967) και Altman (1968) οι οποίοι ανέπτυξαν μονομεταβλητά και πολυμεταβλητά μοντέλα πρόβλεψης αποτυχίας με τη χρήση χρηματοοικονομικών δεικτών (financial ratios). Πιο συγκεκριμένα, ο Beaver χρησιμοποιώντας ένα δείγμα 158 εταιρειών (79 failed και 79 non-failed) και αναλύοντας 14 χρηματοοικονομικούς δείκτες, προέβη σε μία διχοτομική ταξινόμηση ώστε να προσδιορίσει τη λανθασμένη πρόβλεψη στην οποία θα κατέληγε ένα πιστωτικό ίδρυμα αν κατηγοριοποιούσε τις επιχειρήσεις από την μεμονωμένη ανάλυση των δεικτών. Ο Altman (1968) ανέπτυξε ένα μοντέλο πολλαπλής διακριτής ανάλυσης (MDA) προκειμένου να προβεί σε μία πιο ολοκληρωμένη ανάλυση της χρηματοοικονομικής κατάστασης της επιχείρησης. Για το σκοπό αυτό έλαβε δείγμα 66 εταιρειών (33 failed και 33 non-failed) για τη χρονική περίοδο 1946-1965 και εξετάζοντας 22 δείκτες, κατέληξε στη χρήση των 5 με τη μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα. Η μεθοδολογία MDA αποτέλεσε για πολλά έτη την κυρίαρχη τεχνική για την πρόβλεψη της αποτυχίας και υιοθετήθηκε από πλήθος συγγραφέων (Deakin (1972), Edmister (1972), Blum (1974), Eisenbeis (1977), Taffler και Tisshaw (1977), Micha (1984), Gombola et al. (1987), Lussier (1995)).

Ο Ohlson (1980), ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη κάποια προβλήματα που είχαν επισημανθεί από την ακαδημαϊκή κοινότητα σχετικά με τη μέθοδο MDA² ανέπτυξε την μεθοδολογία logit για την πρόβλεψη της αποτυχίας. Λίγα χρόνια αργότερα, ο Zmijewski (1984) εισήγαγε και τα μοντέλα probit. Οι προαναφερόμενες μέθοδοι δεν είχαν τις αυστηρές προϋποθέσεις της MDA, επέτρεπαν την επιλογή δυσανάλογων δειγμάτων και με τη χρήση ενός score, μεταξύ του μηδενός και της μονάδας, έδιναν την πιθανότητα αθέτησης της επιχείρησης, σε

² Από αρκετούς συγγραφείς τονίστηκε ότι στα μοντέλα MDA συχνά παραβιάζονταν δύο βασικές υποθέσεις της μεθόδου, ήτοι α) ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές ακολουθούν την πολυμεταβλητή κανονική κατανομή και β) οι πίνακες διασποράς είναι διαγώνιοι για την κατηγορία των failed και των non-failed επιχειρήσεων.

σχέση με την MDA που έκανε διακριτή κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων. Η ακαδημαϊκή κοινότητα προχώρησε έκτοτε σε ευρεία χρήση της μεθόδου (Zavgren (1983), Gentry et al. (1985), Keasey και Watson (1987), Aziz et al. (1988), Platt και Platt (1990), Ooghe et al. (1995), Mossman et al. (1998), Charitou και Trigeorgis (2002), Becchetti και Sierra (2002)).

Οι Aziz και Dag (2004, 2006) στάθηκαν ιδιαίτερα στο γεγονός ότι η ανάπτυξη μοντέλων προβλεπτικής ικανότητας ήταν ένα ζήτημα με αυξημένο ενδιαφέρον για τους επενδυτές, τις επιχειρήσεις, τα πιστωτικά ιδρύματα και τις αρχές ενός κράτους προκειμένου να εφαρμοστούν οι κατευθύνσεις που όριζε η Βασιλεία II. Βασικές επιδιώξεις των κανονισμών της Βασιλείας II είναι η ελαχιστοποίηση του πιστωτικού κινδύνου και ως αποτέλεσμα αυτού έχει προκύψει, ως ανάγκη υψίστης σημασίας, η ανάπτυξη μεθόδων που θα αναγνωρίζουν τα σημεία που δημιουργούν προβλήματα στις επιχειρηματικές μονάδες και μπορούν κατ' επέκταση να οδηγήσουν στην αποτυχία.

Οι συγγραφείς ταξινόμησαν τα μοντέλα πρόβλεψης αποτυχίας σε τρεις κατηγορίες. Τα στατιστικά μοντέλα, τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης (AI models) και τα θεωρητικά μοντέλα. Στην πρώτη κατηγορία είναι η μονομεταβλητή ανάλυση, η πολλαπλή διακριτή ανάλυση (MDA), το γραμμικό μοντέλο (LPM), τα μοντέλα Logit και Probit, η διαδικασία σωρευτικών αθροισμάτων (CUSUM) και η διαδικασία μερικής προσαρμογής (partial adjustment process).

Τα AI μοντέλα αναγνωρίστηκαν ως ικανές μέθοδοι επίλυσης προβλημάτων από τη δεκαετία του '50 οπότε και ξεκίνησε η διαδικασία σχεδιασμού και εφαρμογής σχετικών προγραμμάτων. Η μεγάλη αύξηση στη χρήση της εν λόγω μεθοδολογίας ήρθε κάποια χρόνια αργότερα με την εξέλιξη της πληροφορικής που λειτούργησε ως σημαντικό εργαλείο για την ανάπτυξη των AI μοντέλων. Μία από τις μεθόδους είναι τα **Δένδρα Αποφάσεων** τα οποία αναφέρονται σε μία επαγωγική μέθοδο που πρώτος εισήγαγε ο Friedman (1977). Τα δένδρα αποφάσεων αφορούν σε μία γραφική μέθοδο παρουσίασης, με χρονολογική σειρά, των εναλλακτικών δράσεων που είναι διαθέσιμες για τον υπεύθυνο της λήψης αποφάσεων και των αποτελεσμάτων που καθορίζονται τυχαία. Στην λογική αυτή ο Frydman (1985) πρότεινε ως κανόνα διαχωρισμού την ελαχιστοποίηση του αναμενόμενου κόστους για κάθε εσφαλμένη ταξινόμηση.

Άλλο AI μοντέλο είναι το **CBR (Case-Based Reasoning) model**³ η λογική του οποίου, αναφορικά με την πρόβλεψη αποτυχίας επιχείρησης, στηρίζεται σε ανάλυση περιπτώσεων και αναγνώριση του συγκεκριμένου προβλήματος προκειμένου, με τη βοήθεια των παλαιών περιπτώσεων, να βρεθεί η κατάλληλη λύση για το νέο πρόβλημα.

Τα **Νευρωνικά Δίκτυα (NN)**⁴ ακολουθούν την διαδικασία ταξινόμησης με τον τρόπο που ο εγκέφαλος αποφασίζει με βάση τις ενδείξεις που λαμβάνει. Στη πρόβλεψη πτώχευσης το σύστημα λαμβάνει ως εισροές τις επεξηγηματικές μεταβλητές στις οποίες μέσω των συνάψεων που έχουν προκαθοριστεί, αποδίδεται μία πιθανότητα αποτυχίας.

³ Kolodner (1993)

⁴ Salchenberger et al. (1992), Coats and Fant (1993), Yang et al. (1999)

Οι **Γενετικοί Αλγόριθμοι (GA)**⁵ βασίζονται στην ιδέα της Γενετικής και στη θεωρία του Δαρβίνου περί εξέλιξης και ως εκ τούτου αφορούν σε μία στοχαστική τεχνική. Η συστηματική τους ανάπτυξη πραγματοποιήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 (Holland 1975). Για τα προβλήματα πρόβλεψης πτώχευσης, τίθεται αρχικά μία σειρά από κανόνες και δίνεται ένα πρώτο σύνολο λύσεων του προβλήματος, δημιουργείται μία αντικειμενική συνάρτηση αξιολόγησης και στη συνέχεια βάσει των συνθηκών που έχουν οριστεί το μοντέλο διαχωρίζει μία επιχείρηση σε αποτυχημένη ή μη.

Η **θεωρία Προσεγγιστικών Συνόλων (Rough Set Theory)**⁶ αφορά σε μία μεθοδολογία κατά την οποία οι διαθέσιμες πληροφορίες (π.χ. αριθμοδείκτες) συλλέγονται και γίνεται μία πρώτη ταξινόμηση. Έπειτα, ακολουθώντας επαγωγικές μεθόδους το μοντέλο παράγει κανόνες με τους οποίους καθορίζεται η συμμετοχή μίας επιχείρησης στο γκρουπ των πτωχευμένων ή μη.

Όσον αφορά στα θεωρητικά μοντέλα βασίζονται στην ανάλυση των παραγόντων που οδηγούν μία επιχείρηση στην αποτυχία μέσω θεωρητικών επιχειρημάτων. Η θεωρία BSDM (Balance Sheet Decomposition Measure)/Entropy Theory⁷ αποτελεί έναν τρόπο αναγνώρισης οικονομικής δυσχέρειας και βασίζεται στις σημαντικές μεταβολές που παρατηρούνται στους δημοσιευμένους Ισολογισμούς της επιχείρησης και ειδικότερα στα Κεφάλαια και στις Υποχρεώσεις για μία μακρά χρονική περίοδο. Ένα μοντέλο αυτής της κατηγορίας είναι το πρόβλημα του χαρτοπαίκτη (Gambler's Ruin Theory)⁸ του οποίου η βασική ιδέα στηρίζεται στον τρόπο που ο χαρτοπαίκτης τοποθετεί τα χρήματά του. Ομοίως, οι επιχειρήσεις θεωρητικά λειτουργούν μέχρι να φτάσει η καθαρή τους αξία στο μηδέν. Με δεδομένα τα ταμειακά διαθέσιμα διενεργούνται οι αντίστοιχες ροές (αρνητικές ή θετικές) και κατά συνέπεια όσο παρατηρείται θετική καθαρή αξία η επιχείρηση λειτουργεί, ενώ όταν φτάσει στο μηδέν η επιχείρηση κηρύττει πτώχευση.

Τέλος, κατά τις τελευταίες δεκαετίες έχουν αναπτυχθεί, σύμφωνα και με τις κατευθύνσεις της Βασιλείας I και Βασιλείας II, οι θεωρίες Πιστωτικού Κινδύνου (Credit Risk Theories). Ειδικότερα το πλαίσιο της Βασιλείας II αποτελείται από τρεις πυλώνες: (1) απαιτήσεις σχετικά με το ελάχιστο αναγκαίο κεφάλαιο (capital ratio περί το 8%), (2) διαδικασίες εσωτερικής επιθεώρησης για την αξιολόγηση της επιχείρησης και την κεφαλαιακή της επάρκεια και (3) δημοσιοποίηση στο κοινό, στοιχείων για την ενίσχυση της διαφάνειας και της πειθαρχίας με την αγορά. Ο σκοπός του καθορισμού του παραπάνω πλαισίου, το οποίο απευθύνεται κατά κύριο λόγο σε τράπεζες και λοιπά πιστωτικά ιδρύματα, είναι η αντιμετώπιση μεταξύ άλλων του πιστωτικού κινδύνου που σε μεγάλο βαθμό σχετίζεται με την αποτυχία του εκάστοτε αντισυμβαλλόμενου (χρηματοδοτούμενη επιχείρηση). Προς αυτή την κατεύθυνση, έχουν αναπτυχθεί από τα πιστωτικά ιδρύματα πλήθος μοντέλων αξιολόγησης και μέτρησης του πιστωτικού κινδύνου (JP's Morgan's CreditMetrics, Moody's KMV Model, Mskinsey's CrediPortfolioView κ.α.).

⁵ Shin and Lee (2002), Varetto (1998)

⁶ Pawlak (1982), Ziarko (1993), Dimitras et al. (1999)

⁷ Theil (1969), Lev (1973), Booth (1983)

⁸ Scott (1981), Morris (1998)

Μία αντίστοιχη κατηγοριοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων αξιολόγησης της πιστοληπτικής ικανότητας και κατ' επέκταση της πρόβλεψης της αποτυχίας μίας επιχείρησης διενήργησαν οι Li και Zhong (2012) ταξινομώντας τα μοντέλα σε στατιστικά και μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης (AI models).

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν:

- η διακριτή γραμμική ανάλυση (LDA), η οποία αναπτύχθηκε από τον Fisher και μέσω του καθορισμού εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών καταλήγει στην βαθμολόγηση και την ταξινόμηση των επιχειρήσεων,
- η λογιστική παλινδρόμηση που ουσιαστικά αποτελεί την τροποποίηση της LDA καθώς δεν έχει τους περιορισμούς της πρώτης (π.χ. δεν απαιτεί την κανονική κατανομή των μεταβλητών) και μέσω του υπολογισμού της πιθανότητας αθέτησης, ταξινομεί της εταιρείες σε πτωχευμένες και μη,
- η μέθοδος MARSplines, η οποία είναι μη γραμμική και μη παραμετρική και αναπτύχθηκε από τον Friedman (1991). Η μέθοδος αποτελεί τεχνική επιλογής των κατάλληλων επεξηγηματικών μεταβλητών προκειμένου να καταλήξουμε σε αυτές που είναι στατιστικά οι πιο σημαντικές,
- τα Bayesian models, τα οποία αφορούν σε μία μεθοδολογία ταξινόμησης ενός συνόλου με βάση τις πιθανότητες,
- τα Δένδρα Αποφάσεων μέσω των οποίων το σύνολο των επιχειρήσεων χωρίζεται σε υποσύνολα, σύμφωνα με τα τεθέντα καταρχήν χαρακτηριστικά. Έπειτα, γίνεται νέα διαίρεση σύμφωνα με τις απαιτήσεις που τίθενται για το νέο κόμβο κ.ο.κ. Η μέθοδος απαιτεί κανόνες διακλάδωσης και απόφασης ανά κόμβο,
- τα μοντέλα Markov, που χρησιμοποιούν ιστορικά δεδομένα προκειμένου να καταναείμουν τους πληθυσμούς (π.χ. των εξεταζόμενων εταιρειών) σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

Όσον αφορά στα AI αναφέρονται τα Νευρωνικά Δίκτυα, που αφορούν σε διαδικασία επεξεργασίας πληροφοριών μέσω προσομοίωσης μίας δομής με συσχετίσεις και προκαθορισμένες σχέσεις, το μοντέλο SVM (support vector machine) που με τη χρήση σχετικών αλγορίθμων αναλύουν δεδομένα και αναγνωρίζουν πρότυπα για την επίλυση προβλημάτων ταξινόμησης και προσέγγισης συναρτήσεων και άλλα μοντέλα όπως οι Γενετικοί Αλγόριθμοι, οι ταξινομητές K-Nearest neighbor και το CBR (Case – Based Reasoning).

Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι στις πρόσφατες μελέτες έχουν αναπτυχθεί και τα Υβριδικά μοντέλα τα οποία αφορούν στη χρήση μίας σύνθετης μεθόδου που περιλαμβάνει χαρακτηριστικά, υποθέσεις και πλεονεκτήματα από διάφορες μεθόδους πρόβλεψης.

3.2 Δυνητικοί Χρήστες

Τα μοντέλα πρόβλεψης αποτυχίας, πέραν της χρησιμότητας για τους αναλυτές και ερευνητές, αποτελούν μία πολύ χρήσιμη πηγή πληροφόρησης για αρκετές ακόμα ομάδες ατόμων που σχετίζονται με κάποιο τρόπο με τη λειτουργία μίας επιχείρησης. Ο σκοπός των μοντέλων πρόβλεψης, παρόμοια με τα μοντέλα πιστοληπτικής διαβάθμισης, αξιολογούν την ικανότητα των επιχειρήσεων να ανταποκρίνονται στις υποχρεώσεις τους και

απεικονίζουν την πιθανότητα αθέτησης. Για το λόγο αυτό αποτελέσματα μπορεί να αφορούν, πέραν των πιστωτών, και σε ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερομένων οι οποίοι τα αξιολογούν από διαφορετική σκοπιά και με διαφορετικό κάθε φορά κριτήριο.

Μία κατηγορία δυνητικού χρήστη είναι οι **Ρυθμιστικές Αρχές** οι οποίες έχουν την ευθύνη να προβλέπουν την πιθανή αφερεγγυότητα μίας εταιρείας προκειμένου να αποφευχθούν δυσμενείς συνέπειες για την κοινωνία σε ένα ενδεχόμενο χρεωκοπίας, όπως για παράδειγμα έγινε με την κατάρρευση μεγάλων χρηματοοικονομικών ομίλων κατά τη οικονομική κρίση του 2008.

Επιπρόσθετα, δεδομένου ότι οι ενδείξεις αφερεγγυότητας αυξάνουν το κόστος της επιχείρησης (άμεσο και έμμεσο), καθώς αυξάνονται τα δικηγορικά έξοδα και τα έξοδα διαχείρισης, όπως επίσης και το κόστος από την απώλεια εσόδων και αύξηση τόκων, η πρόβλεψη της αποτυχίας μπορεί να φανεί ιδιαίτερος χρήσιμη στη **Διοίκηση** της επιχείρησης προκειμένου με τη σειρά της να προβεί σε συμφωνίες ή ρυθμίσεις ή ακόμα και σε αλλαγή στρατηγικής.

Επιπλέον, η **Κυβέρνηση** θα μπορούσε να κάνει χρήση των μοντέλων πρόβλεψης ώστε να έχει εικόνα για το χρηματοοικονομικό status των επιχειρήσεων ή κλάδων επιχειρήσεων και να αποφασίζει ανάλογα για την κατανομή επιδοτήσεων και επιχορηγήσεων. Επίσης, θα ήταν χρήσιμη ακόμα και η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών προς τις επιχειρήσεις/κλάδους που φαίνεται να πλήττονται σημαντικά. Ακόμα, ενδεχόμενα να ήταν σημαντική και η ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης για την κατάσταση των οικονομιών άλλων κρατών που σχετίζονται οικονομικά.

Πολύ σημαντική πληροφόρηση προσφέρουν επίσης τα εν λόγω μοντέλα στους **Επενδυτές** οι οποίοι λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τις τοποθετήσεις τους και την επενδυτική στρατηγική που θα ακολουθήσουν.

Τέλος, οι **Ελεγκτές** αποτελούν χρήστες των μοντέλων προκειμένου να εκτιμήσουν τη μελλοντική θέση της επιχείρησης και συνεπώς να αξιολογήσουν ενδεχόμενους κινδύνους για την πορεία της επιχείρησης ώστε να αποφανθούν σχετικά με δυσχέρειες ή παραλείψεις που εντοπίζονται στις οικονομικές καταστάσεις των εταιρειών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΔΙΑΚΡΙΤΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (DISCRIMINANT ANALYSIS)

4.1 Θεωρητική Προσέγγιση

Το μοντέλο Z-Score βασίζεται στην ιδέα ότι οι οικονομικές καταστάσεις των πτωχευμένων επιχειρήσεων – και κατ' επέκταση οι αριθμοδείκτες που παράγονται από την περαιτέρω ανάλυσή τους – παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με αυτές των υγιών οικονομικών μονάδων. Επομένως, η ανάλυση των λογιστικών καταστάσεων μπορεί, πέραν της εξέτασης της εικόνας της επιχείρησης, να αποτελέσει και αντικείμενο για την πρόβλεψη της αποτυχίας.

Η ανάπτυξη της εν λόγω μεθόδου κάλυψε την ανάγκη δημιουργίας μίας αξιόπιστης μεθόδου πρόβλεψης αποτυχίας με τη συνδυασμένη χρήση διάφορων μεταβλητών, χωρίς τον περιορισμό λήψης προς μελέτη δεικτών από συγκεκριμένες κατηγορίες και με συγκεκριμένη σειρά σημαντικότητας. Η προσέγγιση της πολυμεταβλητής ανάλυσης διαδόθηκε ευρέως λόγω της ικανότητας να αξιολογεί ταυτόχρονα όλες τις επιλεχθείσες επεξηγηματικές μεταβλητές προκειμένου να εξαχθεί ένα τελικό συμπέρασμα για την κατάσταση της επιχείρησης.

Η διακριτή ανάλυση (Discriminant Analysis) αποτελεί μία στατιστική τεχνική παλινδρόμησης που ακολουθεί την ίδια μεθοδολογία με την πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση με κύριο σκοπό τη δημιουργία προβλέψεων, μέσω της ταξινόμησης μίας οικονομική μονάδα σε δύο ή περισσότερες κλάσεις, με την κάθε μία να παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά.

Παρόλα αυτά, η γραμμική παλινδρόμηση περιορίζεται σε περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή Y είναι αριθμητική (interval variable) οπότε και ο συνδυασμός των ανεξάρτητων μεταβλητών με δεδομένες της σταθμίσεις των τιμών X , παράγει τις μέσες αριθμητικές τιμές Y .

Ωστόσο, πολλές μεταβλητές είναι κατηγορηματικές (categorical variables), όπως η πρόθεση ψήφου ενός κόμματος, η δημιουργία κέρδους ή μη, η ενοικίαση ή αγορά σπιτιού, η απασχόληση – μη απασχόληση των νέων, οι ικανοποιημένοι ή μη ικανοποιημένοι εργαζόμενοι, ποιος πελάτης είναι πιθανό να αθετήσει την υποχρέωσή του προς την τράπεζα και ποιος δεν παρουσιάζει κίνδυνο αθέτησης, κ.ά.

Γενικά, η ανάλυση διαχωρισμού χρησιμοποιείται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι κατηγορηματική και επιπλέον όταν υπάρχουν παραπάνω των δύο κατηγοριών εξαρτημένων μεταβλητών σε αντίθεση με άλλες μεθόδους, π.χ. λογιστική παλινδρόμηση, που περιορίζονται στην έννοια της διχοτόμησης των μεταβλητών. Αντίθετα οι επεξηγηματικές μεταβλητές, όπως και οι ψευδομεταβλητές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως και στην πολλαπλή παλινδρόμηση.

Η συνάρτηση της διακριτής ανάλυσης λαμβάνει την μορφή:

$$Z_i = a_0 + a_1X_{i1} + a_2X_{i2} + \dots + a_nX_{in}$$

και είναι όμοια με τη γραμμική παλινδρόμηση που, ως γνωστόν, δίδεται από τη σχέση

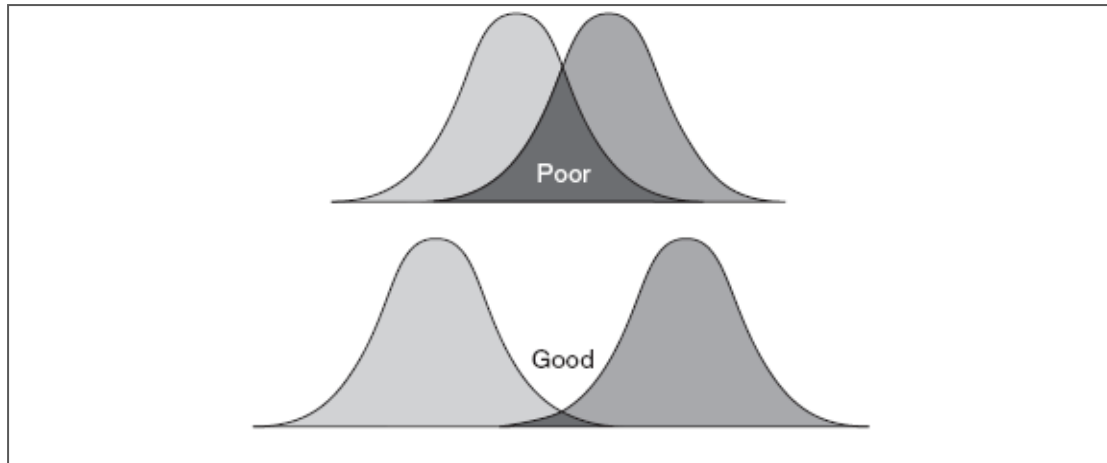
$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i.$$

Τα α αποτελούν τους συντελεστές διαχωρισμού και είναι ανάλογα με τα β της συνάρτησης παλινδρόμησης. Οι εν λόγω συντελεστές μεγιστοποιούν την απόσταση μεταξύ των μέσων τιμών των εξαρτημένων μεταβλητών. Οι μεταβλητές που θεωρούνται πως έχουν ικανοποιητική προβλεπτική ικανότητα (predictors) εμφανίζουν υψηλές τιμές συντελεστών (βαρών). Η συνάρτηση διαχωρισμού αυτό που ουσιαστικά κάνει είναι να μεγιστοποιεί την απόσταση μεταξύ των κατηγοριών έτσι ώστε κάθε ομάδα δεδομένων που εισάγεται στο μοντέλο να ταξινομείται στην κατάλληλη κατηγορία, σύμφωνα και με το σκορ διαχωρισμού που υπολογίζεται από τον σταθμισμένο γραμμικό συνδυασμό (άθροισμα) των μεταβλητών.

Οι βασικές υποθέσεις της DA είναι οι εξής:

- το δείγμα αποτελείται από τυχαίες παρατηρήσεις,
- κάθε επεξηγηματική μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή,
- υφίστανται τουλάχιστον δύο κατηγορίες και κάθε σετ δεδομένων ανήκει σε μία και μόνο κατηγορία,
- κάθε κλάση ή κατηγορία πρέπει να είναι σαφώς ορισμένη και διαφοροποιημένη από κάθε άλλη κλάση. Ο διαχωρισμός πρέπει να γίνεται με βάση τα αριθμητικά αποτελέσματα των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών,
- οι κατηγορίες πρέπει ωστόσο να έχουν οριστεί πριν τη συλλογή των στοιχείων,
- τα χαρακτηριστικά των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται για τη διάκριση των κατηγοριών πρέπει να είναι σαφή προκειμένου να αποφεύγεται ή να ελαχιστοποιείται η υπερκάλυψη μεταξύ των γκρουπ,
- οι ανεξάρτητες μεταβλητές θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πενταπλάσιες στο πλήθος από το πλήθος των εξαρτημένων μεταβλητών.

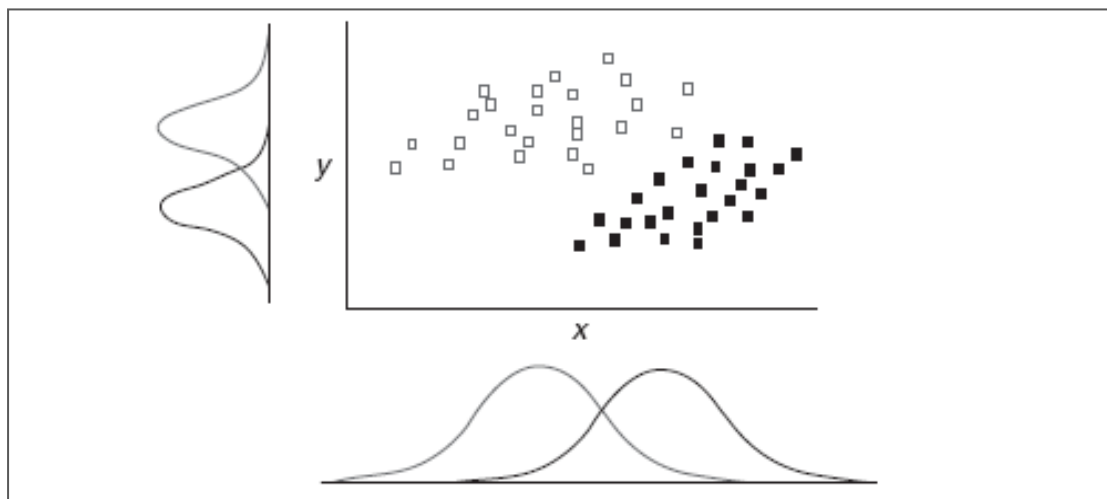
Η μεθοδολογία της διακριτής ανάλυσης στοχεύει στην εξαγωγή ενός τελικού σκορ (π.χ. Z-score) από τον συνδυασμό (στάθμιση) των επιμέρους τιμών που λαμβάνουν οι μεταβλητές της συνάρτησης. Εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας η κάθε κατηγορία θα περιέχει σκορ τα οποία θα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Ο βαθμός της υπερκάλυψης ανάμεσα στην κατανομή των σκορ διαχωρισμού (discriminant scores) αποτελεί ένα μέτρο της επιτυχίας της μεθόδου (εικόνα 4.1).



Εικόνα 4.1: Κατανομή των σκορ διαχωρισμού (discriminant scores)

Από την παραπάνω εικόνα φαίνεται ότι υφίσταται σημαντική υπερκάλυψη στο πρώτο σετ (άνω διάγραμμα) και αντίθετα πολύ μικρή στο δεύτερο (κάτω διάγραμμα), που σημαίνει ότι το δεύτερο σετ θα έχει και πολύ μικρό βαθμό λανθασμένης ταξινόμησης.

Στην διακριτή ανάλυση, όπως και σε άλλες πολυμεταβλητές μεθόδους, η διαγραμματική εξέταση είναι μία συνηθισμένη διαδικασία για την εξέταση των δεδομένων. Αν για παράδειγμα θεωρήσουμε ένα απλό σύνολο δεδομένων το οποίο αποτελείται από δύο κατηγορίες και μεταβλητές, μία διαγραμματική απεικόνιση των σκορ των δύο μεταβλητών θα μπορούσε να είναι αυτή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.2.

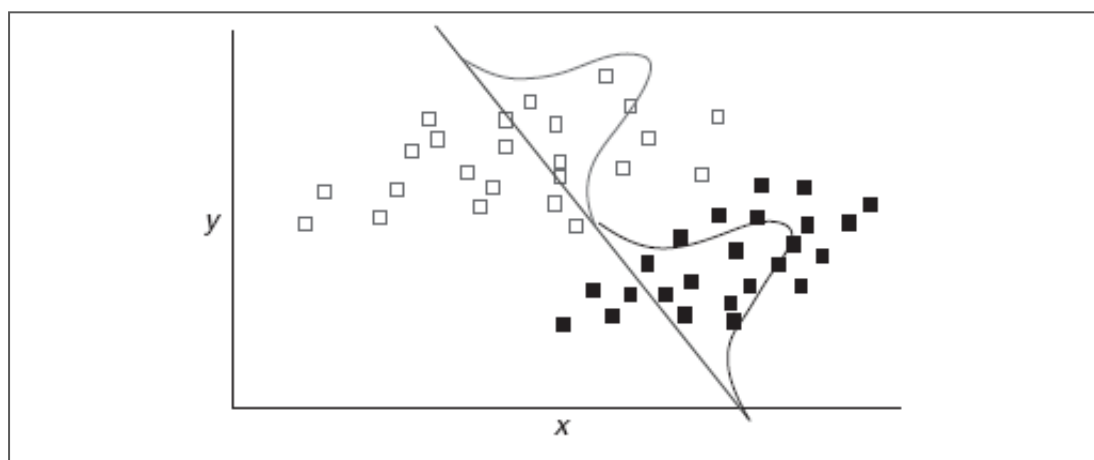


Εικόνα 4.2: Γράφημα διασποράς

Είναι προφανές ότι η γραφική αυτή μεθοδολογία δεν θα μπορούσε να καταστεί πιθανή σε περιπτώσεις με μεγαλύτερη κατηγοριοποίηση (άνω των δύο κατηγοριών) και περισσότερες από δύο μεταβλητές.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω διαγράμματα τα δύο γκρουπ μπορούν να διαχωριστούν από τις δύο μεταβλητές, εντούτοις υπάρχει ένας σημαντικός βαθμός υπερκάλυψης μεταξύ

των μεταβλητών (παρόλο που η y φαίνεται να είναι «καλύτερος» εκτιμητής). Μπορούμε, λοιπόν, να κατασκευάσουμε έναν άξονα που διέρχεται από τα «μέσα» των δύο γκρουπ έτσι ώστε αυτά να μην υπερκαλύπτονται (Εικόνα 4.3).



Εικόνα 4.3: Προσπάθεια βελτίωσης της κατανομής με κατασκευή νέου άξονα

Στις περιπτώσεις των δύο κατηγοριών για κάθε σετ δεδομένων υπολογίζεται ένα σκορ, με βάση τη συνάρτηση διαχωρισμού. Στη συνέχεια, οι τιμές Z που είναι μικρότερες της τιμής cut-off ταξινομούνται στη μία κατηγορία, ενώ οι τιμές που υπερβαίνουν το cut-off ταξινομούνται στην άλλη κατηγορία.

Το «κεντρικό» γκρουπ είναι η μέση τιμή των σκορ κάθε κατηγορίας και όπως είναι λογικό υπάρχουν τόσα «κεντρικά» γκρουπ όσες και οι κατηγορίες. Το σημείο cut-off είναι η μέση τιμή των «κεντρικών» γκρουπ. Αν το σκορ της συνάρτησης είναι μικρότερο ή ίσο με το cut-off η περίπτωση ταξινομείται ως 0, ενώ αν υπερβαίνει το cut-off ταξινομείται ως 1.

4.2 Το Μοντέλο Altman

Οι παραδοσιακές μέθοδοι χρηματοοικονομικής ανάλυσης μέσω αριθμοδεικτών στόχευαν στο να ανιχνεύσουν τυχόν οικονομικές και λειτουργικές δυσκολίες τις οποίες μία επιχείρηση αντιμετώπιζε. Κατά τη δεκαετία του 1930 παρουσιάστηκαν οι πρώτες μελέτες σχετικά με την πρόβλεψη της αποτυχίας μίας επιχείρησης από τις οποίες εξήχθη το κοινό συμπέρασμα ότι οι δείκτες των αποτυχημένων μονάδων παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με αυτές των υγιών οικονομικών μονάδων. Επιπλέον, μελέτη του Beaver(1966)⁹ που βασίστηκε στην επεξεργασία στοιχείων πενταετίας για αποτυχημένες και υγιείς επιχειρήσεις ανέδειξε τη σημαντικότητα της ανάλυσης με τη χρήση αριθμοδεικτών για την πρόβλεψη της αποτυχίας.

Οι παραπάνω δημοσιεύσεις ανέδειξαν την δυνητικότητα των αριθμοδεικτών και ειδικότερα τη χρήση των δεικτών ρευστότητας, κερδοφορίας και φερεγγυότητας ως τις πιο σημαντικές

⁹W.H. Beaver, "Financial Ratios as Predictors of Failure", *Empirical Research in Accounting, Selected Studies*, 1966 (Institute of Professional Accounting, January, 1967), pp. 71-111

κατηγορίες. Ωστόσο, η μεθοδολογία στις προαναφερόμενες περιπτώσεις αφορούσε μονοπαραγοντικές προσεγγίσεις, εστιάζοντας σε μεμονωμένα στοιχεία που αποτελούσαν αντενδείξεις για την εξεταζόμενη επιχείρηση. Η προσέγγιση αυτή μπορούσε εύκολα να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα καθώς δεν γινόταν στάθμιση όλων των παραγόντων. Ο Altman ισχυρίστηκε ότι ήταν απαραίτητη η ανάπτυξη μίας μεθόδου μέσω της οποίας θα γινόταν ένας συνδυασμός όλων των διαθέσιμων στοιχείων προκειμένου να εξαχθεί ένα μοντέλο πρόβλεψης. Για το σκοπό αυτό, η χρήση των αριθμοδεικτών θεωρήθηκε ως η τεχνική που θα βοηθούσε στην περαιτέρω ανάλυση. Ωστόσο, η επιλογή των κατάλληλων δεικτών και η στάθμισή τους παρέμενε ένα βασικό ερωτηματικό.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερόμενα, επιλέχθηκε η πολλαπλή διακριτή ανάλυση (MDA) ως η κατάλληλη στατιστική μέθοδος για την ανάπτυξη ενός μοντέλου πρόβλεψης. Η εν λόγω μέθοδος εμφανίστηκε στη δεκαετία του 1930 και χρησιμοποιήθηκε κυρίως σε μελέτες Βιολογίας. Αργότερα έγιναν προσπάθειες χρήσης της μεθόδου σε οικονομικά μοντέλα, όπως αξιολόγησης πιστοληπτικής ικανότητας καταναλωτών και κατηγοριοποίησης επενδύσεων.

Η MDA είναι μία στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για να κατατάξει μία παρατήρηση σε μία από τις διάφορες a priori κατηγορίες η κάθε μία από τις οποίες εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της παρατήρησης. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε σε προβλήματα ταξινόμησης ή πρόβλεψης στα οποία η εξαρτημένη μεταβλητή εμφάνιζε ποιοτικά χαρακτηριστικά (π.χ. άνδρας-γυναίκα, πτώχευση-μη πτώχευση). Το πρώτο βήμα της μεθόδου είναι να γίνει η κατηγοριοποίηση του δείγματος. Ο αριθμός των συνόλων μπορεί να είναι δύο ή περισσότερα. Μετά την ολοκλήρωση της κατηγοριοποίησης συλλέγονται τα δεδομένα για τα αντικείμενα του δείγματος και η μέθοδος MDA παράγει ένα γραμμικό συνδυασμό των εν λόγω δεδομένων τα οποία διαχωρίζονται με «βέλτιστο» τρόπο στις κατηγορίες που έχουν ήδη οριστεί.

Αν επί παραδείγματι ένα αντικείμενο (επιχείρηση) έχει χαρακτηριστικά τέτοια (αριθμοδείκτες) τα οποία μπορούν επίσης να παρουσιαστούν για όλες τις εξεταζόμενες επιχειρήσεις της ανάλυσης, η MDA καθορίζει ένα σετ από συντελεστές διαχωρισμού, ήτοι δημιουργεί μία στάθμιση για κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά. Όταν οι προαναφερόμενοι συντελεστές συγκριθούν με τους πραγματικούς δείκτες των επιχειρήσεων, υφίσταται η βάση για την ένταξη του αντικειμένου στην κατηγορία που αρμόζει.

Η συνάρτηση της διακριτής ανάλυσης λαμβάνει την μορφή:

$$Z_i = a_0 + a_1X_{i1} + a_2X_{i2} + \dots + a_nX_{in}$$

Όπου

Z_i : το συνολικό σκορ διαχωρισμού για την επιχείρηση i

$X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}$: οι ανεξάρτητες μεταβλητές για την επιχείρηση i

a_1, a_2, \dots, a_n : οι γραμμικοί συντελεστές διαχωρισμού

Η σημασία της παραπάνω συνάρτησης είναι ότι μετατρέπει ένα σύνολο από τιμές μεμονωμένων χαρακτηριστικών (στην περίπτωσή μας αριθμοδείκτες) σε ένα απλό σκορ διαχωρισμού ή απλούστερα Z-score, το οποίο χρησιμοποιείται εν συνεχεία για την κατηγοριοποίηση του αντικειμένου (επιχείρηση).

4.2.1 Ανάπτυξη Μοντέλου Altman

Η πρώτη προσπάθεια χρήση της ανάλυσης δεικτών μέσω της μεθόδου MDA για τη δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης από τον ALTMAN, αφορούσε στη χρήση δείγματος 66 επιχειρήσεων, οι οποίες χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία (γκρουπ 1) περιελάμβανε 33 πτωχευμένες κατά την περίοδο 1946-1965 επιχειρήσεις, αναγνωρίζοντας ότι το εν λόγω γκρουπ δεν παρουσίαζε ομοιογένεια λόγω των διαφοροποιήσεων στους κλάδους δραστηριοποίησης και στο μέγεθος των εταιρειών. Για το λόγο αυτό προχώρησε σε μία πολύ προσεκτική επιλογή των μη-πτωχευμένων επιχειρήσεων, οι οποίες αποτέλεσαν το γκρουπ 2 της μελέτης. Οι 33 αυτές επιχειρήσεις επιλέχθηκαν με αυστηρά κριτήρια ως προς τον κλάδο και το μέγεθος του ενεργητικού, ενώ ήταν όλες σε λειτουργία κατά το έτος 1966. Επιλέχθηκαν επίσης οικονομικά στοιχεία της ίδιας περιόδου.

Μετά την κατηγοριοποίηση και την επιλογή των επιχειρήσεων, συλλέχθηκαν οικονομικά στοιχεία για κάθε μία από τις επιχειρήσεις και δημιουργήθηκε μία λίστα από 22 εν δυνάμει χρήσιμους για την ανάλυση αριθμοδείκτες. Οι προαναφερόμενοι δείκτες κατηγοριοποιήθηκαν σε πέντε επιμέρους ομάδες, ήτοι δείκτες ρευστότητας, κερδοφορίας, μόχλευσης, φερεγγυότητας και δραστηριότητας και επιλέχθηκαν με βάση την ευρεία χρήση τους στις δημοσιεύσεις και το κατά πόσο ήταν σχετικοί με το ύφος της μελέτης. Επιπρόσθετα, εισήχθησαν στην ανάλυση και κάποιοι νέοι δείκτες.

Από τους παραπάνω αριθμοδείκτες επιλέχθηκαν τελικά οι 5 που θεωρήθηκαν από τον συγγραφέα ως οι περισσότερο κατάλληλοι για την εξηγηματική τους ικανότητα και την στατιστική τους σημαντικότητα.

Η τελική συνάρτηση διαχωρισμού ήταν η ακόλουθη:

$$Z = 0,012X_1 + 0,014X_2 + 0,033X_3 + 0,006X_4 + 0,999X_5$$

όπου,

X_1 : Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού

X_2 : Μη διανεμόμενα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού

X_3 : Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο Ενεργητικού

X_4 : Τρέχουσα Αξία Μετοχών / Λογιστική Αξία Συνολικού Χρέους

X_5 : Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού

Για να ελέγξει την ικανότητα διαχωρισμού κάθε μίας μεταβλητής ξεχωριστά, προχώρησε σε έλεγχο F-test. Ο έλεγχος F συσχετίζει τη διαφορά των μέσων τιμών των δεικτών κάθε γκρουπ με τη μεταβλητότητα των δεικτών κάθε γκρουπ.

4.2.2 Εμπειρικά Αποτελέσματα

Κατά την εξαγωγή των αποτελεσμάτων και με σκοπό την υιοθέτηση του μοντέλου με την καλύτερη ακρίβεια στην προβλεπτική του ικανότητα, διεξήχθησαν 6 έλεγχοι.

- *Αρχικό Δείγμα* - Για το αρχικό δείγμα των 33 επιχειρήσεων για κάθε γκρουπ αντλήθηκαν στοιχεία οικονομικών καταστάσεων ένα έτος πριν την πτώχευση. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης ήταν εξαιρετικά ακριβή, όπως αναμενόταν, λόγω της χρήση της συνάρτησης ταξινόμησης η οποία βασίστηκε στις μετρήσεις των ίδιων των εξεταζόμενων επιχειρήσεων. Συγκεκριμένα, το μοντέλο ταξινόμησε ορθά το 95% των επιχειρήσεων, με τα *Type I error* (πρόβλεψη για πτωχευμένη ότι δεν θα πτωχεύσει) και *Type II error* (πρόβλεψη για μη πτωχευμένη ότι θα πτωχεύσει) να είναι 6% και 3%, αντίστοιχα.
- *Αποτελέσματα με στοιχεία 2 ετών πριν την πτώχευση* - Χρησιμοποιώντας στοιχεία των δύο τελευταίων πριν την πτώχευση ετών παρατηρήθηκε μείωση στην ακρίβεια του μοντέλου. Ειδικότερα, το *Type I error* ήταν 28% ενώ το *Type II error* αυξήθηκε ελαφρά στο 6%.
- *Εξέταση Αμεροληψίας και Τεχνικές Επαλήθευσης* - Μετά τον καθορισμό των συντελεστών διαχωρισμού βάσει του πρώτου δείγματος, ακολουθεί έλεγχος του μοντέλου με χρήση άλλου δείγματος – υποσυνόλου του αρχικού. Τονίζεται ότι υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης μεροληψίας δεδομένης της χρήσης εμπειρικών στοιχείων, ενώ πρέπει επιπρόσθετα να σημειωθεί ότι αν οι επεξηγηματικές μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι κατάλληλες για το πρώτο δείγμα, δεν συνεπάγεται ότι θα συμβαίνει το ίδιο για οποιοδήποτε άλλο δείγμα από τις εξεταζόμενες επιχειρήσεις. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο αμεροληψίας αποσκοπούσε στην εκτίμηση των παραμέτρων του μοντέλου χρησιμοποιώντας μόνο ένα υποσύνολο από το αρχικό δείγμα. Έπειτα, ταξινομούσε το υπόλοιπο του δείγματος βάσει των παραμέτρων που είχαν υιοθετηθεί¹⁰. Τέλος, γίνεται χρήση t-test για την σημαντικότητα των αποτελεσμάτων.
Η προαναφερόμενη μεθοδολογία έγινε σε πέντε επαναλήψεις και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μοντέλο ήταν κατάλληλο στην διάκριση και άλλων παρατηρήσεων, πέραν των αρχικά χρησιμοποιηθέντων, με αρκετά καλή στατιστική σημαντικότητα.
- *Δεύτερο Δείγμα Πτωχευμένων Εταιρειών* - Προκειμένου να ελεγχθεί η ικανότητα του μοντέλου με αυστηρά κριτήρια, λήφθηκε ένα νέο δείγμα 25 πτωχευμένων επιχειρήσεων του οποίου τα χαρακτηριστικά (μέγεθος κεφαλαίων εταιρειών) ήταν όμοια με του αρχικού δείγματος. Χρησιμοποιώντας τις παραμέτρους της αρχικής συνάρτησης διαχωρισμού, τα αποτελέσματα για αυτό το δεύτερο δείγμα έδειξαν

¹⁰ R.E. Frank, W. F. Massy and G.D. Morisson, "Bias in Multiple Discriminant Analysis", *Journal of Marketing Research*, vol. 2 (August 1965), pp. 250-258

απρόσμενα μεγαλύτερη ακρίβεια, της τάξεως του 96%, σε σχέση με το 94% του αρχικού δείγματος.

- *Δεύτερο Δείγμα Μη Πτωχευμένων Εταιρειών* - Για τον έλεγχο των μη πτωχευμένων επιχειρήσεων λήφθηκε υπόψη το γεγονός ότι πολλές από αυτές αντιμετώπιζαν προβλήματα κερδοφορίας παραμένοντας ωστόσο σε λειτουργία. Με γνώμονα το προαναφερθέν κριτήριο, λήφθηκε ένα μεγαλύτερο δείγμα - 66 εταιρειών - με οικονομικές δυσχέρειες αναφορικά με την κερδοφορία για 2 έτη, για το 1958 και το 1961, ήτοι λήφθηκε ένα σύνολο 33 εταιρειών για κάθε μία χρονιά. Να σημειωθεί επικουρικά ότι οι εν λόγω χρονιές επιλέχθηκαν από τον συγγραφέα βάσει του χαμηλού επιπέδου ανάπτυξης που παρατηρήθηκε στην οικονομία για εκείνα τα έτη. Οι επιχειρήσεις αξιολογήθηκαν εν συνεχεία σύμφωνα με το αρχικό μοντέλο και η ακρίβεια ταξινόμησης έφτασε στο 79%, ποσοστό το οποίο από τους περαιτέρω ελέγχους κρίθηκε στατιστικά σημαντικό (t-test : 4,8).
- *Προβλεπτική Ικανότητα μοντέλου σε μακροπρόθεσμες παρατηρήσεις* - Μία σημαντική επέκταση του μοντέλου αφορούσε και τη δύναμη της προβλεπτικής του ικανότητας με τη χρήση δεδομένων αρκετών ετών πριν την πτώχευση της επιχείρησης. Για την περαιτέρω έρευνα, συγκεντρώθηκαν στοιχεία για τις 33 πτωχευμένες επιχειρήσεις του αρχικού μοντέλου για το τρίτο, τέταρτο και πέμπτο έτος πριν την πτώχευση. Η θεωρητική εκτίμηση ήταν αρχικά ότι όσο η χρονική στιγμή της αποτυχίας είναι πιο μακριά από τα στοιχεία που εξετάζονται, τόσο μικρότερη θα είναι και η προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου, γεγονός που αποδείχθηκε και από τις μετρήσεις, δεδομένου ότι ο δείκτης ακρίβειας από το 95% για το πρώτο έτος πριν την πτώχευση, έφτασε στο 36% για το πέμπτο έτος.

Τα σημαντικά συμπεράσματα της παραπάνω εμπειρικής μελέτης ήταν ότι (1) οι αριθμοδείκτες παρουσιάζουν σημαντική επιδείνωση όσο η επιχείρηση τείνει προς την κατάσταση της χρεωκοπίας και (2) πως ο βαθμός της σοβαρότητας της κατάστασης της επιχείρησης εξαρτάται από τον χρονικό ορίζοντα των εξεταζόμενων παραμέτρων, με το σημείο που παρατηρείται η σημαντικότερη μεταβολή στα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησης να είναι μεταξύ του τρίτου και δεύτερου έτους πριν την πτώχευση.

Από την μελέτη αυτή ο Altman κατέληξε και σε μία εμπειρική κατηγοριοποίηση του Z-score προκειμένου να ορίσει και ένα βέλτιστο Z ("cut-off" point) για την αξιολόγηση μίας επιχείρησης με βάση το σκορ που εμφανίζει. Έτσι έθεσε,

όταν $Z > 2,675$, η εταιρεία κατατάσσεται στις υγιείς,

όταν $Z < 1,81$, η εταιρεία κατατάσσεται στις μη υγιείς,

όταν $1,81 < Z < 2,675$, είναι αδύνατη η κατάταξη ("zone of ignorance" ή "gray zone").

Ο Altman προχώρησε σε έλεγχο του μοντέλου και κατά τα επόμενα έτη χρησιμοποιώντας δείγμα επιχειρήσεων για χρονικά διαστήματα διαφορετικά από τα αρχικά εξεταζόμενα (86 αποτυχημένες για το διάστημα 1969-1975, 110 για το διάστημα 1976-1995 και 120 για την περίοδο 1997-1999) με την ακρίβεια του μοντέλου Z-score να κυμαίνεται από 82% έως 94%. Ωστόσο, το Type II error, όπως περιγράφηκε ανωτέρω, αυξήθηκε στο 15%-20%.

4.2.3 ZETA Credit Risk Model

Το 1977 οι Altman, Haldeman και Narayanan ανέπτυξαν μία αναθεωρημένη έκδοση του μοντέλου Z-score. Ο σκοπός της μελέτης ήταν να κατασκευάσουν, να αναλύσουν και να ελέγξουν ένα νέο μοντέλο πρόβλεψης πτώχευσης στο οποίο παράλληλα ενσωματώνονταν πρόσφατα στοιχεία για την ανάλυση της πρόβλεψης αποτυχίας καθώς και νέες τεχνικές της διακριτής ανάλυσης. Το νέο μοντέλο, που ονομάστηκε ZETA Model, ήταν αποτελεσματικό στην ταξινόμηση των εταιρειών (βιομηχανικών και εμπορικών) σε αποτυχημένες και μη με τη χρήση δεδομένων πέντε ετών πριν το γεγονός της πτώχευσης.

Οι λόγοι που οδήγησαν τους συγγραφείς στην αναθεώρηση του Z-score μοντέλου πρόβλεψης πτώχευσης ήταν συνοπτικά οι ακόλουθοι:

- 1) Η μεταβολή στο μέγεθος και στο οικονομικό προφίλ των επιχειρήσεων εν γένει, δεδομένου ότι με το πέρασμα των ετών το μέσο μέγεθος των πτωχευμένων επιχειρήσεων αυξήθηκε σημαντικά, δημιουργώντας παράλληλα την αναγκαιότητα παρακολούθησης από πιστωτικά ιδρύματα και εποπτικά όργανα. Στη νέα μελέτη χρησιμοποιήθηκε δείγμα πτωχευμένων επιχειρήσεων με μέγεθος ενεργητικού περί τις \$100 εκατ. δύο χρόνια πριν την πτώχευση.
- 2) Επιπρόσθετα, σε συνάφεια με τα προαναφερθέντα, το μοντέλο έχρηζε ανανέωσης των οικονομικών δεδομένων.
- 3) Τα μοντέλα που είχαν αναπτυχθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή επικεντρώνονταν κυρίως σε βιομηχανικές εταιρείες. Στο ZETA Model, με τις κατάλληλες προσαρμογές έγινε ανάλυση και των εμπορικών επιχειρήσεων.
- 4) Η σχολαστική ανάλυση και ενσωμάτωση στο νέο μοντέλο, των αλλαγών α) που είχαν επιβληθεί στον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις επικοινωνούσαν τα οικονομικά του δεδομένα καθώς και β) των λογιστικών πρακτικών.
- 5) Η ανάγκη ενσωμάτωσης νέων τάσεων, που είχαν αναφερθεί από άλλους μελετητές, σχετικά με τη μεθοδολογία της MDA.

Τα αποτελέσματα της μεθόδου έδειξαν ότι το μοντέλο ZETA διενεργεί πολύ ικανοποιητική ταξινόμηση πρόβλεψης πτώχευσης για διάστημα μέχρι και πέντε έτη πριν την αποτυχία έχοντας ποσοστά ακρίβειας από 90% για το πρώτο έτος έως 70% για διάστημα μέχρι και πέντε έτη. Επιπρόσθετα, το μοντέλο φαίνεται να μην επηρεάστηκε αρνητικά από την ενσωμάτωση και εταιρειών λιανικού εμπορίου (πέραν των βιομηχανικών εταιρειών).

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του μοντέλου αποτελούταν από 53 πτωχευμένες και 58 μη πτωχευμένες επιχειρήσεις. Το δείγμα των μη πτωχευμένων ήταν σε αντιστοιχία με τον δείγμα των πτωχευμένων αναφορικά με τον κλάδο και το έτος των υπό εξέταση οικονομικών στοιχείων. Το δείγμα ήταν επίσης σχεδόν ίσα κατανομημένο μεταξύ βιομηχανικών εταιρειών και επιχειρήσεων λιανεμπορίου, εκ των οποίων ποσοστό 94% πτώχευσαν την περίοδο 1969-1975. Η μέση τιμή του ενεργητικού των πτωχευμένων ήταν περί τις \$100 εκατ. Επιπρόσθετα στις 53 πτωχευμένες περιλαμβάνονται 5 μη πτωχευμένες οι οποίες ωστόσο είτε βρίσκονται υπό το καθεστώς κρατικής ενίσχυσης είτε είναι υπό αναγκαστική συγχώνευση ή βρίσκονται υπό τραπεζική εξαγορά.

Όσον αφορά στις μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο, μετά και τη μελέτη άλλων συναφών δημοσιεύσεων, επιλέχθηκαν 27 δείκτες που κατηγοριοποιήθηκαν σε ομάδες αριθμοδεικτών, ήτοι κερδοφορίας, μόχλευσης, ρευστότητας, κεφαλαιοποίησης και λοιπών δεικτών. Οι εν λόγω αριθμοδείκτες εκφράστηκαν σε λογαριθμική μορφή προκειμένου να βελτιωθεί η κανονικότητά τους. Επισημαίνεται επιπλέον ότι για την καλύτερη επεξηγηματική ικανότητα των οικονομικών στοιχείων, έγινε μία σειρά από μορφοποιήσεις στα στοιχεία των οικονομικών καταστάσεων των επιχειρήσεων. Οι λογιστικές αυτές τροποποιήσεις αφορούσαν στην κεφαλαιοποίηση των μισθωμάτων, τη λογιστική διαχείριση των αποθεμάτων, των συγγενικών επιχειρήσεων (ενοποίηση ισολογισμών), την αφαίρεση των άυλων περιουσιακών στοιχείων από το ενεργητικό και την κεφαλαιοποίηση των εξόδων έρευνας και ανάπτυξης.

Μετά από μία διαδικασία αρκετών επαναλήψεων για τη μείωση των εξεταζόμενων αριθμοδεικτών κατέληξαν σε ένα μοντέλο με 7 ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες προσέδιδαν την μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία βάσει των μεθόδων αξιολόγησης που οι συγγραφείς εφάρμοσαν. Οι μεταβλητές αυτές ήταν:

X_1 : **Καθαρά κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού (ROA).**

X_2 : **Σταθερότητα κερδών**, η οποία εκφράστηκε ως ένα μέτρο του τυπικού σφάλματος της ανωτέρω μεταβλητής.

X_3 : **Εξυπηρέτηση χρεών**, λαμβάνοντας το λόγο Κερδών προ Φόρων και Τόκων προς τα Χρηματοοικονομικά έξοδα.

X_4 : **Σωρευτική κερδοφορία**, εκπεφρασμένη από τον δείκτη Μη Διανεμόμενα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού.

X_5 : **Ρευστότητα**, λαμβάνοντας μετρήσεις για τον δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας (current ratio), Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις.

X_6 : **Κεφαλαιοποίηση**, η οποία εκφράστηκε από το λόγο Μετοχικό Κεφάλαιο / Συνολικά Κεφάλαια.

X_7 : **Μεγέθους επιχείρησης**, μετρώντας την μεταβολή του Ενεργητικού.

Οι συγγραφείς εκτελώντας σειρά από στατιστικούς ελέγχους για να εξετάσουν την σημαντικότητα των επιλεγμένων μεταβλητών κατέληξαν ότι την μεγαλύτερη επεξηγηματική ικανότητα εμφανίζει η μεταβλητή X_4 που αναφέρεται στη συσσώρευση των κερδών διαχρονικά, ενώ στη συνέχεια η πιο σημαντική ήταν η μεταβλητή X_2 της μεταβλητότητας των κερδών.

Cutoff score

Στην ανάλυση του ZETA model είναι πολύ βασικό, όπως και στο Z-score model να καθορισθεί το κρίσιμο σημείο (cutoff) βάσει του οποίου γίνεται η τελική κατηγοριοποίηση. Γενικά, όλες οι επιχειρήσεις που έχουν σκορ πάνω από μηδέν ταξινομούνται ως μη πτωχευμένες, ενώ οι επιχειρήσεις με αρνητικό δείκτη ταξινομούνται ως επιχειρήσεις με χαρακτηριστικά πτωχευμένης.

Το κρίσιμο σημείο του ZETA model υπολογίζεται ως,

$$ZETA_C = \ln \frac{q_1 C_1}{q_2 C_2}$$

όπου q_1, q_2 : οι αρχικές πιθανότητες πτώχευσης (q_1) ή μη πτώχευσης (q_2) και C_1, C_2 : το κόστος των σφαλμάτων τύπου I και II (σφάλματα στην ταξινόμηση), αντίστοιχα.

Στη συγκεκριμένη μελέτη έχει θεωρηθεί ότι τόσο οι πιθανότητες όσο και τα κόστη είναι ίσα με αποτέλεσμα το cutoff score να είναι μηδέν.

Σύγκριση ZETA – Z score

Τα δύο μοντέλα εμφάνισαν ικανοποιητική εικόνα όσον αφορά στην ικανότητα πρόβλεψης της αποτυχίας. Τα συγκριτικά στοιχεία για κάθε έτος πριν την πτώχευση σε βάθος πέντε ετών έδειξαν ότι το ποσοστό ακρίβειας για την κατηγορία “1 έτος πριν την πτώχευση” για τα δύο μοντέλα κυμάνθηκε σε όμοια επίπεδα, ήτοι 96,2% για το ZETA model και 93,9% για το Z-score. Για τις υπόλοιπες 4 κατηγορίες που αναφέρονται σε 2-5 έτη πριν την πτώχευση, η ακρίβεια που επιδεικνύει το ZETA model κυμαίνεται από περίπου 85% - 70% σταδιακά για κάθε έτος που βρίσκεται πιο μακριά από το γεγονός, ενώ με το Z-score το ποσοστό της ακρίβειας είναι από 71,9%, 2 έτη πριν την πτώχευση, έως 36%, πέντε έτη πριν. Αξιοσημείωτο είναι επιπλέον το γεγονός ότι όταν δοκιμάστηκαν οι μεταβλητές του Z-score model στο ZETA model τα αποτελέσματα ήταν σαφώς βελτιωμένα, όπως παρουσιάζονται και στον κάτωθι πίνακα. Συγκεκριμένα, ενώ για 1 έτος πριν την αποτυχία το Z-score model εμφανίζει οριακά μεγαλύτερη ακρίβεια, 93,9% έναντι 92,5%, για τα υπόλοιπα έτη, δηλ. 2-5 πριν την πτώχευση, το «προσαρμοσμένο» ZETA model παρουσιάζει καλύτερη εικόνα προβλεπτική ικανότητα.

Έτη πριν την πτώχευση (1)	ZETA Model		Altman's 1968 Model		ZETA Model, 1968 Variables	
	Πτωχευμένες (2)	Μη πτωχευμένες (3)	Πτωχευμένες (4)	Μη πτωχευμένες (5)	Πτωχευμένες (4)	Μη πτωχευμένες (5)
1	96,2%	89,7%	93,9%	97,0%	92,5%	84,5%
2	84,9%	93,1%	71,9%	93,9%	83,0%	86,2%
3	74,5%	91,4%	48,3%	n.a.	72,7%	89,7%
4	68,1%	89,5%	28,6%	n.a.	57,5%	83,0%
5	69,8%	82,1%	36,0%	n.a.	44,2%	82,1%

Source: Altman E., "Predicting Financial Distress Of Companies: Revisiting The Z-Score and ZETA Models", July 2000

Πίνακας 4.1: Σύγκριση μοντέλων

4.2.4 Άλλες Επεκτάσεις του Z-Score Model

Ο Altman (1983) αναθεώρησε το αρχικό μοντέλο Z-Score εντάσσοντας στοιχεία για ατομικές επιχειρήσεις. Επίσης, δεδομένου ότι η τιμή της τρέχουσας αξία μετοχών για τη συγκεκριμένη κατηγορία επιχειρήσεων δεν είναι αξιόπιστη, την αντικατέστησε με την λογιστική αξία (book value). Το αποτέλεσμα έδειξε διαφορά στους συντελεστές των μεταβλητών Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού και Λογιστική Αξία Μετοχών / Λογιστική Αξία Συνολικού Χρέους οι οποίοι έλαβαν τιμές 3,107 και 0,420 αντίστοιχα ενώ οι υπόλοιποι συντελεστές είχαν μικρή μεταβολή από του αρχικού μοντέλου. Επίσης, το ποσοστό της ακρίβειας πρόβλεψης έπεσε σε 91%.

Τέλος, ο Altman (1983) προχώρησε στην ανάπτυξη ενός μοντέλου λαμβάνοντας δεδομένα από όλους τους κλάδους δραστηριοποίησης (μη συμπεριλαμβάνοντας τα πιστωτικά ιδρύματα και χρηματοοικονομικούς οίκους). Εκτιμώντας ότι η μεταβλητή Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού δεν θα είναι στατιστικά σημαντική σε μία τέτοια επέκταση του αρχικού μοντέλου, δεν την συμπεριέλαβε και κατέληξε ότι το ποσοστό της ακρίβειας πρόβλεψης κυμάνθηκε στο ίδιο ποσοστό με το προαναφερόμενο μοντέλο (91%).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

5.1 Επιλογή Μεταβλητών Μοντέλου

Η χρήση των αριθμοδεικτών για την εν γένει αξιολόγηση της χρηματοοικονομικής επίδοσης μίας επιχείρησης είναι κατάλληλη γιατί οι δείκτες συνοψίζουν με συστηματικό τρόπο μεγάλο αριθμό χρηματοοικονομικών δεδομένων, την εξέλιξη των οποίων επιθυμούμε να εξετάσουμε. Σημειώνεται ότι, ενώ τα απόλυτα μεγέθη των δεδομένων αυτών που εμφανίζονται στις κύριες λογιστικές καταστάσεις συνήθως μεταβάλλονται, οι σχέσεις μεταξύ τους παραμένουν περισσότερο ή λιγότερο σταθερές. Η μεταβολή των σχέσεων αυτών σηματοδοτεί αντίστοιχες μεταβολές στις συνθήκες χρηματοοικονομικής λειτουργίας και οι χρηματοοικονομικοί δείκτες παρέχουν την απαιτούμενη πληροφόρηση για τις μεταβολές των σχέσεων.

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από αριθμοδείκτες που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως οι ενδεικτικότεροι για την πρόβλεψη της αποτυχίας μίας επιχείρησης. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές για την ανάπτυξη του υπό εξέταση μοντέλου.

Οι εν λόγω δείκτες προέρχονται από πέντε βασικές κατηγορίες: ρευστότητας, αποδοτικότητας, μόχλευσης, κάλυψης υποχρεώσεων και δραστηριότητας. Για κάθε μία από τις προαναφερόμενες κατηγορίες, επιλέχθηκε ένας ικανός αριθμός αντιπροσωπευτικών αριθμοδεικτών προκειμένου να γίνει η τελική επιλογή του σετ που θα αποτελέσει τις μεταβλητές με τη μεγαλύτερη επεξηγηματική/προβλεπτική ικανότητα.

Επισημαίνεται, ότι η επιλογή των δεικτών εξαρτάται επιπλέον και από την οικονομική σημαντικότητα και τη σχέση που αυτοί παρουσιάζουν με την πιθανότητα αποτυχίας.

Ακολουθεί αναλυτική περιγραφή των κατηγοριών καθώς και παρουσίαση των δεικτών που αρχικά επιλέχθηκαν για τη χρήση στο μοντέλο.

5.1.1 Δείκτες Αποδοτικότητας (Profitability Ratios)

Η αποδοτικότητα μίας επιχείρησης αφορά στην ικανότητά της να δημιουργεί κέρδη. Για το λόγο αυτό, η αποδοτικότητα μπορεί να θεωρηθεί ως το καθαρό αποτέλεσμα μίας σειράς αποφάσεων και μέτρων πολιτικής από την πλευρά της διοίκησης. Οι δείκτες αποδοτικότητας είναι λοιπόν ένα σημαντικό μέτρο της αποτελεσματικότητας της ασκούμενης διοίκησης και έτσι είναι αναμενόμενο να αποτελεί σημείο ενδιαφέροντος για διαφορετικά μέρη, όπως οι μέτοχοι, οι πιστωτές και οι υποψήφιοι επενδυτές.

Οι δείκτες αποδοτικότητας που επιλέχθηκαν είναι:

- **Κέρδη εις νέο / Συνολικά Κεφάλαια:** Ένας υψηλός λόγος κερδών που διακρατούνται σε σύγκριση με τα Συνολικά της Κεφάλαια είναι δείγμα μίας υγιούς επιχείρησης και τις περισσότερες φορές χαρακτηρίζει μία επιχείρηση που

λειτουργεί επί σειρά ετών. Όσο ψηλότερος είναι ο δείκτης, τόσο χαμηλότερος είναι ο κίνδυνος χρεωκοπίας.

- **Αποδοτικότητα Συνολικών Κεφαλαίων (Κέρδη προ Φόρων & Τόκων / Συνολικά Κεφάλαια):** Ο εν λόγω αριθμοδείκτης προκύπτει από το λόγο των λειτουργικών κερδών με το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων και μετρά το μέγεθος της αποδοτικότητας του Ενεργητικού. Ένας υψηλός δείκτης συνεπάγεται χαμηλότερη πιθανότητα αποτυχίας.
- **ROS (Κέρδη προ Φόρων & Τόκων / Πωλήσεις):** Ο δείκτης μικτού κέρδους δίνει το βαθμό της λειτουργικής αποτελεσματικότητας της επιχείρησης. Μία υψηλή τιμή δείχνει ότι μπορούν να καλυφθούν οι λειτουργικές και λοιπές δαπάνες και να επιτευχθεί κέρδος, ενώ αντίθετα μία χαμηλή τιμή μπορεί να σημαίνει υψηλό κόστος παραγωγής ή στοχευμένη αύξηση των πωλήσεων με σκοπό την εδραίωση και τη διεύρυνση της παρουσίας στην αγορά.
- **ROE (Καθαρά Κέρδη / Συνολικά Ίδια Κεφάλαια):** Ο δείκτης αποδοτικότητας Ιδίων Κεφαλαίων δείχνει την ικανότητα της οικονομικής μονάδας να επιτυγχάνει κέρδη με τη χρήση των Ιδίων Κεφαλαίων της. Όσο μεγαλύτερος ο λόγος των Κερδών προς τα Συνολικά Ι.Κ., τόσο μικρότερος ο κίνδυνος αποτυχίας.
- **Καθαρό Περιθώριο Κέρδους (Καθαρό Κέρδος / Πωλήσεις):** Ο συγκεκριμένος αριθμοδείκτης αποτελεί μέτρο επίτευξης κερδών μέσω της λειτουργικής δραστηριότητας της επιχείρησης (Πωλήσεις). Και στην περίπτωση αυτή, ένας υψηλός δείκτης συνεπάγεται χαμηλότερη πιθανότητα αποτυχίας.

5.1.2 Δείκτες Μόχλευσης / Διάρθρωσης Κεφαλαίων (Leverage Ratios)

Η ανάλυση της δομής κεφαλαίων έχει ως βασικό σκοπό την εκτίμηση της ικανότητας μακροχρόνιας επιβίωσης μίας επιχείρησης. Η μακροπρόθεσμη χρηματοοικονομική λειτουργία της επιχείρησης σχετίζεται με τη χρήση των ιδίων και ξένων κεφαλαίων από τη μία πλευρά και τα μακροπρόθεσμα κεφάλαια και πάγια περιουσιακά στοιχεία από την άλλη.

Τα κεφάλαια που χρησιμοποιούνται για τη χρηματοδότηση της οικονομικής μονάδας είναι τα ίδια κεφάλαια, δηλαδή τα κεφάλαια που ανήκουν στους ιδιοκτήτες της επιχείρησης, και τα ξένα κεφάλαια, που αφορούν στα κεφάλαια από ξένες πηγές. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν ότι η παρουσία ξένων κεφαλαίων δημιουργεί μία σειρά από οφέλη για τους μετόχους, αλλά ταυτόχρονα αυξάνει και τον κίνδυνο χρεωκοπίας.

Η χρηματοοικονομική δομή, η οποία εμφανίζεται στο παθητικό του ισολογισμού μίας επιχείρησης και οι σχέσεις μεταξύ ξένων και ιδίων κεφαλαίων που διαμορφώνονται, επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες όπως είναι το είδος της επιχειρηματικής δραστηριότητας, οι όροι με τους οποίους εξασφαλίζονται τα ξένα κεφάλαια, η ασκούμενη πιστωτική πολιτική στις πωλήσεις, η ταχύτητα κυκλοφορίας των περιουσιακών στοιχείων

και κυρίως των αποθεμάτων, η διάρκεια της ξένης χρηματοδότησης, το επιθυμητό επίπεδο ανάληψης χρηματοοικονομικού κινδύνου από τη διοίκηση της επιχείρησης κ.ά.

Η εξέταση της χρηματοοικονομικής δομής προσεγγίζεται είτε με τη μελέτη δεικτών που υπολογίζονται από τα στοιχεία του ισολογισμού είτε με προσδιορίζοντας τον κίνδυνο αθέτησης υποχρεώσεων με χρήση δεικτών που υπολογίζονται μέσω των στοιχείων που αντλούνται από την κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης.

Οι δείκτες μόχλευσης ή δείκτες χρέους μετρούν το βαθμό χρηματοδότησης της επιχείρησης με ξένα κεφάλαια και δίνουν την απαιτούμενη πληροφόρηση αναφορικά με το περιθώριο ασφαλείας, το οποίο παρέχεται από το ύψος των ιδίων κεφαλαίων της επιχείρησης.

Για την ανάπτυξη του μοντέλου έχουν επιλεγθεί αρχικά:

- **Δείκτης Ιδίων προς Ξένα Κεφάλαια (Ίδια Κεφάλαια / Ξένα Κεφάλαια):** Ο δείκτης ιδίων προς ξένα κεφαλαίων αποτελεί μέτρο για τυχόν υπερδανεισμό της επιχείρησης και κατά συνέπεια εκφράζει το βαθμό ασφαλείας που απολαμβάνουν οι πιστωτές της. Ένα υψηλός δείκτης μαρτυρά μεγαλύτερη συμμετοχή των μετόχων και επομένως μειώνει την πιθανότητα αποτυχίας.
- **Δείκτης Βραχυπρόθεσμου Χρέους προς Ίδια Κεφάλαια (Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός / Ίδια Κεφάλαια):** Ο δείκτης αποτυπώνει το ποσοστό του βραχυπρόθεσμου δανεισμού σε σχέση με τα ίδια κεφάλαια της επιχείρησης. Ως εκ τούτου είναι λογικό οι ενδιαφερόμενοι να προτιμούν χαμηλό δείκτη χρέους προκειμένου να απολαμβάνουν χαμηλότερο κίνδυνο σε περίπτωση αθέτησης.
- **Δείκτης Ξένων προς Συνολικά Κεφάλαια (Ξένα Κεφάλαια / Συνολικά Κεφάλαια):** Ο συγκεκριμένος αριθμοδείκτης μας δείχνει τι ποσοστό του συνόλου των κεφαλαίων αποτελούν τα ξένα κεφάλαια και είναι ενδεικτικός του βαθμού προστασίας των πιστωτών δεδομένων των συνολικών κεφαλαίων μίας επιχείρησης. Είναι προφανές ότι όσο η τιμή του δείκτη κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα είναι μικρή και η πιθανότητα χρεωκοπίας.

5.1.3 Δείκτες Ρευστότητας (Liquidity Ratios)

Η ρευστότητα της επιχείρησης, και επομένως ο βαθμός βραχυχρόνιου κινδύνου επιβίωσής της, αποτελεί μία από τις κύριες συνθήκες χρηματοοικονομικής λειτουργίας. Οι δείκτες ρευστότητας χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της ικανότητας της επιχείρησης να ανταποκρίνεται στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Η επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να εξοφλεί τους πιστωτές, τους προμηθευτές, τους τρέχοντες λογαριασμούς, να καταβάλλει τους μισθούς, τα μερίσματα, τους οφειλόμενους τόκους και γενικά να εξασφαλίζει τις προϋποθέσεις που απαιτούνται για να διατηρεί μία υγιή πιστοληπτική ικανότητα. Επομένως, η επιχείρηση θα πρέπει να μεριμνά να διατηρεί πλεόνασμα κυκλοφοριακών στοιχείων ανάλογου ύψους με εκείνο των τρεχουσών υποχρεώσεων προκειμένου αυτές να εξοφλούνται ομαλά. Ωστόσο, θα πρέπει να βρει το άριστο εκείνο

ύψος κυκλοφοριακών στοιχείων, καθώς η διατήρηση υπερβολικών στοιχείων μπορεί να επιφέρει υψηλή αποθεματοποίηση και μείωση κερδοφορίας.

Οι δείκτες ρευστότητας που επιλέχθηκαν αρχικά είναι:

- **Δείκτης Κεφαλαίου Κίνησης προς Σύνολο Ενεργητικού (Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού):** Το Κεφάλαιο Κίνησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο βραχυπρόθεσμης ρευστότητας της επιχείρησης. Το Κεφάλαιο Κίνησης ορίζεται ως η διαφορά του Κυκλοφορούντος Ενεργητικού και Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων και εμφανίζει το μέρος του κυκλοφορούντος ενεργητικού που έχει χρηματοδοτηθεί με μακροπρόθεσμα κεφάλαια της επιχείρησης. Ο δείκτης δείχνει το δυνητικό απόθεμα ρευστότητας που έχει η επιχείρηση και επομένως ένας υψηλός δείκτης συνεπάγεται χαμηλότερη ρευστότητα για την επιχείρηση, άρα μεγαλύτερη πιθανότητα χρεωκοπίας.
- **Δείκτης Κυκλοφοριακής Ρευστότητας – current ratio (Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις):** Το Κυκλοφορούν Ενεργητικό περιλαμβάνει τα αποθέματα, τους εισπρακτέους λογαριασμούς, τα χρεόγραφα και τα διαθέσιμα ενώ οι Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις αποτελούνται από τους πληρωτέους λογαριασμούς, τα πληρωτέα γραμμάτια, τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις από μακροπρόθεσμα δάνεια, τους οφειλόμενους τόκους και διάφορα έξοδα. Ο δείκτης Κυκλοφοριακής ρευστότητας χρησιμοποιείται συνήθως για να αξιολογηθεί η ικανότητα της επιχείρησης να αντιμετωπίζει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της από περιουσιακά της στοιχεία που θα μπορούσαν ενδεχόμενα να ρευστοποιηθούν. Είναι προφανές ότι όταν ο δείκτης είναι μεγαλύτερος από την μονάδα η αξία του κυκλοφορούντος ενεργητικού είναι μεγαλύτερη από τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις και άρα το περιθώριο ασφαλείας θεωρείται μεγαλύτερο. Ωστόσο, ένας πολύ μεγάλος δείκτης ενδεχομένως να μην αποτελεί βέλτιστη επιλογή καθώς μπορεί να προέρχεται από μεγάλη διατήρηση ταμειακών ρευστών ή από μεγάλη αποθεματοποίηση ή από χορήγηση μεγάλων πιστώσεων. Ευνόητο ότι όταν η τιμή πέφτει κάτω από τη μονάδα αυξάνεται η πιθανότητα να αντιμετωπίσει η επιχείρηση προβλήματα ρευστότητας και κατ' επέκταση αδυναμία κάλυψης των υποχρεώσεών της. Επιπλέον, είναι σημαντικό να εξεταστεί λεπτομερώς η διάρθρωση των δύο μεγεθών που συνθέτουν τον αριθμητή (κυκλοφορούν ενεργητικό – βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις) υπό το πρίσμα ότι η διαφορά του αποτελεί το κεφάλαιο κίνησης. Είναι λογικό να πούμε ότι κατά την εξέταση της οικονομικής μονάδας όσο μεγαλύτερο είναι το κεφάλαιο κίνησης τόσο καλύτερες είναι οι συνθήκες ρευστότητας, όμως κατά τη σύγκριση με μία άλλη επιχείρηση διαφορετικού μεγέθους με την οποία έχουν το ίδιο μέγεθος κεφαλαίου κίνησης είναι εξίσου λογικό να παρατηρηθεί μεγάλη διαφορά στο επίπεδο του δείκτη γενικής ή κυκλοφοριακής ρευστότητας. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι κατά την μελέτη του δείκτη θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η μέθοδος αποτίμησης αποθεμάτων δεδομένου ότι μπορεί να επηρεάσει την τιμή. Ειδικότερα, η χρήση της μεθόδου LIFO σε περιόδους ύπαρξης πληθωρισμού οδηγεί σε υπολογισμό μικρότερων αξιών αποθεμάτων και επομένως σε χαμηλότερη τιμή γενικής ρευστότητας.

- **Δείκτης Άμεσης Ρευστότητας – acid ratio (Κυκλοφορούν Ενεργητικό – Αποθέματα / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις):** Τα αποθέματα δεν μπορούν συνήθως να ρευστοποιηθούν εύκολα και μάλιστα χωρίς ζημία. Έτσι, η ομαλή ρευστοποίηση των αποθεμάτων σχετίζεται περισσότερο με το ρυθμό παραγωγής και πωλήσεων της επιχείρησης και όχι με την άμεση διάθεσή τους. Για το λόγο αυτό θεωρούμε πολύ χρήσιμη τη εξέταση της ικανότητας της επιχείρησης να καλύπτει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της χωρίς να συνυπολογίζεται η δυνατότητα ρευστοποίησης των αποθεμάτων. Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις θα πρέπει να εμφανίζονται μειωμένες κατά το ποσό το οποίο αναμένεται να μην εισπραχθεί, δηλαδή τις προβλέψεις για επισφαλείς απαιτήσεις καθώς και τα γραμμάτια και τις επιταγές σε καθυστέρηση. Επίσης, δεν θα πρέπει να συνυπολογίζονται στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις οι προκαταβολές πελατών και τα προεισπραχθέντα έσοδα καθώς η κάλυψή τους δεν απαιτεί καταβολή ρευστών αλλά παράδοση εμπορευμάτων ή παροχή υπηρεσιών. Με την ίδια λογική όπως και με το δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας, αφού ο δείκτης άμεσης ρευστότητας αποτελεί ουσιαστικά ένα μέρος του, ένας υψηλός δείκτης δηλώνει και μειωμένη πιθανότητα αποτυχίας.

5.1.4 Δείκτες Δραστηριότητας (Activity Ratios)

Οι δείκτες δραστηριότητας χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του βαθμού αποτελεσματικότητας με την οποία πραγματοποιούνται ορισμένες βασικές δραστηριότητες της επιχείρησης, οι οποίες προσδιορίζουν τις συνθήκες κερδοφορίας και βραχυχρόνιου και μακροχρόνιου κινδύνου επιβίωσης της επιχείρησης. Ουσιαστικά, οι αριθμοδείκτες αυτής της κατηγορίας αποτελούν εργαλείο για την μέτρηση της αποδοτικότητας χρησιμοποίησης των διαφόρων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης. Οι δείκτες προκύπτουν από τη σύγκριση του επιπέδου των πωλήσεων με το επενδυθέν κεφάλαιο σε κάθε μία από τις κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων και εκφράζουν το χρόνο μετατροπής ενός στοιχείου του κυκλοφορούντος ενεργητικού σε κάποιο άλλο είτε ευκολότερα ρευστοποιήσιμο είτε ρευστό.

Οι δείκτες δραστηριότητας που επιλέχθηκαν είναι:

- **Διάρκεια Είσπραξης Απαιτήσεων (365 / Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων):** Για τον ορισμό της διάρκειας είσπραξης των απαιτήσεων θα πρέπει πρώτα να οριστεί το μέγεθος της κυκλοφοριακής ταχύτητας απαιτήσεων. Αυτός ο τελευταίος δείκτης είναι ο λόγος των Πωλήσεων προς το μέσο ύψος των απαιτήσεων της επιχείρησης. Η κυκλοφοριακή ταχύτητας δείχνει πόσες φορές δημιουργούνται και εισπράττονται οι απαιτήσεις έναντι των πελατών μέσα στη χρήση. Επομένως, με βάση τον λόγο αυτό μπορούμε να υπολογίσουμε τις ημέρες μέσα στις οποίες εισπράττονται οι απαιτήσεις. Είναι φανερό ότι όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια είσπραξης των απαιτήσεων τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος για τη δημιουργία επισφαλών απαιτήσεων. Επιπλέον, μέσω του εν λόγω δείκτη μπορούμε να αξιολογήσουμε την ακολουθούμενη πιστωτική πολιτική της επιχείρησης, την

αποτελεσματικότητα στην είσπραξη των απαιτήσεων και τις πιθανές δυσκολίες στη εξόφληση των υποχρεώσεών της.

- **Διάρκεια Παραμονής Αποθεμάτων (365 / Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων):** Με την λογική που ακολουθήσαμε παραπάνω ορίζουμε αρχικά την κυκλοφοριακή ταχύτητας αποθεμάτων ως το κλάσμα κόστος πωληθέντων προς το μέσο ύψος αποθεμάτων. Ο δείκτης αυτός μας δείχνει πόσες φορές έχουν πωληθεί τα αποθέματα μέσα στην εξεταζόμενη χρήση. Η σπουδαιότητα του αριθμοδείκτη οφείλεται στο γεγονός ότι δίνει χρήσιμα συμπεράσματα αναφορικά με το πόσα κεφάλαια δεσμεύονται για την απόκτηση, αποθήκευση και ασφάλεια των αποθεμάτων και τον κίνδυνο για απαξίωσή τους. Η συμπεριφορά του μπορεί να ερμηνευτεί διαφορετικά κάθε φορά καθώς η μείωση της κυκλοφοριακής ταχύτητας μπορεί να σημαίνει διαχρονικά ότι η επιχείρηση περιλαμβάνει στα αποθέματά της προϊόντα που έχουν μειωμένη ζήτηση αλλά μπορεί να σημαίνει και υπερβολικές αγορές αποθεμάτων. Ευνόητο είναι ότι διαιρώντας την ταχύτητα κυκλοφορίας αποθεμάτων από τις 365 ημέρες λαμβάνουμε τη διάρκεια παραμονής αποθεμάτων. Ένας μεγάλος δείκτης παραμονής αποθεμάτων καταδεικνύει αναποτελεσματικότητα της διοίκησης στη διαχείριση των αποθεμάτων και αυξημένο κίνδυνο αθέτησης υποχρεώσεων.
- **Διάρκεια Απλήρωτων Υποχρεώσεων (365 / Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων):** Για τον υπολογισμό της διάρκειας εκκρεμών υποχρεώσεων πρέπει αρχικά να υπολογίσουμε την ταχύτητα κυκλοφορίας βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων, η οποία ορίζεται ως ο λόγος των συνολικών αγορών της χρήσης προς το μέσο ύψος των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων. Ως γνωστό, οι αγορές ως μέγεθος πλέον της διαφοράς που προκύπτει από τα αποθέματα αρχής και τέλους μας δίνουν το Κόστος Πωληθέντων. Ο αριθμοδείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων μας δείχνει πόσες φορές ανανεώθηκαν οι πιστώσεις που δόθηκαν στην επιχείρηση μέσα στη χρήση από τους προμηθευτές. Διαιρώντας τις ημέρες του έτους με την κυκλοφοριακή ταχύτητα λαμβάνουμε τη διάρκεια απλήρωτων υποχρεώσεων. Μία υψηλή τιμή του δείκτη σημαίνει αρχικά μεγαλύτερο ποσό ταμειακών διαθεσίμων και άρα μεγαλύτερη ρευστότητα, γεγονός που επιδρά θετικά στο κεφάλαιο κίνησης. Ωστόσο, η υψηλή τιμή ενδεχόμενα να μεταφράζεται ως αδυναμία στην εξυπηρέτηση των υποχρεώσεων.
- **Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Ενεργητικού: (Πωλήσεις / Μέσο Ύψος Ενεργητικού):** Ο αριθμοδείκτης ταχύτητας κυκλοφορίας του ενεργητικού ορίζεται ως ο λόγος των πωλήσεων της επιχείρησης προς το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη των πωλήσεων αυτών. Ο συγκεκριμένος δείκτης μας δίνει το βαθμό χρησιμοποίησης των στοιχείων του ενεργητικού προκειμένου να δημιουργηθεί έσοδο για την επιχείρηση και επομένως είναι ένα ικανό κριτήριο για να καταλήξει κάποιος αν έχει γίνει υπερεπένδυση ή όχι. Ένα υψηλός δείκτης δείχνει μία εντατική χρήση των στοιχείων του ενεργητικού για την επίτευξη υψηλών

πωλήσεων και επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι είναι και μία ένδειξη για χαμηλή πιθανότητα αποτυχίας της επιχείρησης.

5.1.5 Δείκτης Φερεγγυότητας (Solvency Ratio)

Οι δείκτες φερεγγυότητας αποτελούν ικανό εργαλείο για τη μέτρηση του βαθμού ικανότητας της επιχείρησης να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις της. Οι υποχρεώσεις αυτές αναφέρονται σε χρηματοοικονομικές δαπάνες κυρίως αλλά σε δαπάνες προερχόμενες από φόρους ή μισθώματα leasing επί παραδείγματι.

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται οι ακόλουθοι αριθμοδείκτες:

- **Δείκτης Κάλυψης Χρηματοοικονομικών Εξόδων (Καθαρά Κέρδη προ Χρηματοοικονομικών Εξόδων / Χρηματοοικονομικά Έξοδα):** Ο βαθμός κάλυψης των χρηματοοικονομικών εξόδων δίδεται από τη διαίρεση των καθαρών κερδών, αφού έχουμε προσθέσει τα χρηματοοικονομικά έξοδα, προς το ποσό των εξόδων αυτών και δείχνει την ικανότητα της επιχείρησης να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις από τόκους δανείων, γραμματίων, ομολογιών κ.λπ. Όσο μεγαλύτερες είναι οι τιμές του προαναφερόμενου δείκτη τόσο μεγαλύτερη είναι η κάλυψη που προσφέρει η επιχείρηση στην αντιμετώπιση των χρηματοοικονομικών της εξόδων και επομένως τόσο μικρότερη γίνεται η πιθανότητα να βρεθεί σε δυσμενής συνθήκες αποτυχίας.
- **Δείκτης Κάλυψης Συνολικών Υποχρεώσεων (Καθαρά Κέρδη πλέον Αποσβέσεων / Βραχυπρόθεσμες και Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις):** Ο δείκτης κάλυψης των συνολικών υποχρεώσεων αφορά στο βαθμό κάλυψης των μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων πάσης φύσης υποχρεώσεων της εταιρείας και αποτελεί ένα μέτρο της ικανότητας της επιχείρησης να ανταποκρίνεται στα συνολικά της χρέη. Ένα μεγάλος δείκτης σημαίνει μικρότερη πιθανότητα μη εκπλήρωσης των υποχρεώσεών της.

5.1.6 Κεφάλαιο Κίνησης

Το κεφάλαιο κίνησης αποτελεί ένα σημαντικό μέγεθος στην χρηματοοικονομική λειτουργία μίας επιχείρησης. Οι ορισμοί που δίνουν οι συγγραφείς ποικίλουν, ωστόσο έχει επικρατήσει η άποψη, η οποία ακολουθείται και στην πράξη, ότι ως κεφάλαιο κίνησης ή καθαρό κεφάλαιο κίνησης ορίζεται η διαφορά μεταξύ του κυκλοφορούντος ενεργητικού και των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων. Άρα το κεφάλαιο κίνησης αντιπροσωπεύει το μέγεθος των μακροπρόθεσμων κεφαλαίων της επιχείρησης που έχει επενδυθεί σε κυκλοφορούντα περιουσιακά στοιχεία, όπως είναι τα αποθέματα, οι εισπρακτέοι λογαριασμοί και τα χρηματικά διαθέσιμα.

Το κεφάλαιο κίνησης διατίθεται στην επιχείρηση για να αντιμετωπίσει, από τη μία πλευρά τις τρέχουσες λειτουργικές ανάγκες της και από την άλλη πλευρά τις διάφορες καταστάσεις που ενδέχεται να παρουσιαστούν κάτω από απρόβλεπτες μεταβολές των οικονομικών συνθηκών της αγοράς. Ως διαφορά μεταξύ κυκλοφορούντος ενεργητικού και

βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων, το κεφάλαιο κίνησης μπορεί να λάβει και αρνητικές τιμές που σημαίνει ότι η επιχείρηση έχει χρησιμοποιήσει βραχυπρόθεσμα κεφάλαια για τη χρηματοδότηση στοιχείων του πάγιου ενεργητικού.

Το θετικό Κεφάλαιο Κίνησης υποδηλώνει την επάρκεια και σε ένα βαθμό, την ανεξαρτησία της ύπαρξης των κυκλοφοριακών στοιχείων, σε ότι αφορά βέβαια στον βραχυχρόνιο δανεισμό και την δυνατότητα εξυπηρέτησης των υποχρεώσεων της επιχείρησης. Επιπρόσθετα, η εμφάνιση θετικού Κεφαλαίου Κίνησης, θεωρητικά τουλάχιστον, επιτρέπει την άμεση εξόφληση όλων των υποχρεώσεων της κατά την τρέχουσα περίοδο.

Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι βελτίωση ή αύξηση του Κεφαλαίου Κίνησης μπορεί να προέλθει από την αύξηση του μακροπρόθεσμου δανεισμού, επειδή τα μακροπρόθεσμα μεγέθη δεν περιλαμβάνονται στον υπολογισμό του. Στην έννοια του μακροπρόθεσμου δανεισμού αναφέρεται και η αύξηση των ιδίων κεφαλαίων, με κατάθεση νέων εισφορών από τους μετόχους – εταίρους. Αν ο μακροπρόθεσμος δανεισμός προέρχεται από τράπεζα, θα πρέπει να εκτιμηθεί το κόστος της χρηματοδότησης (επιτόκιο, όροι εξόφλησης, διάρκεια κ.λπ.), ώστε αυτό να εξισορροπηθεί από τα αναμενόμενα οφέλη, λόγω της βελτίωσης της ρευστότητας. Επισημαίνεται ότι ένα μακροπρόθεσμο δάνειο, δημιουργεί μελλοντικές υποχρεώσεις από την καταβολή των τόκων και των τοκοχρεολυσίων, αλλά επιλύει τα προβλήματα εξυπηρέτησης των άμεσα πληρωτέων ή των ληξιπρόθεσμων υποχρεώσεων της επιχείρησης. Στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις θα προστεθεί η τοκοχρεολυτική δόση ή το ποσό των τόκων για την εξυπηρέτηση του δανείου κατά την τρέχουσα περίοδο και θα επηρεάσει ελάχιστα τον υπολογισμό του Κεφαλαίου Κίνησης, ενώ από το προϊόν της χρηματοδότησης θα καλυφθούν άμεσες υποχρεώσεις.

5.1.6.α Κεφάλαιο Κίνησης και ΜΜΕ

Η διαχείριση του κεφαλαίου κίνησης έχει ιδιαίτερη σημασία για τις μικρές επιχειρήσεις καθώς παρατηρείται η τάση να ελαχιστοποιούν τις επενδύσεις τους σε πάγια, μισθώνοντας παραγωγικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, ωστόσο επενδύουν σημαντικά κεφάλαια σε ταμειακά διαθέσιμα, εισπρακτέους λογαριασμούς και αποθέματα. Επιπλέον, λόγω της περιορισμένης πρόσβασης μίας μικρομεσαίας επιχείρησης στις αγορές μακροπρόθεσμων κεφαλαίων δημιουργείται η ανάγκη αναζήτησης κεφαλαίων μέσω των πιστώσεων και του βραχυπρόθεσμου τραπεζικού δανεισμού, που αποτελούν λύσεις που επιδρούν μεν στο κυκλοφορούν ενεργητικό επηρεάζουν ωστόσο τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της.

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω μία μικρομεσαία επιχείρηση παρουσιάζει μεγαλύτερες πιθανότητες εμφάνισης προβλημάτων ρευστότητας και σημείων αφερεγγυότητας και για το λόγο αυτό η διαχείριση των ταμειακών διαθεσίμων και η εν γένει ορθή διαχείριση του συναλλακτικού της κυκλώματος καθίστανται ιδιαίτερα σημαντικά στοιχεία για την περαιτέρω βιωσιμότητά της. Επιπλέον, υπάρχει η άποψη και τα επιστημονικά ευρήματα¹¹ ότι το κεφάλαιο κίνησης σχετίζεται άμεσα με την κερδοφορία της επιχείρησης παρά το γεγονός ότι αυτό επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το μέγεθος, την

¹¹ Pedro J. Garcia-Teruel and Pedro Martinez Solano, "Effects of working capital management on SME profitability", *International Journal of Managerial Finance*, April 2007

ηλικία και το κλάδο δραστηριότητάς της. Η κερδοφορία της μικρομεσαίας επιχείρησης, και κατ' επέκταση η ρευστότητά της, συναρτάται άμεσα από την αποδοτική διαχείριση του κεφαλαίου κίνησης από τη διοίκηση.

Αυτό που ουσιαστικά απαιτείται είναι η αποδοτικότερη διαχείριση των αποθεμάτων, ήτοι η όσο το δυνατόν συντομότερη διατήρησή τους, ειδικότερα κατά τις περιόδους οικονομικής ύφεσης οπότε το επίπεδο των αποθεμάτων επηρεάζεται και από εξωγενείς παράγοντες όπως είναι η καταναλωτική ζήτηση. Από την άλλη πλευρά υπάρχει η άποψη ότι η διατήρηση υψηλού επιπέδου αποθεμάτων μειώνει το κόστος από ενδεχόμενες καθυστερήσεις στην διαδικασία παραγωγής των προϊόντων ή από ελλείψεις των αγαθών, μειώνει το κόστος από προμήθειες και προστατεύει την επιχείρηση από διακυμάνσεις των τιμών. Ωστόσο, η μεγάλη επένδυση σε στοιχεία του κυκλοφορούντος ενεργητικού δημιουργεί μεν αύξηση των συνολικών κεφαλαίων, μειώνει δε την συνολική κερδοφορία.

Επιπρόσθετα, το επίπεδο του κεφαλαίου κίνησης επηρεάζεται και από την αποτελεσματικότερη διαχείριση των απαιτήσεων λαμβάνοντας υπόψη ότι η είσπραξη των απαιτήσεων επιφέρει αύξηση στην κερδοφορία. Η ορθή διαχείριση του συναλλακτικού κυκλώματος έχει ως αποτέλεσμα την ταχύτερη είσπραξη και άρα αύξηση των διαθεσίμων, αλλά και την ταχύτερη εξυπηρέτηση των υποχρεώσεων που σημαίνει λιγότερο κόστος από ενδεχόμενους τόκους υπερημερίας ή από την απώλεια εκπτώσεων στις πιστώσεις που προσφέρουν οι προμηθευτές.

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφής ο ιδιαίτερος ρόλος που διαδραματίζει το μέγεθος του κεφαλαίου κίνησης στη λειτουργία και βιωσιμότητα μίας μικρομεσαίας επιχείρησης και ο τρόπος με τον οποίο ενεργεί η διοίκηση της εταιρείας για την επίτευξη της βέλτιστης αποδοτικότητάς του. Για τις περισσότερες από τις επιχειρήσεις αυτής της κατηγορίας, το κυκλοφορούν ενεργητικό αποτελεί το κύριο στοιχείο του συνόλου του ενεργητικού τους, ενώ και οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις είναι η κύρια πηγή χρηματοδότησής τους.

Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να υπολογιστούν δύο επιπλέον αριθμοδείκτες που σχετίζονται άμεσα με το κεφάλαιο κίνησης και που μπορούν να αποτελέσουν μέτρο για το ενδεχόμενο πτώχευσης ή μη μίας οικονομικής μονάδας. Ειδικότερα:

- **Δείκτης Κεφαλαίου Κίνησης προς Λειτουργικά Κέρδη (Κεφάλαιο Κίνησης / Κέρδη προ Φόρων, Τόκων και Αποσβέσεων):** Ο εν λόγω αριθμοδείκτης αποτελεί μία προσέγγιση της ικανότητας της επιχείρησης να χρηματοδοτείται από ίδιες πηγές. Επομένως μία υψηλή τιμή σημαίνει υψηλά επίπεδα κεφαλαίου κίνησης τα οποία για να διαμορφωθούν απορροφούν από την κύρια πηγή αυτοχρηματοδότησης, που εκφράζεται με τα κέρδη προ φόρων, τόκων και αποσβέσεων. Όσο υψηλότερο το επίπεδο του δείκτη τόσο μεγαλύτερη είναι και η πιθανότητα χρεωκοπίας.
- **Δείκτης Κεφαλαίου Κίνησης προς Πωλήσεις (Κεφάλαιο Κίνησης / Πωλήσεις):** Ο δείκτης κεφαλαίου κίνησης προς πωλήσεις αποδίδει το ποσοστό των πωλήσεων που οφείλεται στη χρήση των στοιχείων του κεφαλαίου κίνησης και κατ' επέκταση τη σπατάλη στοιχείων του κυκλοφορούντος ενεργητικού για την τρέχουσες λειτουργικές ανάγκες. Ομοίως, ένας υψηλός δείκτης σημαίνει και μεγαλύτερη πιθανότητα αποτυχίας.

α/α	ΑΡΙΘΜΟΔΕΙΚΤΕΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
1	Κέρδη εις νέο / Συνολικά Κεφάλαια	Αποδοτικότητα
2	Κέρδη προ Φόρων & Τόκων / Συνολικά Κεφάλαια	
3	ROS (Κέρδη προ Φόρων & Τόκων / Πωλήσεις)	
4	ROE (Καθαρά Κέρδη / Συνολικά Ίδια Κεφάλαια)	
5	Καθαρό Κέρδος / Πωλήσεις	
6	Ίδια Κεφάλαια / Ξένα Κεφάλαια	Διάρθρωσης Κεφαλαίων
7	Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός / Ίδια Κεφάλαια	
8	Ξένα Κεφάλαια / Συνολικά Κεφάλαια	
9	Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού	Ρευστότητας
10	Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις	
11	Κυκλοφορούν Ενεργητικό – Αποθέματα / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις	
12	365 / Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων - [Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων = Πωλήσεις / Μέσο Ύψος Απαιτήσεων]	Δραστηριότητας
13	365 / Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων - [Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων = Κόστος Πωληθέντων / Μέσο Ύψος Αποθεμάτων]	
14	365 / Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων - [Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων = Αγορές / Μέσο Ύψος Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων]	
15	Πωλήσεις / Μέσο Ύψος Ενεργητικού	
16	Κέρδη προ Τόκων και Φόρων / Χρηματοοικονομικά Έξοδα	
17	EBITDA / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις + Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις	Φερεγγυότητας
18	Κεφάλαιο Κίνησης / EBITDA	Κεφαλαίου Κίνησης
19	Κεφάλαιο Κίνησης / Πωλήσεις	

Πίνακας 5.1: Οι αρχικά επιλεγθείσες μεταβλητές (αριθμοδείκτες) για την εκτίμηση του Z-score model

5.2 Ποιοτικοί Δείκτες

Αρκετές πρόσφατες βιβλιογραφικές αναφορές κάνουν λόγο για την περιορισμένη επάρκεια των ποσοτικών μεταβλητών (αριθμοδείκτες) ως μοναδικό μέτρο πρόβλεψης της αποτυχίας μίας επιχείρησης. Η αναγκαιότητα συνεξέτασης στα μοντέλα πρόβλεψης ποιοτικών μεταβλητών όπως ο αριθμός του εργατικού δυναμικού, η νομική μορφή της επιχείρησης, η περιοχή στην οποία δραστηριοποιείται, ο κλάδος στον οποίο ανήκει η εταιρεία κ.ά. έχει επισημανθεί επανειλημμένα από τους μελετητές.

Οι ποιοτικές μεταβλητές, κατά τον Lehmann (2003), βελτιώνουν σε σημαντικό βαθμό την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου, ενώ και οι μελέτες των Peel και Peel (1987) για τις μεσαίες επιχειρήσεις, καθώς και των Storey et al. (1987), Keasy και Watson (1988) για τις μικρές επιχειρήσεις, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι ποιοτικές μεταβλητές αποτελούν χρήσιμο συστατικό στην πρόβλεψη πτώχευσης. Επιπλέον, οι προαναφερόμενες έρευνες απέδειξαν ότι η χρήση τέτοιων μεταβλητών σε συνδυασμό με τη χρήση αριθμοδεικτών, ενισχύουν σημαντικά την ικανότητα πρόβλεψης.

Όπως έχει καταγραφεί σε μοντέλα πρόβλεψης πτώχευσης, καθοριστικές ποιοτικές μεταβλητές είναι τα έτη λειτουργίας της επιχείρησης και το μέγεθός της εκπεφρασμένο σε Συνολικά Κεφάλαια. Ωστόσο, αν και υπάρχει η άποψη ότι τα Κεφάλαια της επιχείρησης μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμο δείκτη για το μέγεθος όταν πρόκειται για μεγάλη επιχείρηση, ενώ έχουν μικρότερη σημαντικότητα όταν εξετάζονται μικρομεσαίες επιχειρήσεις, φαίνεται να μην ισχύει στατιστικά (Keasey και Watson, 1987).

Επιπρόσθετα, οι Altman, Sabato και Wilson (2007) τόνισαν τη χρησιμότητα που προσδίδει στις οικονομικές καταστάσεις των εταιρειών η προσθήκη καταγεγραμμένων «συμβάντων» που θα μπορούσαν δυνητικά να επηρεάσουν τη λειτουργία μίας επιχείρησης. Τέτοια «πιστωτικά γεγονότα» θα μπορούσαν να θεωρηθούν η αθέτηση πληρωμών ή συμφωνιών με προμηθευτές ή η καθυστέρηση στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων και θα ήταν ενδεχομένως χρήσιμο να χαρακτηριστούν ως ποιοτικές μεταβλητές προκειμένου να συνεκτιμηθούν στην ανάπτυξη του μοντέλου. Πιο συγκεκριμένα, στη μελέτη τους οι συγγραφείς έκαναν χρήση μη οικονομικών δεδομένων αποσκοπώντας στη μέτρηση της προβλεπτικής του ικανότητας σε ένα μοντέλο αποτελούμενο από χρηματοοικονομικές κατά κύριο λόγο μεταβλητές.

Αρχικά, λήφθηκαν υπόψη οι *δικαστικές κυρώσεις (Country Court Judgment – CCJ)* που επιβάλλονται από τα τοπικά δικαστήρια ύστερα από σχετική αίτηση των πιστωτών και οι οποίες σχετίζονταν με μη εξυπηρετούμενα χρέη των επιχειρήσεων. Οι συγγραφείς βασιζόμενοι στα εμπειρικά αποτελέσματα κατέληξαν ότι η εν λόγω μεταβλητή παρουσίαζε μεγαλύτερη επεξηγηματική ικανότητα για την ενδεχόμενη αποτυχία μίας μικρής επιχείρησης παρά μίας μεγάλης. Οι τιμές που λήφθηκαν αφορούσαν στα πραγματικά ποσά που επικύρωσαν τα δικαστήρια κατά την τελευταία κλεισμένη χρήση της επιχείρησης. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε η ποιοτική μεταβλητή της *καθυστέρησης δημοσίευσης των οικονομικών στοιχείων (Late Filing Days)* εκπεφρασμένη στο λογάριθμο των ημερών της περιόδου που οι εταιρείες έχουν στη διάθεσή τους για την δημοσίευση των αποτελεσμάτων τους. Η μετάθεση της ημερομηνία δημοσίευσης κρίθηκε ότι μπορεί να

οφείλεται σε μία προσπάθεια μη δημοσιοποίησης μίας αρνητικής εικόνας ή να είναι το αποτέλεσμα συνεχών διαβουλεύσεων μεταξύ ελεγκτών και διοίκησης προκειμένου να αποτυπωθεί η πραγματική οικονομική κατάσταση της επιχείρησης. Επιπλέον, δημιουργήθηκαν διάφορες ψευδομεταβλητές βασιζόμενες στις εκθέσεις των ορκωτών λογιστών για την χρηματοοικονομική θέση της εταιρείας. Κατ' αρχάς διαχωρίστηκαν οι ελεγμένες από τις μη ελεγμένες, υπό την έννοια ότι τα στοιχεία των πρώτων θα ήταν σίγουρα πιο αξιόπιστα. Στη συνέχεια οι συγγραφείς δημιούργησαν μεταβλητές που σχετίζονταν με το αποτέλεσμα της τελικής έκθεσης. Επιπρόσθετα, βάσει της μελέτης του Hudson (1987), ανέπτυξαν μεταβλητές που αφορούσαν στα έτη δραστηριότητας της επιχείρησης λαμβάνοντας το λογάριθμο των ετών αλλά και ψευδομεταβλητή για το αν μία επιχείρηση λειτουργούσε από 0 έως 3 έτη, περίοδο κατά την οποία παρατηρήθηκε ότι οι επιχειρήσεις λόγω βραχείας λειτουργίας έχουν πολύ μικρή πιθανότητα αποτυχία, ή από 3 έως 9, διάστημα ικανό για να θεωρηθεί ότι η επιχείρηση έχει εδραιωμένη λειτουργία. Τέλος, δύο σημαντικές ποιοτικές μεταβλητές ήταν το μέγεθος της εταιρείας για το οποίο λήφθηκε υπόψη το σύνολο των κεφαλαίων της καθώς και ο κλάδος για τον οποίο υπολογίστηκε η πιθανότητα αποτυχίας του και συνεκτιμήθηκε στο συνολικό μοντέλο.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, και η μελέτη του Lehmann (2003) κατέληξε σε θετικά συμπεράσματα σχετικά με την ικανότητα των ποιοτικών μεταβλητών να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα των μοντέλων πρόβλεψης αθέτησης. Ο συγγραφέας βασίστηκε σε ποιοτικά δεδομένα που αφορούσαν στις εκτιμήσεις των αναλυτών για τα χρηματοοικονομικά στοιχεία της επιχείρησης, στη θέση της εταιρείας στη αγορά στην οποία δραστηριοποιείται και στην ποιότητα της ασκούμενης διοίκησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΣΕ ΔΥΟ ΠΕΡΙΟΔΟΥΣ

6.1 Ορισμός Δείγματος

Για τον ορισμό του δείγματος, το οποίο χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της έρευνας, ακολουθείται μία προσέγγιση παρόμοια με αυτή του Altman (1968) στην πρώτη προσπάθειά του για την δημιουργία μίας τεχνικής πρόβλεψης της αποτυχίας. Με δεδομένες τις ιδιαίζουσες οικονομικές συνθήκες της ελληνικής οικονομίας κατά το τελευταίο διάστημα κρίνεται καταρχάς αναγκαία η διερεύνηση μοντέλων για δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους. Αρχικά, δομείται ένα μοντέλο βασιζόμενο στη διακριτή ανάλυση για το διάστημα 2006-2008 κατά το οποίο οι ελληνικές μικρομεσαίες επιχειρήσεις δεν έχουν πληγεί από την επερχόμενη οικονομική κρίση και ούτε έχουν προεξοφλήσει το ενδεχόμενο μία μελλοντικής οικονομικής δυσχέρειας. Έπειτα, διερευνάται η οικονομική συμπεριφορά των επιχειρήσεων για το διάστημα 2010-2012, χρονική περίοδος κατά την οποία η οικονομία της χώρας βρίσκεται στη μεγαλύτερη ύφεση ενώ δεν φαίνεται να υπάρχει και ενδεχόμενο επαναφοράς στα προ κρίσης επίπεδα, στο άμεσο μέλλον.

Η κατασκευή των κατάλληλων μοντέλων, ωστόσο, απαιτεί σαφή ορισμό των κατηγοριών στις οποίες θα ταξινομηθούν οι υπό εξέταση οικονομικές μονάδες. Για τους σκοπούς της διακριτής ανάλυσης γίνεται διαχωρισμός – κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων σε *πτωχευμένες* και *μη πτωχευμένες*.

Για τη συγκεκριμένη μελέτη ως πτωχευμένες ορίζονται οι επιχειρήσεις αυτές οι οποίες, όσον αφορά στο διάστημα 2006-2008, εμφάνιζαν τραπεζικές υποχρεώσεις ενήμερες ή ληξιπρόθεσμες μέχρι 30 ημέρες, μέχρι τις 31/12/2008 ενώ ήταν σε κατάσταση *οριστικής καθυστέρησης* κατά την 31/12/2010. Ομοίως, κατά την εξέταση της χρονικής περιόδου 2010-2012, ως πτωχευμένες ορίστηκαν όσες ενώ εμφανίζονταν ενήμερες ή με καθυστέρηση κάλυψης των υποχρεώσεων τους μέχρι 30 ημέρες κατά την 31/12/2012 τελικά εμφάνιζαν ληξιπρόθεσμες οφειλές άνω των 180 ημερών (σε *προσωρινή* ή *οριστική καθυστέρηση*) κατά την 31/12/2014.

Από την άλλη πλευρά, οι επιχειρήσεις οι οποίες επελέγησαν ως «υγιείς» ήταν όσες εμφανίζονταν ενήμερες ή με ληξιπρόθεσμες προς το Πιστωτικό Ίδρυμα οφειλές μέχρι 30 ημέρες τόσο κατά την 31/12/2008 (31/12/2012 για την εξέταση του χρονικού διαστήματος 2010-2012) όσο και κατά την 31/12/2010 (31/12/2014 για την εξέταση του χρονικού διαστήματος 2010-2012).

Το πλήθος των εταιρειών που εξετάζονται είναι 350 υγιείς (*μη πτωχευμένες*) και 105 προβληματικές (*πτωχευμένες*) για το διάστημα 2006-2008. Ομοίως, επιλέγονται 350 υγιείς (*μη πτωχευμένες*) και 86 προβληματικές (*πτωχευμένες*) για το διάστημα 2010-2012.

Από τα παραπάνω συνεπάγεται ότι ο διαχωρισμός μεταξύ των δύο γκρουπ, για τους σκοπούς της θεωρίας της διακριτής ανάλυσης, είναι ξεκάθαρος και κατά συνέπεια δημιουργούνται δύο καταστάσεις, οι οποίες συμβολίζονται με την ένδειξη «0» για τις *πτωχευμένες επιχειρήσεις* και «1» για τις *μη πτωχευμένες*.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα οικονομικά στοιχεία τα οποία τίθενται υπό επεξεργασία στην παρούσα μελέτη έχουν αντληθεί από τη βάση δεδομένων της Διεύθυνσης Πιστοδοτήσεων Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων Πιστωτικού Ιδρύματος που εδρεύει στην Ελλάδα.

6.2 Ανάπτυξη Μοντέλου

6.2.1 Περίοδος 2006-2008

6.2.1.1 Έλεγχος Τυχειότητας και Κανονικότητας

Σύμφωνα με τις υποθέσεις της διακριτής ανάλυσης (Agresti 1996), οι οποίες αναφέρονται αναλυτικά παραπάνω κατά την παρουσίαση της θεωρίας της MDA, οι παρατηρήσεις που αποτελούν το εξεταζόμενο δείγμα θα πρέπει να είναι τυχαίες, ενώ οι μεταβλητές πρέπει να ακολουθούν κανονική κατανομή. Ειδικότερα για τη δεύτερη προϋπόθεση και δεδομένου ότι οι αριθμοδείκτες δεν είναι πιθανό να κατανέμονται κανονικά, έγινε μετατροπή των δεδομένων υπολογίζοντας τους λογάριθμους αυτών.

Για να ελεγχθεί η υπόθεση της τυχειότητας θα πρέπει να δείξουμε ότι οι παρατηρήσεις μας προέρχονται από τυχαίο δείγμα. Από την εξέταση των βασικών περιγραφικών στατιστικών μεγεθών λαμβάνουμε μία πρώτη εικόνα για την ποιότητα του δείγματος (Πίνακας 6.1) για το οποίο δεν παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις στις τιμές, ούτε ακραίες παρατηρήσεις.

Descriptive Statistics						
		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
r1		105	-4,940	-,345	-1,751	,938
r2		207	-2,420	,656	-1,139	,359
r3	Αποδοτικότητα	207	-2,051	-,014	-1,103	,326
r4		201	-2,938	2,710	-,757	,765
r5		200	-3,150	-,014	-1,492	,463
r6		221	-2,513	,629	-,596	,569
r7	Διάρθρωσης Κεφαλαίων	212	-2,947	1,896	,141	,642
r8		228	-,721	,167	-,144	,144
r9		155	-3,422	-,150	-,862	,512
r10	Ρευστότητας	228	-1,395	,742	,054	,218
r11		228	-2,045	,722	-,125	,339
r12		225	-,084	3,152	2,135	,448
r13		201	-,718	3,193	1,942	,666
r14	Δραστηριότητας	217	1,217	4,788	2,597	,399
r15		225	-,986	1,209	-,035	,336
r16	Φερεγγυότητας	192	-1,020	2,743	,451	,495
r17		216	-1,920	,660	-,853	,353
r18	Κεφαλαίου Κίνησης	156	-2,426	1,934	,152	,610
r19		154	-3,737	,424	-,817	,647
Valid N (listwise)		60				

Πίνακας 6.1: Βασικά μεγέθη περιγραφικής στατιστικής

Επιπλέον κρίθηκε σκόπιμο, για το έλεγχο της τυχαιότητας του δείγματος, να γίνει χρήση ενός μη παραμετρικού ελέγχου μέσω του οποίου θα μπορέσουμε να αποφανθούμε σχετικά με την ομοιογένεια του δείγματος. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον Πίνακα 6.2.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The sequence of values defined by $r1 \leq -1,550$ and $> -1,550$ is random.	One-Sample Runs Test	,623	Retain the null hypothesis.
2	The sequence of values defined by $r2 \leq -1,119$ and $> -1,119$ is random.	One-Sample Runs Test	,727	Retain the null hypothesis.
3	The sequence of values defined by $r3 \leq -1,045$ and $> -1,045$ is random.	One-Sample Runs Test	,236	Retain the null hypothesis.
4	The sequence of values defined by $r4 \leq -0,766$ and $> -0,766$ is random.	One-Sample Runs Test	,358	Retain the null hypothesis.
5	The sequence of values defined by $r5 \leq -1,424$ and $> -1,424$ is random.	One-Sample Runs Test	,671	Retain the null hypothesis.
6	The sequence of values defined by $r6 \leq -0,538$ and $> -0,538$ is random.	One-Sample Runs Test	,312	Retain the null hypothesis.
7	The sequence of values defined by $r7 \leq 0,135$ and $> 0,135$ is random.	One-Sample Runs Test	,335	Retain the null hypothesis.
8	The sequence of values defined by $r8 \leq -0,104$ and $> -0,104$ is random.	One-Sample Runs Test	,144	Retain the null hypothesis.
9	The sequence of values defined by $r9 \leq -0,743$ and $> -0,743$ is random.	One-Sample Runs Test	,013	Reject the null hypothesis.
10	The sequence of values defined by $r10 \leq 0,050$ and $> 0,050$ is random.	One-Sample Runs Test	,046	Reject the null hypothesis.
11	The sequence of values defined by $r11 \leq -0,091$ and $> -0,091$ is random.	One-Sample Runs Test	,046	Reject the null hypothesis.
12	The sequence of values defined by $r12 \leq 2,194$ and $> 2,194$ is random.	One-Sample Runs Test	,013	Reject the null hypothesis.
13	The sequence of values defined by $r13 \leq 2,010$ and $> 2,010$ is random.	One-Sample Runs Test	,621	Retain the null hypothesis.
14	The sequence of values defined by $r14 \leq 2,592$ and $> 2,592$ is random.	One-Sample Runs Test	,089	Retain the null hypothesis.
15	The sequence of values defined by $r15 \leq -0,050$ and $> -0,050$ is random.	One-Sample Runs Test	,053	Retain the null hypothesis.
16	The sequence of values defined by $r16 \leq 0,333$ and $> 0,333$ is random.	One-Sample Runs Test	,469	Retain the null hypothesis.
17	The sequence of values defined by $r17 \leq -0,848$ and $> -0,848$ is random.	One-Sample Runs Test	,275	Retain the null hypothesis.
18	The sequence of values defined by $r18 \leq 0,249$ and $> 0,249$ is random.	One-Sample Runs Test	,002	Reject the null hypothesis.
19	The sequence of values defined by $r19 \leq -0,702$ and $> -0,702$ is random.	One-Sample Runs Test	1,000	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Πίνακας 6.2: Έλεγχος ομοιογένειας δείγματος

Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου τυχαιότητας είναι ότι το δείγμα είναι ομοιογενές, ενώ η εναλλακτική υπόθεση ότι δεν υφίσταται ομοιογένεια μεταξύ των παρατηρήσεων. Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση για τις μεταβλητές $r9$, $r10$, $r11$, $r12$ οι οποίες αναφέρονται στους αριθμοδείκτες ρευστότητας (Κεφάλαιο Κίνησης προς Σύνολο Ενεργητικού, Κυκλοφορούν Ενεργητικό προς Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις και Κυκλοφορούν Ενεργητικό μείον Αποθέματα προς τις Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις), στην Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων και στον δείκτη Κεφαλαίου Κίνησης προς EBITDA. Για τις εν λόγω μεταβλητές, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα δεδομένα μας είναι τυχαία, ενώ για τα υπόλοιπα στοιχεία (για τις μεταβλητές για τις

οποίες δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση) καταλήγουμε ότι διαφαίνεται μία ομοιογένεια. Ωστόσο, με δεδομένη τη χρήση οικονομικών στοιχείων από δείγμα επιχειρήσεων με όμοιο μέγεθος και σε κάποιες από αυτές με όμοιο αντικείμενο δραστηριότητας, ενδέχεται να παρατηρηθεί ομοιογένεια στις τιμές των αριθμοδεικτών.

Εν συνεχεία, πριν την ανάπτυξη του μοντέλου, είναι απαραίτητο να ελεγχθεί αν τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή, σύμφωνα με τις υποθέσεις της διακριτής ανάλυσης. Για το σκοπό αυτό θα ελέγξουμε αρχικά δύο μέτρα που σχετίζονται με την κατανομή ενός πληθυσμού, την ασυμμετρία (skewness) και την κυρτότητα (kurtosis).

Descriptive Statistics									
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
r1	105	-4,940	-,345	-1,751	,938	-,955	,236	,824	,467
r2	207	-2,420	,656	-1,139	,359	-,004	,169	3,538	,337
r3	207	-2,051	-,014	-1,103	,326	-,419	,169	,720	,337
r4	201	-2,938	2,710	-,757	,765	,224	,172	1,759	,341
r5	200	-3,150	-,014	-1,492	,463	-,677	,172	1,244	,342
r6	221	-2,513	,629	-,596	,569	-,618	,164	,692	,326
r7	212	-2,947	1,896	,141	,642	-,336	,167	2,332	,333
r8	228	-,721	,167	-,144	,144	-1,598	,161	3,457	,321
r9	155	-3,422	-,150	-,862	,512	-1,933	,195	5,992	,387
r10	228	-1,395	,742	,054	,218	-2,007	,161	12,607	,321
r11	228	-2,045	,722	-,125	,339	-2,191	,161	8,946	,321
r12	225	-,084	3,152	2,135	,448	-1,532	,162	4,222	,323
r13	201	-,718	3,193	1,942	,666	-1,026	,172	1,883	,341
r14	217	1,217	4,788	2,597	,399	,788	,165	5,224	,329
r15	225	-,986	1,209	-,035	,336	,262	,162	1,322	,323
r16	192	-1,020	2,743	,451	,495	1,782	,175	5,640	,349
r17	216	-1,920	,660	-,853	,353	,318	,166	2,594	,330
r18	156	-2,426	1,934	,152	,610	-1,015	,194	2,777	,386
r19	154	-3,737	,424	-,817	,647	-1,277	,195	2,983	,389
Valid N (listwise)	60								

Πίνακας 6.3: Βασικά μεγέθη περιγραφικής στατιστικής

Ο Πίνακας 6.3 παρουσιάζει τις τιμές των δύο μέτρων που λαμβάνουν οι ανεξάρτητες μεταβλητές, εμφανίζοντας τιμές μεταξύ του διαστήματος [-2, 1.7], συμπεριφορά η οποία καταδεικνύει ότι ακολουθούν κανονική κατανομή, με μία εξαίρεση για τον αριθμοδείκτη

r11 οποίος αποκλίνει ελάχιστα. Παρόμοια συμπεριφορά, με εξαίρεση τις μεταβλητές r10 και r11, εμφανίζουν και οι τιμές του μέτρου της κυρτότητας.

Προκειμένου να ελέγξουμε τα παραπάνω συμπεράσματα αναφορικά με την κατανομή των μεταβλητών χρησιμοποιούμε επιπρόσθετα το στατιστικό έλεγχο Kolmogorov-Smirnov. Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου είναι ότι η μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή με εναλλακτική υπόθεση ότι τα δεδομένα δεν ακολουθούν κανονική κατανομή.

Tests of Normality			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Statistic	df	Sig.
r1	,121	60	,029
r2	,071	60	,200*
r3	,090	60	,200*
r4	,071	60	,200*
r5	,130	60	,013
r6	,097	60	,200*
r7	,148	60	,002
r8	,167	60	,000
r9	,127	60	,018
r10	,168	60	,000
r11	,099	60	,200*
r12	,085	60	,200*
r13	,154	60	,001
r14	,110	60	,069
r15	,115	60	,045
r16	,158	60	,001
r17	,053	60	,200*
r18	,116	60	,044
r19	,115	60	,048

*. This is a lower bound of the true significance.

a. LillieforsSignificanceCorrection

Πίνακας 6.4: Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnof

Από τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε στον Πίνακα 6.4 συμπεραίνουμε ότι για τις μεταβλητές r2, r3, r4, r6, r11, r12, r14, r17 δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση οπότε ακολουθούν την κανονική κατανομή. Οι μεταβλητές r1, r15, r18 και r19 προσεγγίζουν την p-value 5%. Συνεπώς, σε πολύ μεγάλο βαθμό πληρείται η υπόθεση της

κανονικής κατανομής για τις μεταβλητές του μοντέλου, αν λάβουμε υπόψη και το κριτήριο Kolmogorov-Smirnof.

6.2.1.2 Αποτελέσματα Διακριτής Ανάλυσης

Ο στόχος της διακριτής ανάλυσης, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι να γίνει ορθή πρόβλεψη για την ταξινόμηση μίας μονάδας σε ένα από τα δύο γκρούπ (πτωχευμένη ή μή πτωχευμένη). Επομένως, θα πρέπει αρχικά να εξεταστεί αν υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών καθενός από τα δύο αυτά γκρούπ. Οι ακόλουθοι Πίνακες 6.5 (Group Statistics) και 6.6 (Test of Equality of Group Means) παρέχουν την πληροφόρηση αυτή.

Group Statistics					
Status	Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)		
			Unweighted	Weighted	
0	r1	-2,078	1,041	16	16,000
	r2	-1,143	,293	16	16,000
	r3	-1,114	,213	16	16,000
	r4	-,772	,727	16	16,000
	r5	-1,667	,456	16	16,000
	r6	-,849	,415	16	16,000
	r7	,610	,459	16	16,000
	r8	-,078	,067	16	16,000
	r9	-1,276	,466	16	16,000
	r10	,041	,028	16	16,000
	r11	-,092	,122	16	16,000
	r12	2,264	,350	16	16,000
	r13	1,832	,636	16	16,000
	r14	2,571	,332	16	16,000
	r15	,017	,285	16	16,000
	r16	,279	,218	16	16,000
	r17	-1,001	,245	16	16,000
	r18	-,198	,510	16	16,000
	r19	-1,247	,531	16	16,000
1	r1	-1,821	,996	44	44,000
	r2	-1,116	,315	44	44,000
	r3	-1,015	,296	44	44,000
	r4	-,975	,575	44	44,000
	r5	-1,396	,432	44	44,000
	r6	-,309	,418	44	44,000
	r7	-,160	,668	44	44,000
	r8	-,214	,169	44	44,000

r9	-,737	,364	44	44,000	
r10	,169	,129	44	44,000	
r11	-,031	,214	44	44,000	
r12	2,234	,349	44	44,000	
r13	1,967	,788	44	44,000	
r14	2,541	,360	44	44,000	
r15	-,072	,338	44	44,000	
r16	,517	,475	44	44,000	
r17	-,761	,274	44	44,000	
r18	,238	,461	44	44,000	
r19	-,636	,548	44	44,000	
r1	-1,889	1,006	60	60,000	
r2	-1,123	,307	60	60,000	
r3	-1,041	,278	60	60,000	
r4	-,921	,619	60	60,000	
r5	-1,468	,451	60	60,000	
r6	-,453	,479	60	60,000	
r7	,046	,704	60	60,000	
r8	-,178	,160	60	60,000	
r9	-,881	,457	60	60,000	
Total	r10	,135	,125	60	60,000
	r11	-,047	,195	60	60,000
	r12	2,242	,347	60	60,000
	r13	1,931	,748	60	60,000
	r14	2,549	,350	60	60,000
	r15	-,048	,325	60	60,000
	r16	,454	,433	60	60,000
	r17	-,825	,285	60	60,000
	r18	,122	,509	60	60,000
	r19	-,799	,604	60	60,000

Πίνακας 6.5: Στατιστικά μεγέθη των κλάσεων (γκρουπ)

Από τον Πίνακα 6.5 μπορούμε να διακρίνουμε ότι από τη σύγκριση των δύο γκρουπ κάποιες από τις εξεταζόμενες μεταβλητές παρουσιάζουν διαφορές στις τιμές των μέσων (mean) τους, όπως για παράδειγμα οι r6, r7, r8, r9, r16, r17, r18, r19, γεγονός που σημαίνει ότι οι εν λόγω αριθμοδείκτες θα μπορούσαν να αποτελούν ικανοποιητικά κριτήρια διάκρισης αφού εμφανίζουν μεγάλες διαφορές από το γκρουπ "0" στο γκρουπ "1".

Εν συνεχεία, ο Πίνακας 6.6 περιέχει τιμές Wilk's Lambda και F-test, οι οποίες αποτελούν τους βασικούς ελέγχους για τη σημαντικότητα κάθε μίας επεξηγηματικής μεταβλητής ξεχωριστά στο μοντέλο DA. Παρατηρούμε ότι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%, οι τιμές του ελέγχου F μας δίνουν μία σαφή εικόνα σχετικά με τη συνεισφορά των

μεταβλητών r5, r6, r7, r8, r9, r10, r17, r18, r19 στην εξίσωση, επαληθεύοντας σε μεγάλο βαθμό την εικόνα που δίνει και η συγκριτική ανάλυση των μέσων του Πίνακα 6.5.

Tests of Equality of Group Means							
Indicator		Economic Area	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Κεφάλαιο Κίνησης/Σύνολο Ενεργητικού	r9	Ρευστότητας	,724	22,067	1	58	,000
Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια	r6	Διάρθρωσης Κεφαλαίων	,747	19,670	1	58	,000
Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός/Ίδια Κεφάλαια	r7	Διάρθρωσης Κεφαλαίων	,763	18,016	1	58	,000
Κυκλοφοριακή Ρευστότητα (currentratio)	r10	Ρευστότητας	,793	15,184	1	58	,000
Κεφάλαιο Κίνησης/Πωλήσεις	r19	Κεφαλαίου Κίνησης	,797	14,818	1	58	,000
Κεφάλαιο Κίνησης/EBITDA	r18	Κεφαλαίου Κίνησης	,854	9,929	1	58	,003
Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια	r8	Διάρθρωσης Κεφαλαίων	,855	9,813	1	58	,003
Κάλυψη Συνολικών Υποχρεώσεων	r17	Φερεγγυότητας	,859	9,535	1	58	,003
Καθαρό Περιθώριο Κέρδους	r5	Αποδοτικότητας	,928	4,484	1	58	,039
Κάλυψη Χρηματοοικονομικών Εξόδων	r16	Φερεγγυότητας	,940	3,685	1	58	,060
ROS	r3	Αποδοτικότητας	,975	1,510	1	58	,224
ROE	r4	Αποδοτικότητας	,979	1,269	1	58	,265
Άμεση Ρευστότητα (acidratio)	r11	Ρευστότητας	,981	1,141	1	58	,290
Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Ενεργητικού	r15	Δραστηριότητας	,985	,868	1	58	,355
Κέρδη εις νέο / Συνολικά Κεφάλαια	r1	Αποδοτικότητας	,987	,768	1	58	,384
Διάρκεια Παραμονής Αποθεμάτων	r13	Δραστηριότητας	,993	,382	1	58	,539
Αποδοτικότητα Συνολικών Κεφαλαίων	r2	Αποδοτικότητας	,998	,088	1	58	,768
Διάρκεια Απλήρωτων Υποχρεώσεων	r14	Δραστηριότητας	,999	,085	1	58	,771
Διάρκεια Είσπραξης Απαιτήσεων	r12	Δραστηριότητας	,999	,084	1	58	,773

Πίνακας 6.6: Στατιστικός έλεγχος F

Ο πίνακας που ακολουθεί (Πίνακας 6.7) παρουσιάζει τους συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου. Όπως είναι λογικό, με δεδομένη τη σύνθεση των αριθμοδεικτών, δημιουργούνται υψηλές συσχετίσεις σε κάποιες από τις μεταβλητές και ενδεχομένως να χρειάζεται περαιτέρω εξέταση για τυχόν εξαγωγή κάποιας από τις μεταβλητές από την τελική συνάρτηση καθώς είναι πιθανό να επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό την ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου. Ωστόσο, προς το παρόν θα

προχωρήσουμε στην αξιολόγηση του συνολικού δείγματος και σε δεύτερο επίπεδο θα ελέγξουμε την συνεισφορά κάθε μεταβλητής αφού λάβουμε υπόψη και τα υπόλοιπα στατιστικά μέτρα.

Pooled Within - Groups Matrices																				
	r1	r2	r3	r4	r5	r6	r7	r8	r9	r10	r11	r12	r13	r14	r15	r16	r17	r18	r19	
Correlation	r1	1,000	,224	-,102	,222	,095	-,055	,241	,167	,026	-,135	-,141	-,236	-,057	-,174	,313	-,082	,065	-,068	-,161
	r2	,224	1,000	,416	,759	,540	-,193	-,050	,288	-,060	-,349	,084	-,369	-,415	-,289	,611	,581	,650	-,504	-,400
	r3	-,102	,416	1,000	,249	,741	,096	-,131	-,111	,119	,037	,131	,434	-,023	,466	-,441	,205	,269	-,017	,359
	r4	,222	,759	,249	1,000	,646	-,589	,247	,526	-,310	-,484	-,117	-,384	-,308	-,169	,522	,526	,327	-,602	-,529
	r5	,095	,540	,741	,646	1,000	,019	-,145	-,037	,085	,003	,115	,084	-,189	,182	-,095	,542	,425	-,154	,132
	r6	-,055	-,193	,096	-,589	,019	1,000	-,673	-,887	,572	,732	,423	,162	-,075	-,097	-,257	,112	,414	,517	,572
	r7	,241	-,050	-,131	,247	-,145	-,673	1,000	,577	-,281	-,440	-,265	,029	,139	,158	,043	-,575	-,468	-,149	-,241
	r8	,167	,288	-,111	,526	-,037	-,887	,577	1,000	-,407	-,827	-,428	-,186	,108	,042	,366	-,073	-,414	-,417	-,515
	r9	,026	-,060	,119	-,310	,085	,572	-,281	-,407	1,000	,651	,400	,274	,048	-,024	-,167	-,020	,179	,856	,817
	r10	-,135	-,349	,037	-,484	,003	,732	-,440	-,827	,651	1,000	,492	,197	-,039	-,104	-,364	-,029	,274	,644	,687
	r11	-,141	,084	,131	-,117	,115	,423	-,265	-,428	,400	,492	1,000	,382	-,576	-,031	-,067	,171	,426	,226	,308
	r12	-,236	-,369	,434	-,384	,084	,162	,029	-,186	,274	,197	,382	1,000	,129	,779	-,786	-,327	-,309	,460	,629
	r13	-,057	-,415	-,023	-,308	-,189	-,075	,139	,108	,048	-,039	-,576	,129	1,000	,283	-,374	-,360	-,501	,287	,259
	r14	-,174	-,289	,466	-,169	,182	-,097	,158	,042	-,024	-,104	-,031	,779	,283	1,000	-,766	-,294	-,406	,196	,384
	r15	,313	,611	-,441	,522	-,095	-,257	,043	,366	-,167	-,364	-,067	-,786	-,374	-,766	1,000	,405	,394	-,475	-,694
	r16	-,082	,581	,205	,526	,542	,112	-,575	-,073	-,020	-,029	,171	-,327	-,360	-,294	,405	1,000	,617	-,340	-,240
	r17	,065	,650	,269	,327	,425	,414	-,468	-,414	,179	,274	,426	-,309	-,501	-,406	,394	,617	1,000	-,284	-,103
	r18	-,068	-,504	-,017	-,602	-,154	,517	-,149	-,417	,856	,644	,226	,460	,287	,196	-,475	-,340	-,284	1,000	,896
	r19	-,161	-,400	,359	-,529	,132	,572	-,241	-,515	,817	,687	,308	,629	,259	,384	-,694	-,240	-,103	,896	1,000

Πίνακας 6.7: Πίνακας συσχετίσεων

Όπως έχει προαναφερθεί, στη συγκεκριμένη ανάλυση μπορεί να εξαχθεί μόνο μία συνάρτηση διακριτής ανάλυσης αφού το πλήθος των συναρτήσεων είναι ο αριθμός των γκρουπ (πτωχευμένες – μη πτωχευμένες) μείον ένα. Το μέτρο της κανονικής συσχέτισης (canonical correlation) μετρά τη σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και της συνάρτησης διακριτής ανάλυσης. Συνεπώς, μία υψηλή τιμή υποδηλώνει ένα υψηλό επίπεδο συσχέτισης μεταξύ των δύο. Η τιμή της κανονικής συσχέτισης θα μπορούσε ενδεχομένως να θεωρηθεί ως ο συντελεστής R^2 , δεδομένου ότι στην παρούσα μελέτη έχουμε μία μόνο συνάρτηση.

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,847 ^a	100,0	100,0	,677

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Πίνακας 6.8: Πίνακας Ιδιοτιμών

Από τον Πίνακα 6.8 συμπεραίνουμε ότι η τιμή του μέτρου της κανονικής συσχέτισης είναι 0,677 το οποίο σημαίνει ότι το μοντέλο ερμηνεύει σε ποσοστό 45,8% (το τετράγωνο της τιμής της canonical correlation) τις διακυμάνσεις στην κατηγοριοποίηση των μεταβλητών, αν δηλαδή κάποια επιχείρηση ανήκει στην κατηγορία “0” ή “1” βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της.

Επιπλέον, για τη μέτρηση της σημαντικότητας της συνάρτησης διακριτής ανάλυσης γίνεται χρήση του μέτρου Wilks' Lambda. Το συγκεκριμένο μέγεθος δίνει το ποσοστό των συνολικών διακυμάνσεων το οποίο δεν μπορεί να εξηγηθεί (δηλ. την ταξινόμηση μίας μεταβλητής στο ένα ή στο άλλο γκρουπ). Όσο μικρότερη είναι η τιμή του Wilks' Lambda τόσο πιο ξεκάθαρη και σαφής είναι η ταξινόμηση των μεταβλητών. Στην ανάλυσή μας η τιμή του Wilks' Lambda είναι 0,541, ήτοι ποσοστό 54,1% των ταξινομήσεων δεν εξηγείται, παρά το γεγονός ότι η συνάρτηση θεωρείται στατιστικά σημαντική ($p = 0.015 < 0.05$).

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,541	30,675	16	,015

Πίνακας 6.9: Wilks' Lambda

Ο πίνακας που ακολουθεί (standardized canonical discriminant function coefficients) παρουσιάζει τη στάθμιση κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής στην συνάρτηση και λειτουργεί επί της ουσίας όπως και στην πολλαπλή παλινδρόμηση. Αποτελεί μία ένδειξη για την σημαντικότητα κάθε μίας μεταβλητής ενώ το πρόσημο υποδεικνύει τη φορά της σχέσης της μεταβλητής με την συνάρτηση (θετική ή αρνητική). Παρατηρούμε ότι οι αριθμοδείκτες r^4

(ROE), r5 (Καθαρά Κέρδη/Πωλήσεις), r3 (ROS), r2 (ΚΦΤ/Συνολικά Κεφάλαια) επηρεάζουν περισσότερο ως προς την πρόβλεψη για την ταξινόμηση μίας μονάδας σε κατάσταση “bankrupt” ή “nonbankrupt”. Ειδικότερα, όσον αφορά στη μεταβλητή r5 που έχει αρνητικό πρόσημα, είναι αντιληπτό ότι οι ζημίες/πωλήσεις είναι το μέγεθος που επηρεάζει τη συνάρτηση με βάρος 2,8.

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
r1	-,174
r2	-1,985
r3	2,306
r4	3,503
r5	-2,805
r6	2,061
r7	,521
r9	-,575
r10	-,049
r11	,010
r12	,664
r13	-,064
r14	-,209
r15	1,266
r16	,205
r17	-,747

Πίνακας 6.10: Συντελεστές μεταβλητών - Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

Στη μεθοδολογία της διακριτής ανάλυσης και προκειμένου να προβούμε στην ανάδειξη της σχετικής σημαντικότητας της κάθε μίας μεταβλητής, είναι πολύ σημαντική και η χρήση του πίνακα Structure Matrix. Οι σταθμίσεις που παράγονται δείχνουν τη σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και διακριτής συνάρτησης. Οι περισσότεροι μελετητές θεωρούν το συγκεκριμένο μέτρο πιο αξιόπιστο και ακριβές από τα βάρη του Πίνακα 6.10 (Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients). Σύμφωνα με τον Agresti (1996), το επίπεδο που θεωρείται cut-off μεταξύ σημαντικών και λιγότερο σημαντικών μεταβλητών είναι το 0,3. Συνεπώς, φαίνεται ότι οι πιο σημαντικές μεταβλητές για την κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων στα γκρουπ “0” και “1” είναι, κατά σειρά σημαντικότητας, οι r9, r6, r7, r10, r19, r8, r18, r17, r5. Το αποτέλεσμα αυτό είναι σε απόλυτη συνάφεια με τα αποτελέσματα του ελέγχου F-stat που είδαμε στον Πίνακα 6.6.

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι στους ελέγχους συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών που διενεργεί το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιείται για τους σκοπούς της μελέτης,

αφήνει εκτός της αξιολόγησης τις μεταβλητές r8 (Ξένα/Συνολικά), r18 (Κεφάλαιο Κίνησης/EBITDA) και r19 (Κεφάλαιο Κίνησης/Πωλήσεις).

Structure Matrix	
	Function
	1
r9	-,670
r6	-,633
r7	,606
r10	-,556
r19 ^a	-,549
r8 ^a	,452
r18 ^a	-,450
r17	-,441
r5	-,302
r16	-,274
r3	-,175
r4	,161
r11	-,152
r15	,133
r1	-,125
r13	-,088
r2	-,042
r14	,042
r12	,041

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

Πίνακας 6.11: Συντελεστές μεταβλητών - Structure Matrix

Τελικά οι σταθμίσεις (beta) που δίνουν την συνάρτηση διακριτής ανάλυσης είναι αυτές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.12 (Canonical Discriminant Function Coefficients) και υποδηλώνουν το μέγεθος της συνεισφοράς κάθε μεταβλητής στην συνάρτηση, δεδομένων και των λοιπών ανεξάρτητων μεταβλητών.

Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
r1	-,173
r2	-6,415
r3	8,324
r4	5,669
r5	-6,399
r6	4,941
r7	,839
r9	-1,464
r10	-,438
r11	,053
r12	1,900
r13	-,085
r14	-,592
r15	3,894
r16	,484
r17	-2,801
(Constant)	-7,004
Unstandardized coefficients	

Πίνακας 6.12: Συντελεστές μεταβλητών - Canonical Discriminant Function Coefficients

Από τα παραπάνω καταλήγουμε στη συνάρτηση διακριτής ανάλυσης η οποία εκφράζεται ως:

$$\begin{aligned}
 D = & -7.004 - 0.173r1 - 6.415r2 + 8.324r3 + 5.669r4 - 6.399r5 + 4.941r6 \\
 & + 0.839r7 - 1.464r9 - 0.438r10 + 0.053r11 + 1.9r12 \\
 & - 0.085r13 - 0.592r14 + 3.894r15 + 0.484r16 - 2.801r17 \quad (1)
 \end{aligned}$$

Από την παραπάνω εξίσωση και λαμβάνοντας υπόψη την σημαντικότητα της κάθε μεταβλητής, όπως αυτή εκφράζεται με συντελεστές, παράγουμε το D-score για κάθε μία οικονομική μονάδα. Όταν το σκορ είναι μικρότερο από το καθορισμένο σημείο cut-off γίνεται ταξινόμησή της στο ένα γκρουπ, ενώ όταν η τιμή του D για μία επιχείρηση είναι μεγαλύτερη από το cut-off ταξινομείται στο άλλο. Στην περίπτωση μας οι επιχειρήσεις με τιμές μεγαλύτερες του σημείου διαχωρισμού ανήκουν στις “bankrupt” ενώ οι μικρότερες στις “non-bankrupt”.

Για να οριστεί το σημείο διαχωρισμού (cut-off point) και συνεπώς για να γίνει η ορθή ταξινόμηση στις δύο κατηγορίες μπορούμε να κάνουμε χρήση της πληροφορίας που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα, δηλαδή των Group Centroid (Πίνακας 6.13). Τα εν λόγω μεγέθη αναφέρονται στους μέσους των ανεξάρτητων μεταβλητών των δύο γκρουπ.

Functions at Group Centroids	
Status	Function
0	1,500
1	-,546

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Πίνακας 6.13: Μέσες τιμές των κλάσεων (γκρουπ)

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι οι χρεωκοπημένες επιχειρήσεις έχουν D score γύρω στο 1,5 ενώ οι μη χρεωκοπημένες γύρω στο -0,546. Κάθε ενδεχόμενη νέα περίπτωση με σκορ κοντά στα centroids θα ανήκει στο κάθε γκρουπ αναλόγως.

6.2.1.3 Αποτέλεσμα ταξινόμησης

Για τον έλεγχο της ακρίβειας του τελικού μοντέλου χρησιμοποιείται ο Πίνακας Κατηγοριοποίησης (Classification table). Οι γραμμές αντιπροσωπεύουν τις εξεταζόμενες κατηγορίες από το αρχικό δείγμα και οι στήλες αναφέρονται στην πρόβλεψη του μοντέλου σχετικά με την κατηγορία στην οποία θα έπρεπε να ανήκουν. Όταν η πρόβλεψη βρίσκεται σε απόλυτη συνάφεια με τα πραγματικά δεδομένα, όλες οι υποθέσεις βρίσκονται πάνω στη διαγώνιο. Τα ποσοστά που εμφανίζονται πάνω στη διαγώνιο είναι τα ποσοστά ορθής ταξινόμησης (correct classification). Οι μελετητές υποστηρίζουν ότι το σετ Cross-validated είναι πιο αντιπροσωπευτικό της ικανότητας του μοντέλου και πιο αξιόπιστο σε σχέση με το original set και συνήθως παράγει μικρότερο ποσοστό επιτυχίας.

Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 6.14, με τη χρήση του original set ποσοστό 86,7% των εξεταζόμενων επιχειρήσεων ταξινομήθηκε ορθά στα γκρουπ “πτωχευμένες” και “μη πτωχευμένες”. Οι “μη πτωχευμένες” επιχειρήσεις φαίνεται να κατηγοριοποιούνται με σαφώς καλύτερο ποσοστό (95,5%) συγκριτικά με τις “πτωχευμένες” (62,5%). Το συνολικό ποσοστό ακρίβειας με τη μέθοδο του Cross-validated σετ είναι 73,3%.

Classification Results ^{a,c}					
	Status	Predicted Group Membership			Total
		0	1		
Original	Count	0	10	6	16
		1	2	42	44
	%	0	62,5	37,5	100,0
		1	4,5	95,5	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	8	8	16
		1	8	36	44
	%	0	50,0	50,0	100,0
		1	18,2	81,8	100,0

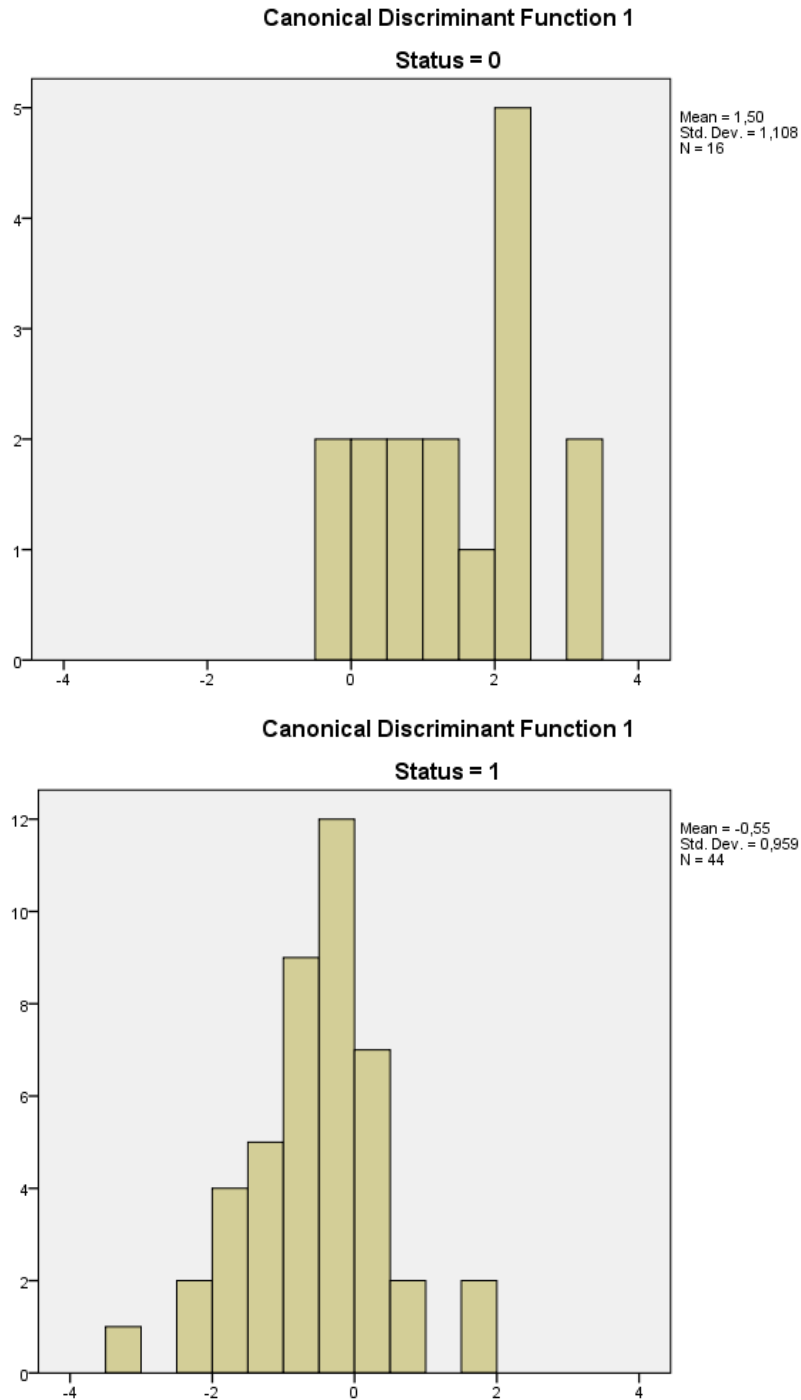
a. 86,7% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 73,3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.14: Αποτελέσματα ταξινόμησης

Ακολούθως παρατίθενται δύο ιστογράμματα που δείχνουν την κατανομή των τιμών των discriminant scores που λαμβάνουν οι επιχειρήσεις σε κάθε γκρουπ. Από τα διαγράμματα καταλήγουμε αρχικά στο συμπέρασμα ότι οι τιμές ακολουθούν την κανονική κατανομή, όπως ήταν αναμενόμενο, και ακόμα ότι υπάρχει μία ελαφριά υπερκάλυψη μεταξύ των κατηγοριών.



Εικόνα 6.1: Ιστογράμματα με τις κατανομές των discriminant scores για τις επιχειρήσεις με κατάσταση "0" και "1"

6.2.1.4 Διερεύνηση καταλληλότερου μοντέλου

Ο Πίνακας 6.6 παρουσιάζει σε φθίνουσα σειρά τις τιμές του ελέγχου F για κάθε μία από τις εξεταζόμενες μεταβλητές. Δεδομένου ότι το μοντέλο που αναπτύχθηκε παραπάνω παρουσιάζει περιθώρια βελτίωσης και ότι ένα ποσοστό 37,5% των "bankrupt" επιχειρήσεων δεν κατηγοριοποιήθηκε σωστά, κρίνεται σκόπιμο να προβούμε σε περαιτέρω

ελέγχους προκειμένου να καταλήξουμε στο καταλληλότερο ερμηνευτικά και στατιστικά μοντέλο διακριτής ανάλυσης. Στηριζόμενοι στην αρχική ιδέα του Altman (1968) καθώς και σε νεότερες μελέτες (Teti, Dell' Acqua, Brambilla 2011; Lin 2015) η διαδικασία διερεύνηση του καταλληλότερου μοντέλου ξεκινά με την επιλογή πέντε μεταβλητών με τις μεγαλύτερες τιμές F-stat και άρα με τη μεγαλύτερη στατιστική σημαντικότητα.

Στο σημείο αυτό ωστόσο κρίνεται απαραίτητο να προσαρμοστεί εκ νέου ένα μοντέλο που θα περιέχει τις μεταβλητές που κρίθηκαν ως πιο ισχυρές. Ο λόγος είναι ότι με τον περιορισμό των μεταβλητών από 19 στο πρώτο στάδιο σε 9 στο δεύτερο, αυξήθηκε ο αριθμός των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στην στατιστική αξιολόγηση (valid cases) καθώς μειώθηκαν οι παρατηρήσεις που ήταν μηδενικές.

Έτσι, με τα νέα δεδομένα λαμβάνουμε τις τιμές F που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα για τις 9 πλέον εξεταζόμενες μεταβλητές.

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
r7	0,825	28,075	1	132	0
r6	0,864	20,819	1	132	0
r9	0,893	15,854	1	132	0
r8	0,91	13,014	1	132	0
r17	0,912	12,726	1	132	0,001
r10	0,918	11,86	1	132	0,001
r19	0,938	8,666	1	132	0,004
r18	0,962	5,284	1	132	0,023
r5	0,978	3	1	132	0,086

Πίνακας 6.15: Στατιστικός έλεγχος F

Model A

Προχωρώντας στην ανάπτυξη του νέου μικρότερου σε πλήθος μεταβλητών μοντέλου (Model A), επιλέγουμε αρχικά τις πέντε με τη μεγαλύτερη τιμή F-stat όπως εμφανίζεται στον Πίνακα 6.15. Στην ανάλυσή μας οι μεταβλητές αυτές είναι:

r7: Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός/Ίδια Κεφάλαια

r6: Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια

r9: Κεφάλαιο Κίνησης/Σύνολο Ενεργητικού

r17: Κάλυψης Συνολικών Υποχρεώσεων

r8: Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια

Για τις επιλεχθείσες μεταβλητές εξετάζουμε τις συσχετίσεις μεταξύ των επεξηγηματικών μεταβλητών.

Pooled Within-Groups Matrices					
	r6	r7	r9	r8	r17
r6	1,000	-,799	,565	-,871	,313
r7	-,799	1,000	-,409	,687	-,330
Correlation r9	,565	-,409	1,000	-,437	,090
r8	-,871	,687	-,437	1,000	-,363
r17	,313	-,330	,090	-,363	1,000

Πίνακας 6.16: Πίνακας συσχετίσεων – Model A

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα η μεταβλητή r6 παρουσιάζει πολύ ισχυρή γραμμική συσχέτιση με τις r7 και r8, έχοντας $|\rho| = 0,799$ και $|\rho| = 0,871$, αντίστοιχα. Έτσι, σε αυτό το βήμα αποφασίζουμε ότι η μεταβλητή r6 θα αντικατασταθεί από την αμέσως επόμενη στατιστικά σημαντική μεταβλητή που στην περίπτωση μας είναι η r10: Κυκλοφοριακή Ρευστότητα.

Πριν προχωρήσουμε στην αξιολόγηση του Model B (με την αντικατάσταση της r6 από την r10), παρατίθεται ο πίνακας με τα αποτελέσματα κατηγοριοποίησης του Model A.

Classification Results ^{a,c}					
	Status	Predicted Group Membership		Total	
		0	1		
Original	Count	0	11	26	37
		1	9	96	105
	%	0	29,7	70,3	100,0
		1	8,6	91,4	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	10	27	37
		1	9	96	105
	%	0	27,0	73,0	100,0
		1	8,6	91,4	100,0

a. 75,4% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 74,6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.17: Αποτελέσματα ταξινόμησης - Model A

Το ποσοστό επιτυχούς ταξινόμησης του Model A ανέρχεται σε 75,4%, και είναι σαφώς χαμηλότερο από το αρχικό μας μοντέλο. Παρατηρούμε ότι ενώ η ταξινόμηση των μεταβλητών με status “1” είναι ικανοποιητική (91,4%), η αντίστοιχη ταξινόμηση των “πτωχευμένων” εμφανίζει χαμηλή επιτυχία καθώς μόνο 11 από τις 37 έχουν κατηγοριοποιηθεί ορθά.

Επιπλέον, και η ερμηνευτική ικανότητα του μοντέλου φαίνεται να περιορίζεται δεδομένου ότι η τιμή Wilks' Lambda είναι 0,804, που σημαίνει ότι σε ένα ποσοστό στατιστικής σημαντικότητας 95% δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ($p=0$) και επομένως ένα ποσοστό της τάξης του 80,4% των μεταβολών που παρατηρούνται στο μοντέλο δεν εξηγείται.

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,804	30,053	5	,000

Πίνακας 6.18: Wilks' Lambda – Model A

Model B

Στη συνέχεια αναπτύσσεται ένα μοντέλο στο οποίο έχει εισαχθεί η r10 σε αντικατάσταση της r6. Η μεταβολή αυτή δεν φαίνεται να βελτιώνει την ικανότητα του μοντέλου να ταξινομεί τις οικονομικές μονάδες με βάση τα κοινά τους χαρακτηριστικά.

Ο πίνακας ταξινόμησης δείχνει ένα ποσοστό ορθής ταξινόμησης 76,8%, το οποίο είναι καλύτερο από το Model A, αλλά και πάλι παρατηρούμε αδυναμία στην ορθή κατηγοριοποίηση των “πτωχευμένων” επιχειρήσεων καθώς το σχετικό ποσοστό φτάνει το 29,7%.

Classification Results ^{a,c}					
	Status	Predicted Group Membership		Total	
		0	1		
Original	Count	0	11	26	37
		1	7	98	105
	%	0	29,7	70,3	100,0
		1	6,7	93,3	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	11	26	37
		1	8	97	105
	%	0	29,7	70,3	100,0
		1	7,6	92,4	100,0

a. 76,8% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 76,1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.19: Αποτελέσματα ταξινόμησης - Model B

Ωστόσο και για το εξεταζόμενο μοντέλο B, όπως φαίνεται στον Πίνακα Συσχέτισης, υφίσταται πολύ ισχυρή συσχέτιση μεταξύ r10 και r8. Επίσης, η τιμή Wilks' Lambda είναι και σε αυτό μοντέλο υψηλή, της τάξης του 0,801, το οποίο υποδηλώνει μία χαμηλή επεξηγηματική ικανότητα, δεδομένου ότι δεν μπορεί να απορριφθεί η μηδενική υπόθεση.

Pooled Within-Groups Matrices					
	r7	r8	r9	r10	r17
r7	1,000	,687	-,409	-,529	-,330
r8	,687	1,000	-,437	-,749	-,363
Correlation r9	-,409	-,437	1,000	,680	,090
r10	-,529	-,749	,680	1,000	,144
r17	-,330	-,363	,090	,144	1,000

Πίνακας 6.20: Πίνακας συσχετίσεων - Model B

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,801	30,522	5	,000

Πίνακας 6.21: Wilks' Lambda - Model B

Model C

Προχωρώντας στη προσπάθεια ανεύρεσης του καταλληλότερου μοντέλου και με δεδομένη την υψηλή συσχέτιση της μεταβλητής r10 με την r8, ελέγχουμε πάλι τον Πίνακα 6.15 και επιλέγουμε την επόμενη μεταβλητή που θα εισαχθεί στο μοντέλο, με κριτήριο πάντα την τιμή της στατιστικής F, ώστε να αντικαταστήσει την r10. Επιλέγεται τελικά η r19: *Κεφάλαιο Κίνησης/Πωλήσεις*.

Η προσαρμογή του νέου μοντέλου δεν δείχνει καμία μεταβολή σε σχέση με το προηγούμενο. Το ποσοστό επιτυχίας ταξινόμησης παραμένει στο 76,8% και δεν υπάρχει καμία βελτίωση στην κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων με status "0".

Classification Results ^{a,c}					
		Status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	11	26	37
		1	7	98	105
	%	0	29,7	70,3	100,0
		1	6,7	93,3	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	9	28	37
		1	9	96	105
	%	0	24,3	75,7	100,0
		1	8,6	91,4	100,0

a. 76,8% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 73,9% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.22: Classification Results Model C

Εξετάζοντας εκ νέου τις συσχετίσεις των μεταβλητών του Model C, παρατηρούμε ότι και η νέα μεταβλητή που εισήχθη (r19) εμφανίζει υψηλή συσχέτιση με την r9.

Pooled Within-Groups Matrices					
	r7	r8	r9	r17	r19
Correlation r7	1,000	,687	-,409	-,330	-,380
r8	,687	1,000	-,437	-,363	-,478
r9	-,409	-,437	1,000	,090	,862
r17	-,330	-,363	,090	1,000	-,140
r19	-,380	-,478	,862	-,140	1,000

Πίνακας 6.23: Πίνακας συσχετίσεων - Model C

Ελέγχοντας και την τιμή Wilks' Lambda καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι και το μοντέλο αυτό συμπεριφέρεται όπως και τα προηγούμενα ως προς την επεξηγηματική τους ικανότητα.

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,804	29,945	5	,000

Πίνακας 6.24: Wilks' Lambda - Model C

Model D

Τέλος, δεδομένου ότι και η νέα μεταβλητή που εισήχθη στο μοντέλο εμφανίζει ισχυρή συσχέτιση θα προβούμε σε έναν ακόμα έλεγχο μοντέλου εισάγοντας αυτήν τη φορά την επόμενη στη σειρά μεταβλητή που παρουσιάζει στατιστική σημαντικότητα, βάσει της F-stat, την r18 η οποία θα αντικαταστήσει την r19.

Από τους παρακάτω πίνακες φαίνεται ότι το νέο μοντέλο που προσαρμόζεται δεν είναι το καταλληλότερο λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχει μία κακή ταξινόμηση των “bankrupt” επιχειρήσεων, παρόλη την ικανοποιητική ταξινόμηση των “non-bankrupt” (ποσοστό 93,3%).

Classification Results ^{a,c}					
	Status	Predicted Group Membership		Total	
		0	1		
Original	Count	0	11	26	37
		1	7	98	105
	%	0	29,7	70,3	100,0
		1	6,7	93,3	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	10	27	37
		1	9	96	105
	%	0	27,0	73,0	100,0
		1	8,6	91,4	100,0

a. 76,8% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 74,6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.25: Αποτελέσματα ταξινόμησης - Model D

Pooled Within-Groups Matrices					
	r7	r8	r9	r17	r18
r7	1,000	,687	-,409	-,330	-,312
r8	,687	1,000	-,437	-,363	-,390
Correlation r9	-,409	-,437	1,000	,090	,865
r17	-,330	-,363	,090	1,000	-,384
r18	-,312	-,390	,865	-,384	1,000

Πίνακας 6.26: Πίνακας συσχετίσεων - Model D

Από τη παραπάνω διαδικασία καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το καταλληλότερο μοντέλο ως προς την ικανότητα κατηγοριοποίησης των οικονομικών μονάδων σε “bankrupt” και “non-bankrupt” είναι αυτό που προσαρμόστηκε αρχικά και αποτυπώνεται στην εξίσωση 1.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στο αρχικό αυτό μοντέλο έχουν ληφθεί υπόψη και κάποιες μεταβλητές που δεν θεωρούνται στατιστικά σημαντικές, όπως είναι οι r1, r2, r3, r4, r11, r12, r13, r14, r15, ωστόσο παρατηρούμε πως στην προσπάθεια να προσαρμόσουμε ένα μοντέλο μόνο με στατιστικά σημαντικές μεταβλητές (στο εξεταζόμενο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5%) λαμβάνουμε κάθε φορά φτωχά αποτελέσματα τόσο σε επίπεδο ικανότητας ταξινόμησης (classification results) όσο και ως προς την ερμηνευτική ικανότητα (wilks' lambda).

Για το λόγο αυτό και προκειμένου να αποφύγουμε την μείωση της ακρίβειας καταλήγουμε ότι το πιο ισχυρό μοντέλο είναι το μοντέλο που προσαρμόσαμε στο αρχικό στάδιο και παρουσιάζεται στην εξίσωση 1.

6.2.1.5 Αξιολόγηση ευρωστίας και καταλληλόλητας τελικού μοντέλου (robustness check – validation)

Για τον αξιολόγηση του μοντέλου που τελικά κρίθηκε ως καταλληλότερο θα πρέπει να προβούμε σε περαιτέρω ελέγχους που αφορούν στην αποτελεσματικότητά του. Η αξιολόγηση αυτή βασίζεται σε δύο επιμέρους ελέγχους: αφενός προσαρμόζεται το τελικό μας μοντέλο σε δεδομένα που αναφέρονται σε διαφορετικό χρονικό σημείο αναφοράς, αφετέρου προσαρμόζουμε το τελικό μοντέλο σε δεδομένα ενός διαφορετικού δείγματος το οποίο κατασκευάστηκε για τον σκοπό αυτό, δηλαδή της αξιολόγησης της ευρωστίας.

Για την πρώτη περίπτωση, χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία έτους 2007 για τις εξεταζόμενες επιχειρήσεις στο αρχικό μοντέλο. Πρέπει να σημειωθεί ότι το κριτήριο αποτυχίας που έχει επιλεγεί και σε αυτήν την περίπτωση παραμένει το ίδιο όπως και στην ανάπτυξη του μοντέλου με έτος αναφοράς το 2008, ήτοι ορίζονται ως αποτυχημένες οι οικονομικές μονάδες αυτές οι οποίες εμφάνιζαν ενήμερες τραπεζικές οφειλές κατά το διάστημα 2006-2008 και ήταν σε κατάσταση οριστικής καθυστέρησης κατά την 31-12-2010.

Επιπρόσθετα επισημαίνεται ότι ο έλεγχος ευρωστίας του αρχικού μοντέλου με βάση την διαφορετική χρονική αναφορά διενεργήθηκε μόνο για τη χρήση 2007, λόγω έλλειψης λεπτομερούς πληροφόρησης για τα προηγούμενα έτη.

Τα αποτελέσματα της νέα αξιολόγησης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Classification Results ^{a,c}					
		Status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	10	6	16
		1	2	39	41
	%	0	62,5	37,5	100,0
		1	4,9	95,1	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	9	7	16
		1	7	34	41
	%	0	56,3	43,8	100,0
		1	17,1	82,9	100,0

a. 86,0% of original grouped cases correctly classified.

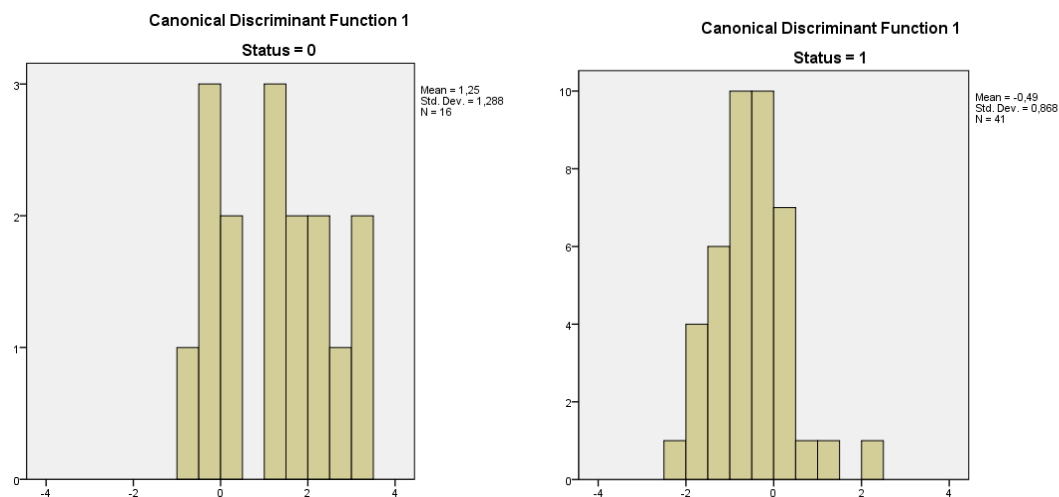
b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 75,4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.27: Αποτελέσματα ταξινόμησης - ΕΤΟΣ 2007

Για τη χρήση 2007 το μοντέλο φαίνεται να είναι αποτελεσματικό καθώς εμφανίζει ορθή ταξινόμηση σε ποσοστό 86% (75,4% σε group-validated κατηγοριοποίηση). Υπενθυμίζεται ότι τα αντίστοιχα ποσοστά επιτυχίας με δεδομένα έτους 2008 για τις ίδιες επιχειρήσεις ήταν 86,7% (73,3% group-validated). Όπως και στην περίπτωση των δεδομένων έτους 2008, το σχετικά υψηλό ποσοστό ορθής ταξινόμησης οφείλεται κυρίως στην πρόβλεψη για ταξινόμηση των *μη πτωχευμένων* η οποία φτάνει ποσοστό επιτυχίας 95,1%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των *πτωχευμένων* διαμορφώνεται σε 62,5%.

Η διαγραμματική απεικόνιση της ταξινόμησης για κάθε μία από τις δύο κατηγορίες ("0" και "1") παρουσιάζεται στα κάτωθι ιστογράμματα.



Εικόνα 6.2: Ιστογράμματα με τις κατανομές των discriminant scores για τις επιχειρήσεις με κατάσταση "0" και "1" για το ΕΤΟΣ 2007

Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι το discriminant score του μοντέλου εμφανίζει ανεπαίσθητη μείωση από το έτος 2008 στο 2007, από 86,7% σε 86% γεγονός που υποδηλώνει μία σχετικά ικανοποιητική προβλεπτική ικανότητα. Τα ποσοστά των δύο κατηγοριών (δηλ. των καταστάσεων "0" και "1") δεν φαίνεται επίσης να διαφοροποιούνται εξετάζοντας τα δύο διαφορετικά έτη δείχνοντας έτσι μία «κοινή» συμπεριφορά κατά τις χρήσεις 2007 και 2008.

Η συμπεριφορά αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις ενδεχομένως έχουν αρχίσει να δείχνουν σημεία οικονομικής δυσχέρειας ήδη από το 2007 και η εικόνα αυτή συνεχίζεται και στη χρήση 2008. Δεν υφίσταται δε σημαντική διαφοροποίηση στα discriminant scores ενδεχομένως και λόγω της συμπεριφοράς των Πιστωτικών Ιδρυμάτων που φαίνεται να δείχνουν σημαντική χρονική ανοχή μέχρι την καταγγελία ενός δανείου ή την έναρξη τυχόν δικαστικών ενεργειών. Άλλωστε τα έτη 2007 και 2008, σε μακροοικονομικό επίπεδο, φαίνεται να είναι κομβικά για την Οικονομία και για την επιβίωση των μικρομεσαίων ιδιαιτέρως επιχειρήσεων, γεγονός που καθιστά σημαντική την εξέταση της συμπεριφοράς των ΜΜΕ στα έτη που έπονται του ξεσπάσματος της κρίσης.

Στη συνέχεια η αξιολόγηση της αποδοτικότητας του μοντέλου θα διενεργηθεί σε διαφορετικό δείγμα (validation sample). Το δείγμα αυτό είναι ομογενές καθώς αφορά σε επιχειρήσεις με παρόμοια χαρακτηριστικά (μέγεθος επιχείρησης, κύκλος εργασιών κ.λπ.) και επιπλέον είναι όμοιο και σε μέγεθος δείγματος αριθμητικά.

Ειδικότερα, κατά την εξέταση του δείγματος επαλήθευσης (validation sample) για τη χρήση 2008 λαμβάνουμε τα αποτελέσματα του Πίνακα 6.28, όσον αφορά στην ορθή ταξινόμηση των επιχειρήσεων.

Classification Results ^{a,c}					
		Status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	7	6	13
		1	3	39	42
	%	0	53,8	46,2	100,0
		1	7,1	92,9	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	4	9	13
		1	5	37	42
	%	0	30,8	69,2	100,0
		1	11,9	88,1	100,0

a. 83,6% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 74,5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.28: Αποτελέσματα ταξινόμησης ΕΤΟΣ 2008 – ΔΕΙΓΜΑ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το μοντέλο προσαρμόζεται ικανοποιητικά και στο validation sample, έχοντας score ορθής ταξινόμησης 83,6% (74,5% cross-validated μέθοδος). Υπενθυμίζεται ότι τα ποσοστά προβλεπτικής ικανότητας της κατάστασης της επιχείρησης ήταν στο αρχικό μοντέλο 86,7%, με ποσοστό ορθής ταξινόμησης 62,5% για τις πτωχευμένες και 95,5% για τις μη πτωχευμένες.

Στην περίπτωση του δείγματος που χρησιμοποιείται για την επαλήθευση επισημαίνεται η μείωση της προβλεπτικής ικανότητας του μοντέλου στις bankrupt επιχειρήσεις αλλά και το υψηλό ποσοστό πρόβλεψης για τις non-bankrupt.

Στη συνέχεια της μελέτης, προσαρμόστηκε το αρχικό μοντέλο σε ακόμα ένα ομογενές δείγμα επαλήθευσης αλλά για τη χρήση 2007.

Classification Results ^{a,c}					
		Status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	11	5	16
		1	0	39	39
	%	0	68,8	31,3	100,0
		1	,0	100,0	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	7	9	16
		1	4	35	39
	%	0	43,8	56,3	100,0
		1	10,3	89,7	100,0

a. 90,9% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 76,4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.29: Αποτελέσματα ταξινόμησης ΕΤΟΣ 2007 – ΔΕΙΓΜΑ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ

Τα αποτελέσματα της κατηγοριοποίησης για τη χρήση 2007 που αφορούν στο δείγμα επαλήθευσης, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.29, εμφανίζουν ένα πολύ ικανοποιητικό ποσοστό ταξινόμησης της τάξεως του 90,9% (76,4% με την cross-validated μέθοδο). Στα επιμέρους αποτελέσματα, παρατηρείται ποσοστό ταξινόμησης για τις πτωχευμένες 68,8% και για τις μη πτωχευμένες 100%.

Από τα συγκεκριμένα αποτελέσματα προβλεπτικής ικανότητας του αρχικού μοντέλου μπορούμε να καταλήξουμε σε δύο συμπεράσματα: πρώτον, το αρχικό μοντέλο φαίνεται σε γενικές γραμμές να προσαρμόζεται ικανοποιητικά δίνοντας υψηλά ποσοστά πρόβλεψης για την κατάσταση των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, ειδικότερα όσον αφορά στο μέρος που η πρόβλεψη αφορά στις μη πτωχευμένες. Δεύτερον, ότι η βελτίωση της προβλεπτικής ικανότητας για το validation sample για την προηγούμενη χρήση (2007) καθώς και η μη σημαντική διαφοροποίηση του αρχικού δείγματος για τη χρήση 2007, υποδηλώνει τις ειδικές συνθήκες στις οποίες δοκιμάστηκαν οι επιχειρήσεις, και η ελληνική οικονομία εν γένει, αρχής γενομένης από το έτος 2008, καθιστώντας τα οικονομικά τους μεγέθη σε μεγάλο βαθμό προβληματικά. Στο πλαίσιο αυτό, τα ελληνικά πιστωτικά ιδρύματα, κατά τις αξιολογήσεις τους, φαίνεται να έδωσαν πίστωση χρόνου παρακολουθώντας την γιγάντωση μίας κατάστασης οικονομικής δυσχέρειας των χρηματοδοτούμενων πελατών τους και αναμένοντας την ενδεχόμενη ανάκαμψη.

6.2.2 Περίοδος 2010-2012

6.2.2.1 Έλεγχος Τυχειότητας και Κανονικότητας

Ακολουθώντας παρόμοια μεθοδολογία με αυτή που αναπτύχθηκε κατά την εξέταση των στατιστικών μεγεθών της περιόδου 2006–2008, θα μελετήσουμε αρχικά τη συμπεριφορά των 19 μεταβλητών (αριθμοδεικτών) που έχουν ήδη επιλεχθεί. Το πρώτο αυτό στάδιο της ανάλυσης αφορά στον έλεγχο για πιθανή ύπαρξη στατιστικών σφαλμάτων και πιθανή ελαχιστοποίησή τους κατά τη χρήση της διακριτής ανάλυσης.

Όπως αναφέρθηκε και στο τμήμα που αφορά στο διάστημα 2006-2008, προκειμένου να επιτύχουμε κανονικότητα στις παρατηρήσεις του δείγματος, έχει γίνει μετατροπή των εξαχθέντων αριθμοδεικτών λαμβάνοντας τους λογάριθμους αυτών. Αυτό που πρέπει αρχικά να γίνει είναι ένας έλεγχος Τυχειότητας και Κανονικότητας προκειμένου να αποφανθούμε αν πληρούνται κάποιες από τις βασικές υποθέσεις της θεωρίας της διακριτής ανάλυσης.

Για την υπόθεση της τυχειότητας παρατηρούμε από τον Πίνακα που αποτυπώνει τα βασικά περιγραφικά στατιστικά μεγέθη (Πίνακας 6.30) – ειδικότερα από τα μεγέθη Minimum, Maximum και Mean - ότι δεν εντοπίζονται ακραίες παρατηρήσεις και πως κυμαίνονται γενικά στις αναμενόμενες τιμές.

Descriptive Statistics										
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness	Kurtosis			
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error	
r1	91	-3,407	-,103	-1,097	,648	-,993	,253	1,098	,500	
r2	165	-3,951	,090	-1,259	,509	-1,357	,189	5,503	,376	
r3	Αποδοτικότητα	165	-3,671	,009	-1,109	,482	-1,436	,189	5,390	,376
r4		154	-3,100	2,493	-,800	,900	,587	,195	,981	,389
r5		143	-3,446	,000	-1,420	,614	-,651	,203	,569	,403
r6	Διάρθρωσης	203	-3,544	1,237	-,313	,733	-1,112	,171	2,555	,340
r7	Κεφαλαίων	186	-3,732	2,840	-,180	,823	-,072	,178	3,263	,355
r8		218	-1,262	,088	-,251	,251	-1,457	,165	2,220	,328
r9		156	-2,694	-,043	-,692	,467	-1,371	,194	2,336	,386
r10	Ρευστότητας	218	-1,667	1,416	,133	,333	-,356	,165	5,938	,328
r11		218	-1,939	1,416	-,029	,401	-,565	,165	4,431	,328
r12		214	,749	3,729	2,250	,465	-,263	,166	1,210	,331
r13	Δραστηριότητας	181	-,126	3,705	1,993	,642	-,513	,181	,582	,359
r14		208	1,548	4,791	2,695	,461	,638	,169	1,853	,336
r15		215	-1,546	1,029	-,211	,370	-,325	,166	1,844	,330
r16	Φερεγγυότητας	155	-2,145	1,616	,380	,514	-,640	,195	3,661	,387
r17		187	-3,145	,341	-,886	,521	-1,141	,178	3,722	,354
r18	Κεφαλαίου	163	-1,783	4,339	,485	,740	1,064	,190	4,973	,378
r19	Κίνησης	156	-3,217	1,465	-,464	,596	-,636	,194	3,216	,386
Valid N (listwise)	57									

Πίνακας 6.30: Βασικά μεγέθη περιγραφικής στατιστικής

Επιπρόσθετα, με σκοπό την περαιτέρω ανάγνωση του δείγματος διενεργήθηκε ένας μη παραμετρικός έλεγχος μέσω του οποίου αναλύεται η ομοιογένεια του δείγματος. Τα αποτελέσματα του ελέγχου ομοιογένειας δίνονται στον Πίνακα 6.31.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The sequence of values defined by $r1 \leq -0,885$ and $>0,885$ is random.	One-Sample Runs Test	,599	Retain the null hypothesis.
2	The sequence of values defined by $r2 \leq -1,252$ and $>1,252$ is random.	One-Sample Runs Test	,585	Retain the null hypothesis.
3	The sequence of values defined by $r3 \leq -1,080$ and $>1,080$ is random.	One-Sample Runs Test	,585	Retain the null hypothesis.
4	The sequence of values defined by $r4 \leq -0,865$ and $>0,865$ is random.	One-Sample Runs Test	,872	Retain the null hypothesis.
5	The sequence of values defined by $r5 \leq -1,315$ and $>1,315$ is random.	One-Sample Runs Test	,208	Retain the null hypothesis.
6	The sequence of values defined by $r6 \leq -0,209$ and $>0,209$ is random.	One-Sample Runs Test	,232	Retain the null hypothesis.
7	The sequence of values defined by $r7 \leq -0,157$ and $>0,157$ is random.	One-Sample Runs Test	,883	Retain the null hypothesis.
8	The sequence of values defined by $r8 \leq -0,176$ and $>0,176$ is random.	One-Sample Runs Test	,057	Retain the null hypothesis.
9	The sequence of values defined by $r9 \leq -0,586$ and $>0,586$ is random.	One-Sample Runs Test	,630	Retain the null hypothesis.
10	The sequence of values defined by $r10 \leq 0,113$ and $>0,113$ is random.	One-Sample Runs Test	,175	Retain the null hypothesis.
11	The sequence of values defined by $r11 \leq -0,019$ and $>0,019$ is random.	One-Sample Runs Test	,415	Retain the null hypothesis.
12	The sequence of values defined by $r12 \leq 2,290$ and $>2,290$ is random.	One-Sample Runs Test	,132	Retain the null hypothesis.
13	The sequence of values defined by $r13 \leq 2,062$ and $>2,062$ is random.	One-Sample Runs Test	,823	Retain the null hypothesis.
14	The sequence of values defined by $r14 \leq 2,646$ and $>2,646$ is random.	One-Sample Runs Test	,677	Retain the null hypothesis.
15	The sequence of values defined by $r15 \leq -0,202$ and $>0,202$ is random.	One-Sample Runs Test	,034	Reject the null hypothesis.
16	The sequence of values defined by $r16 \leq 0,352$ and $>0,352$ is random.	One-Sample Runs Test	,573	Retain the null hypothesis.
17	The sequence of values defined by $r17 \leq -0,867$ and $>0,867$ is random.	One-Sample Runs Test	,942	Retain the null hypothesis.
18	The sequence of values defined by $r18 \leq 0,441$ and $>0,441$ is random.	One-Sample Runs Test	,238	Retain the null hypothesis.
19	The sequence of values defined by $r19 \leq -0,400$ and $>0,400$ is random.	One-Sample Runs Test	,422	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Πίνακας 6.31: Έλεγχος ομοιογένειας δείγματος

Όπως έχει αναφερθεί και στο τμήμα που γίνεται η εξέταση της περιόδου 2006-2008, η μηδενική υπόθεση ο συγκεκριμένου ελέγχου είναι ότι το δείγμα είναι ομοιογενές ενώ η εναλλακτική υπόθεση αναφέρεται στη μη ύπαρξη ομοιογένειας. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα καταλήγουμε ότι μόνο για τη μεταβλητή r15 (Πωλήσεις/Μέσο Ύψος Ενεργητικού) μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και συνεπώς να αποφανθούμε ότι δεν διαφαίνεται ομοιογένεια, ενώ για τις υπόλοιπες μεταβλητές διατηρείται η υπόθεση της ομοιογένειας.

Ωστόσο, αναλογιζόμενοι τη φύση των μεταβλητών, οι οποίες αφορούν σε αριθμοδείκτες, και ερμηνεύοντας με οικονομική σκέψη είναι λογικό να παρατηρείται ομοιογένεια στο δείγμα καθώς τα οικονομικά στοιχεία που αντλήθηκαν αφορούν επί της ουσίας σε επιχειρήσεις με κοινά χαρακτηριστικά.

Για τον έλεγχο της κανονικότητας γίνεται χρήση δύο στατιστικών μέτρων τα οποία αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο κατανέμεται ένας πληθυσμός, την ασυμμετρία (skewness) και την κυρτότητα (kurtosis). Τα συγκεκριμένα στατιστικά μεγέθη έχουν υπολογιστεί και εμφανίζονται στον Πίνακα 6.30. Παρατηρούμε ότι, όσον αφορά στη μέτρηση της ασυμμετρίας, οι τιμές κυμαίνονται στο διάστημα $[-1,4, 1]$ γεγονός που καταδεικνύει ότι το δείγμα κατανέμεται σύμφωνα με την κανονική κατανομή, ενώ και από τα αποτελέσματα της κυρτότητας μπορούμε να καταλήξουμε σε όμοια συμπεράσματα καθώς οι τιμές δεν φαίνεται να αποκλίνουν σημαντικά με εξαίρεση ίσως την μεταβλητή r10 που παρουσιάζει μία σχετικά υψηλότερη τιμή σε σχέση με τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές.

Στη συνέχεια και προκειμένου να διερευνηθεί σε βάθος η υπόθεση της κανονικότητας, διενεργείται ο έλεγχος Kolmogorov – Smirnov. Η μηδενική υπόθεση του ελέγχου είναι ότι η μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή ενώ η εναλλακτική υπόθεση ότι δεν την ακολουθεί. Από τις τιμές που λαμβάνουμε και οι οποίες εμφανίζονται στον Πίνακα 6.32 φαίνεται ότι για τις μεταβλητές r1, r2, r3, r4, r5, r6, r8, r9, r11, r12, r13, r14, r15, r17, r18 και r19 δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση, συνεπώς ακολουθούν την κανονική κατανομή.

Από την ανάλυση και του ελέγχου Kolmogorov–Smirnov συμπεραίνουμε πως σε αρκετά μεγάλο βαθμό πληρείται το κριτήριο της κανονικότητας σύμφωνα και με τις βασικές υποθέσεις της θεωρίας της διακριτής ανάλυσης.

Tests of Normality			
Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Statistic	df	Sig.
r1	,113	57	,067
r2	,080	57	,200*
r3	,094	57	,200*
r4	,092	57	,200*
r5	,106	57	,170
r6	,084	57	,200*
r7	,127	57	,022
r8	,091	57	,200*
r9	,144	57	,005
r10	,156	57	,001
r11	,073	57	,200*
r12	,103	57	,200*
r13	,102	57	,200*
r14	,106	57	,173
r15	,086	57	,200*
r16	,134	57	,013
r17	,080	57	,200*
r18	,060	57	,200*
r19	,088	57	,200*

Πίνακας 6.32: Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov

6.2.2.2 Αποτελέσματα Διακριτής Ανάλυσης

Από την ανάλυση της προηγούμενης παραγράφου σχηματίσαμε μία σαφή εικόνα σχετικά με την ποιότητα του δείγματος και ειδικότερα στο κομμάτι που αφορά στην κατανομή και την ομοιογένεια. Στη συνέχεια προχωράμε στην ανάπτυξη του μοντέλου με βάση τη μεθοδολογία της διακριτής ανάλυσης.

Για το σκοπό αυτό έγινε χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS με χρήση δεδομένων που αφορούν στη χρονική περίοδο 2010-2012. Η ανάλυση έγινε με τις ίδιες συνθήκες όπως και στο διάστημα 2006-2008, χρησιμοποιώντας δηλαδή τα ίδια στατιστικά μεγέθη, τους ίδιους αριθμοδείκτες ως ανεξάρτητες μεταβλητές και το σχεδόν το ίδιο μέγεθος δείγματος.

Ωστόσο, από τη σύγκριση των δύο γκρουπ (bankrupt “0” και non-bankrupt “1”) παρατηρούμε ότι ένα πολύ μικρό μέγεθος από το δείγμα των bankrupt επιχειρήσεων λαμβάνετε υπόψη. Το γεγονός αυτό αποδίδεται σε ένα βαθμό στα δεδομένα τα οποία είναι διαθέσιμα αλλά κυρίως στην επιλογή των αριθμοδεικτών που αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου.

Ειδικότερα, προσεγγίζοντας το θέμα από οικονομική περισσότερο σκοπιά παρά από στατιστική, παρατηρούμε ότι μεγάλο μέρος των επιχειρήσεων που αρχικά ταξινομήθηκαν ως non-bankrupt καθώς και η πλειοψηφία των bankrupt επιχειρήσεων εμφανίζουν ζημίες, δεδομένου του οικονομικού κλίματος που επικρατεί κατά το εξεταζόμενο διάστημα. Λαμβάνοντας υπόψη την υπόθεση ότι οι μεταβλητές του μοντέλου έχουν μετατραπεί με τη χρήση των λογαρίθμων αυτών, συμπεραίνουμε ότι ένα σημαντικό κομμάτι των δεικτών αποδοτικότητας, που βασίζονται στη συμπεριφορά των κερδών, είναι μη έγκυρες παρατηρήσεις αφού ο αρχικός λόγος είναι αρνητικός (και άρα ο λογάριθμος μη έγκυρος).

Επομένως, στη λογική της διερεύνησης του καταλληλότερου μοντέλου για την ορθή ταξινόμηση των παρατηρήσεων, κρίνεται σκόπιμο να εξαιρεθούν οι αριθμοδείκτες αποδοτικότητας (r1, r2, r3, r4, r5) από την ανάλυση δεδομένου ότι μειώνουν σημαντικά το έγκυρο δείγμα παρά το γεγονός ότι φαίνεται να προσφέρουν ικανοποιητική ερμηνευτική ικανότητα στο μοντέλο, όπως φαίνεται και από τον πίνακα ταξινόμησης (Πίνακας 6.33).

Classification Results ^{a,c}					
		status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	4	2	6
		1	0	51	51
	%	0	66,7	33,3	100,0
		1	,0	100,0	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	1	5	6
		1	5	46	51
	%	0	16,7	83,3	100,0
		1	9,8	90,2	100,0

a. 96,5% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 82,5% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.33: Αποτελέσματα ταξινόμησης

Προσαρμόζοντας στη συνέχεια το μοντέλο έχοντας εξαιρέσει τους αριθμοδείκτες αποδοτικότητας παρατηρούμε ότι λαμβάνουμε ένα αρκετά μεγαλύτερο δείγμα τόσο για τις bankrupt όσο και τις non-bankrupt επιχειρήσεις. Εξετάζοντας τις διαφορές των δύο γκρουπ από τον Πίνακα Group Statistics (Πίνακας 6.34) και ειδικότερα τις τιμές των μέσων (mean), παρατηρούμε ότι υφίστανται μεταβλητές που εμφανίζουν διαφορά όπως οι μεταβλητές r6 και r16 με διαφορά 0,35 και 0,46 ανάμεσα στα δύο γκρουπ, γεγονός το οποίο υποδηλώνει την ενδεχόμενη σημαντική συνεισφορά τους στην ορθή κατηγοριοποίηση των μονάδων. Οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν φαίνεται να εμφανίζουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά στις τιμές των μέσων.

Group Statistics						
status	Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)			
			Unweighted	Weighted		
0	r6	-,570	,598	14	14,000	
	r7	,157	,618	14	14,000	
	r8	-,156	,123	14	14,000	
	r9	-,810	,403	14	14,000	
	r10	,149	,128	14	14,000	
	r11	,041	,174	14	14,000	
	r12	2,400	,506	14	14,000	
	r13	1,929	,798	14	14,000	
	r14	2,834	,413	14	14,000	
	r15	-,248	,277	14	14,000	
	r16	-,023	,714	14	14,000	
	r17	-1,068	,329	14	14,000	
	r18	,414	,396	14	14,000	
	r19	-,568	,430	14	14,000	
	1	r6	-,214	,562	88	88,000
		r7	-,287	,784	88	88,000
		r8	-,276	,205	88	88,000
		r9	-,705	,469	88	88,000
		r10	,217	,162	88	88,000
r11		,031	,311	88	88,000	
r12		2,296	,364	88	88,000	
r13		2,022	,627	88	88,000	
r14		2,611	,316	88	88,000	
r15		-,143	,291	88	88,000	
r16		,436	,437	88	88,000	
r17		-,812	,407	88	88,000	
r18		,383	,650	88	88,000	
r19		-,563	,610	88	88,000	
Total		r6	-,263	,577	102	102,000
		r7	-,226	,776	102	102,000
		r8	-,260	,199	102	102,000
		r9	-,720	,460	102	102,000
		r10	,208	,159	102	102,000
	r11	,033	,295	102	102,000	
	r12	2,310	,385	102	102,000	
	r13	2,009	,649	102	102,000	
	r14	2,642	,337	102	102,000	
	r15	-,158	,290	102	102,000	
	r16	,373	,505	102	102,000	

r17	-,847	,406	102	102,000
r18	,387	,620	102	102,000
r19	-,564	,587	102	102,000

Πίνακας 6.34: Στατιστικά μεγέθη των κλάσεων (γκρουπ)

Επιπρόσθετα, παρατίθεται και ο Πίνακας 6.35 που εμφανίζει τις τιμές της στατιστικής F των μεταβλητών, η οποία ελέγχει ουσιαστικά τη στατιστική σημαντικότητα της συνεισφοράς κάθε μεταβλητής στο μοντέλο διακριτής ανάλυσης. Όπως φαίνεται από τις τιμές F-stat που λαμβάνει ο κάθε αριθμοδείκτης υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στους μέσους των bankrupt και non-bankrupt επιχειρήσεων για τις μεταβλητές **r16** (Δείκτης Κάλυψης Χρηματοοικονομικών Εξόδων) και **r14** (Διάρκεια Απλήρωτων Υποχρεώσεων). Για τις μεταβλητές αυτές που εμφανίζουν υψηλές τιμές F είναι αντίστοιχη και η συνεισφορά τους στην ορθή διάκριση μίας επιχείρησης σε ένα από τα δύο γκρουπ. Σε δεύτερο επίπεδο φαίνεται πως και οι μεταβλητές **r6** (Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια), **r8** (Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια) και **r17** (Δείκτης Κάλυψης Συνολικών Υποχρεώσεων) παρουσιάζουν στατιστική σημαντικότητα όσον αφορά στην συνεισφορά τους στην ορθή κατηγοριοποίηση των επιχειρήσεων σε bankrupt ή non-bankrupt.

Tests of Equality of Group Means						
Ratio		Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια	r6	,955	4,750	1	100	,032
Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός/Ίδια Κεφάλαια	r7	,961	4,083	1	100	,046
Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια	r8	,956	4,554	1	100	,035
Κεφάλαιο Κίνησης/Σύνολο Ενεργητικού	r9	,994	,625	1	100	,431
Κυκλοφοριακή Ρευστότητα (current ratio)	r10	,978	2,218	1	100	,140
Άμεση Ρευστότητα (acid ratio)	r11	1,000	,013	1	100	,911
Διάρκεια Είσπραξης Απαιτήσεων	r12	,991	,887	1	100	,349
Διάρκεια Παραμονής Αποθεμάτων	r13	,998	,243	1	100	,623
Διάρκεια Απλήρωτων Υποχρεώσεων	r14	,948	5,497	1	100	,021
Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Ενεργητικού	r15	,984	1,595	1	100	,210
Κάλυψη Χρηματοοικονομικών Εξόδων	r16	,901	10,997	1	100	,001
Κάλυψη Συνολικών Υποχρεώσεων	r17	,952	4,998	1	100	,028
Κεφάλαιο Κίνησης/EBITDA	r18	1,000	,030	1	100	,864
Κεφάλαιο Κίνησης/Πωλήσεις	r19	1,000	,001	1	100	,980

Πίνακας 6.35: Στατιστικός έλεγχος F

Στη συνέχεια παρατίθεται ο πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών. Ο συντελεστής συσχέτισης υποδηλώνει τη σχέση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές και κατά συνέπεια ένα υψηλός συντελεστής υποδεικνύει μία ισχυρή σχέση η οποία επηρεάζει τη συνεισφορά των μεταβλητών στην τελική συνάρτηση του μοντέλου. Από τα στοιχεία του πίνακα συσχετίσεων και λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές F των μεταβλητών (όπως εμφανίζονται

ανωτέρω), συμπεραίνουμε ότι τις μεταβλητές που εμφανίζουν και τη μεγαλύτερη στατιστική σημαντικότητα (r6, r8, r14, r16, r17) υφίσταται ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των r6-r8 και r16-r17. Λαμβάνοντας βέβαια υπόψη τη σύνθεση των δεικτών είναι λογικό να εντοπίζονται υψηλές συσχετίσεις, ιδιαιτέρως για τα συγκεκριμένα ζευγάρια τα οποία προέρχονται και από την ίδια ομάδα δεικτών (Διάρθρωσης Κεφαλαίου και Φερεγγυότητας).

Pooled Within-Groups Matrices														
	r6	r7	r8	r9	r10	r11	r12	r13	r14	r15	r16	r17	r18	r19
r6	1,000	-,751	-,887	,554	,678	,332	,030	,038	-,086	-,384	,084	,325	,482	,620
r7	-,751	1,000	,651	-,464	-,570	-,297	,046	,134	,187	,204	-,259	-,320	-,344	-,465
r8	-,887	,651	1,000	-,438	-,736	-,372	-,082	-,042	,113	,451	-,122	-,364	-,406	-,562
r9	,554	-,464	-,438	1,000	,770	,332	,155	,047	-,005	-,209	,113	,118	,802	,884
r10	,678	-,570	-,736	,770	1,000	,442	,184	,110	-,042	-,356	,117	,225	,657	,770
r11	,332	-,297	-,372	,332	,442	1,000	,465	-,470	-,133	,067	,197	,320	,158	,226
r12	,030	,046	-,082	,155	,184	,465	1,000	,063	,468	-,452	-,082	-,002	,141	,324
r13	,038	,134	-,042	,047	,110	-,470	,063	1,000	,473	-,539	-,372	-,307	,244	,284
r14	-,086	,187	,113	-,005	-,042	-,133	,468	,473	1,000	-,697	-,244	-,143	,052	,319
r15	-,384	,204	,451	-,209	-,356	,067	-,452	-,539	-,697	1,000	,297	,164	-,401	-,635
r16	,084	-,259	-,122	,113	,117	,197	-,082	-,372	-,244	,297	1,000	,726	-,342	-,052
r17	,325	-,320	-,364	,118	,225	,320	-,002	-,307	-,143	,164	,726	1,000	-,437	,011
r18	,482	-,344	-,406	,802	,657	,158	,141	,244	,052	-,401	-,342	-,437	1,000	,824
r19	,620	-,465	-,562	,884	,770	,226	,324	,284	,319	-,635	-,052	,011	,824	1,000

Πίνακας 6.36: Πίνακας συσχετίσεων

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας των ιδιοτιμών της συνάρτησης της διακριτής ανάλυσης από τον οποίο αντλούμε πληροφόρηση σχετικά με την κανονική συσχέτιση. Πιο αναλυτικά, η κανονική συσχέτιση είναι η πολλαπλή συσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και της συνάρτησης της διακριτής ανάλυσης. Ο ανώτερος αριθμός συναρτήσεων που μπορούν να εξαχθούν είναι ο αριθμός των κατηγοριών μείον ένα. Επομένως, στην ανάλυσή μας καταλήγουμε σε μία συνάρτηση και στην περίπτωση αυτή η κανονική συσχέτιση λειτουργεί όπως ο συντελεστής προσδιορισμού (R^2) του γραμμικού μοντέλου, δηλαδή εκφράζει το ποσοστό της μεταβλητότητας του Z (της εξαρτημένης μεταβλητής), που εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Η στατιστική θεωρία ορίζει ότι όσο πιο κοντά στη μονάδα βρίσκεται η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού τόσο πιο ισχυρή είναι η σχέση εξάρτησης μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητης μεταβλητής.

Στην ανάλυση μας παρατηρούμε από τον Πίνακα 6.37 ότι ο συντελεστής είναι 0,527, οπότε το μοντέλο εξηγεί ποσοστό 28% ($0,527^2$) των μεταβολών στις ταξινομήσεις των μεταβλητών, αν δηλαδή μία επιχείρηση κατηγοριοποιείται ως bankrupt ή non-bankrupt.

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,385 ^a	100,0	100,0	,527

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Πίνακας 6.37: Πίνακας Ιδιοτιμών

Σε συνάφεια με τα ανωτέρω αποτελέσματα βρίσκεται η τιμή του μέτρου Wilks' Lambda, η οποία εμφανίζεται στον πίνακα που ακολουθεί. Η τιμή Wilks' Lambda δηλώνει τη σημαντικότητα της διακριτής συνάρτησης. Συγκεκριμένα, η p-value είναι 0,036 (<0,05), επομένως είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο σημαντικότητας 95%, ενώ η τιμή του μέτρου δείχνει ότι ένα ποσοστό 72,2% της μεταβλητότητας μεταξύ των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβολών δεν ερμηνεύεται.

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,722	26,220	15	,036

Πίνακας 6.38: Wilks' Lambda

Όπως έχει αναφερθεί και στην ανάλυση της περιόδου 2006-2008, οι τιμές των συντελεστών της διακριτής ανάλυσης (Πίνακας 6.39) υποδηλώνουν το μέγεθος της συνεισφοράς της κάθε μεταβλητής στην τελική συνάρτηση διακριτής ανάλυσης, κατά τον ίδιο τρόπο που λειτουργούν δηλαδή οι συντελεστές (beta) στην πολλαπλή παλινδρόμηση. Οι αριθμοδείκτες **r15** (Πωλήσεις/Μέσο Ύψος Ενεργητικού), **r16** (Καθαρά Κέρδη προ Χρηματοοικονομικών Εξόδων/Χρηματοοικονομικά Έξοδα) και **r8** (Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια), οι οποίοι είναι υψηλότεροι (κατ' απόλυτο τιμή), φαίνεται να επηρεάζουν κατά μεγαλύτερο βαθμό την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου.

Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
r6	,529
r7	-,040
r8	-,675
r9	-,339
r10	,096
r11	-,472
r12	,530
r13	,557
r14	,095
r15	1,220
r16	,865
r17	-,495
r19	,076

Πίνακας 6.39: Συντελεστές μεταβλητών - Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients

Ωστόσο, η μεθοδολογία της διακριτής ανάλυσης παράγει και τον πίνακα Structure Matrix που αποτελεί έναν ακόμα τρόπο μελέτης της συνεισφοράς κάθε μίας ανεξάρτητης μεταβλητής στο τελικό μοντέλο. Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρείται περισσότερο ακριβής από αρκετούς μελετητές και για το λόγο αυτό προτιμάται σε σύγκριση με τα Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients. Σημειώνεται ότι για την εν λόγω μεθοδολογία η τιμή 0,3 θεωρείται ότι είναι το σημείο το οποίο διαχωρίζει τις σημαντικές από τις μη σημαντικές μεταβλητές. Στη συγκεκριμένη περίπτωση φαίνεται ότι οι δείκτες **r16** (Καθαρά Κέρδη προ Χρηματοοικονομικών Εξόδων/Χρηματοοικονομικά Έξοδα), **r14** (Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων), **r17** (Καθαρά Κέρδη πλέον Αποσβέσεων/Βραχυπρόθεσμες και Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις), **r6** (Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια), **r8** (Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια), **r7** (Βραχυπρόθεσμος Δανεισμός/Ίδια Κεφάλαια) συνεισφέρουν περισσότερο στην ορθή κατηγοριοποίηση μίας επιχείρησης σε bankrupt ή non-bankrupt.

Structure Matrix	
	Function 1
r16	,607
r14	-,429
r17	,409
r6	,399
r8	-,391
r7	-,370
r10	,273
r15	,231
r12	-,172
r9	,145
r13	,090
r18 ^a	-,032
r11	-,020
r19	,005

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions

Variables ordered by absolute size of correlation within function.

a. This variable not used in the analysis.

Πίνακας 6.40: Συντελεστές μεταβλητών - Structure Matrix

Οι σταθμίσεις ωστόσο που χρησιμοποιούνται στην δημιουργία της τελικής συνάρτησης διακριτής ανάλυσης είναι αυτές που καταγράφονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 6.41) και υποδηλώνουν τη συνεισφορά κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής στο μοντέλο δεδομένων και των λοιπών μεταβλητών. Επισημαίνεται ότι από τον έλεγχο που διενεργείται από το λειτουργικό σύστημα κατά τη διαδικασία της κατηγοριοποίησης, δεν έχει ληφθεί υπόψη η μεταβλητή r18 (Κεφάλαιο Κίνησης/EBITDA).

Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function 1
r6	,934
r7	-,052
r8	-3,444
r9	-,737
r10	,607
r11	-1,592
r12	1,377
r13	,855
r14	,288
r15	4,218
r16	1,796
r17	-1,243
r19	,130
(Constant)	-7,910
Unstandardized coefficients	

Πίνακας 6.41: Συντελεστές μεταβλητών - Canonical Discriminant Function Coefficients

Η συνάρτηση δίδεται από τη σχέση:

$$D = -7.910 + 0.934r6 - 0.052r7 - 3.444r8 - 0.737r9 + 0.607r10 - 1.592r11 + 1.377r12 + 0.855r13 + 0.288r14 + 4.218r15 + 1.796r16 - 1.243r17 + 0.130r19$$

Από την παραπάνω εξίσωση και λαμβάνοντας υπόψη την σημαντικότητα της κάθε μεταβλητής, όπως αυτή εκφράζεται με συντελεστές, παράγουμε το D-score για κάθε μία οικονομική μονάδα. Όταν το σκορ είναι μικρότερο από το καθορισμένο σημείο cut-off γίνεται ταξινόμησή της στο ένα γκρουπ, ενώ όταν η τιμή του D για μία επιχείρηση είναι μεγαλύτερη από το cut-off ταξινομείται στο άλλο. Στην περίπτωση οι επιχειρήσεις με τιμές μεγαλύτερες του σημείου διαχωρισμού ανήκουν στις “bankrupt” ενώ οι μικρότερες στις “non-bankrupt”.

Για να οριστεί το σημείο διαχωρισμού (cut-off point) και συνεπώς για να γίνει η ορθή ταξινόμηση στις δύο κατηγορίες μπορούμε να κάνουμε χρήση της πληροφορίας που παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα, δηλαδή των Group Centroid (Πίνακας 6.42). Τα εν λόγω μεγέθη αναφέρονται στους μέσους των ανεξάρτητων μεταβλητών των δύο γκρουπ.

Functions at Group Centroids	
status	Function
	1
0	-1,356
1	,216

Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Πίνακας 6.42: Μέσες τιμές των κλάσεων (γκρουπ)

6.2.2.3 Αποτέλεσμα Ταξινόμησης

Η προβλεπτική ικανότητα του τελικού μοντέλου αποτυπώνεται στον Πίνακα Ταξινόμησης (πίνακας 6.43). Ο εν λόγω πίνακας περιέχει στις γραμμές τις παρατηρήσεις του εξεταζόμενου δείγματος και στις στήλες τα αποτελέσματα της πρόβλεψης για κάθε μία από τις δύο κατηγορίες. Το ποσοστό που βρίσκεται πάνω στη διαγώνιο ορίζει την επιτυχία πρόβλεψης, η αλλιώς της ορθής ταξινόμησης. Στη εξεταζόμενη περίπτωση, ελέγχοντας τον υποπίνακα *Original cases*, παρατηρούμε ότι από τις επιχειρήσεις οι οποίες χαρακτηρίστηκαν εξ αρχής «πτωχευμένες» μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 35,7% έχει κατηγοριοποιηθεί ορθά, ενώ το υπόλοιπο 64,3% θα ταξινομήθηκε στις «υγιείς». Αντίστοιχα, από αυτές που ανήκαν στο αρχικό γκρουπ των υγιών, μόνο μία κατηγοριοποιείται λανθασμένα ενώ οι υπόλοιπες ταξινομούνται ορθά στο γκρουπ των υγιών (ποσοστό 98,9%). Η συνολική ακρίβεια πρόβλεψης του μοντέλου φτάνει στο 90,2%, κυρίως λόγω του μεγαλύτερου διαθέσιμου δείγματος των *non-bankrupt* η ορθή ταξινόμηση των οποίων αυξάνει το συνολικό ποσοστό προβλεπτικής ικανότητας.

Επιπλέον, θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο πίνακας με τα αποτελέσματα ταξινόμησης παρουσιάζει και αποτελέσματα με τη μέθοδο *cross-validated*. Η μέθοδος αυτή προσαρμόζει τόσες συναρτήσεις για τη διακριτή ανάλυση όσες και οι εξεταζόμενες περιπτώσεις (δηλ. επιχειρήσεις) πλην μίας. Όταν τελικά καταλήγει στη συνάρτηση κατηγοριοποιεί την περίπτωση που έμεινε εκτός ανάλυσης με βάση τη συνάρτηση αυτή. Η διαδικασία αυτή γίνεται για όλες τις επιχειρήσεις διαδοχικά και θεωρείται περισσότερο αξιόπιστη καθώς, όπως υποστηρίζουν ορισμένοι μελετητές, η περίπτωση που θέλουμε να κατηγοριοποιήσουμε δεν θα πρέπει να «συμμετέχει» στη διαδικασία ταξινόμησης, αλλά μόνο στην τελική φάση κατά την οποία αφού έχει εξαχθεί η συνάρτηση χρησιμοποιούνται τα χαρακτηριστικά της υπόθεσης που έμεινε εκτός για να ταξινομηθεί κατάλληλα.

Στην ανάλυσή μας τα αποτελέσματα με τη μεθοδολογία *cross-validated* έχουν μικρότερο ποσοστό επιτυχίας, όπως είναι αναμενόμενο, και συγκεκριμένα είναι 7,1% για τις *bankrupt* και 97,7% για τις *non-bankrupt*. Το συνολικό ποσοστό ορθής ταξινόμησης είναι 85,3%.

Classification Results ^{a,c}					
		status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	5	9	14
		1	1	87	88
	%	0	35,7	64,3	100,0
		1	1,1	98,9	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	1	13	14
		1	2	86	88
	%	0	7,1	92,9	100,0
		1	2,3	97,7	100,0

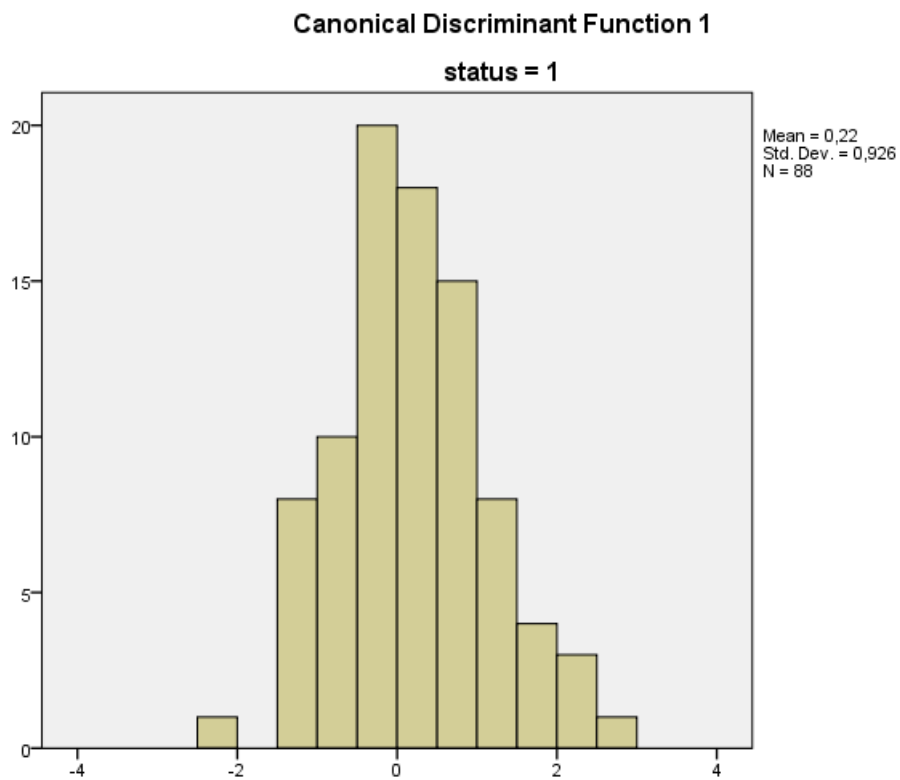
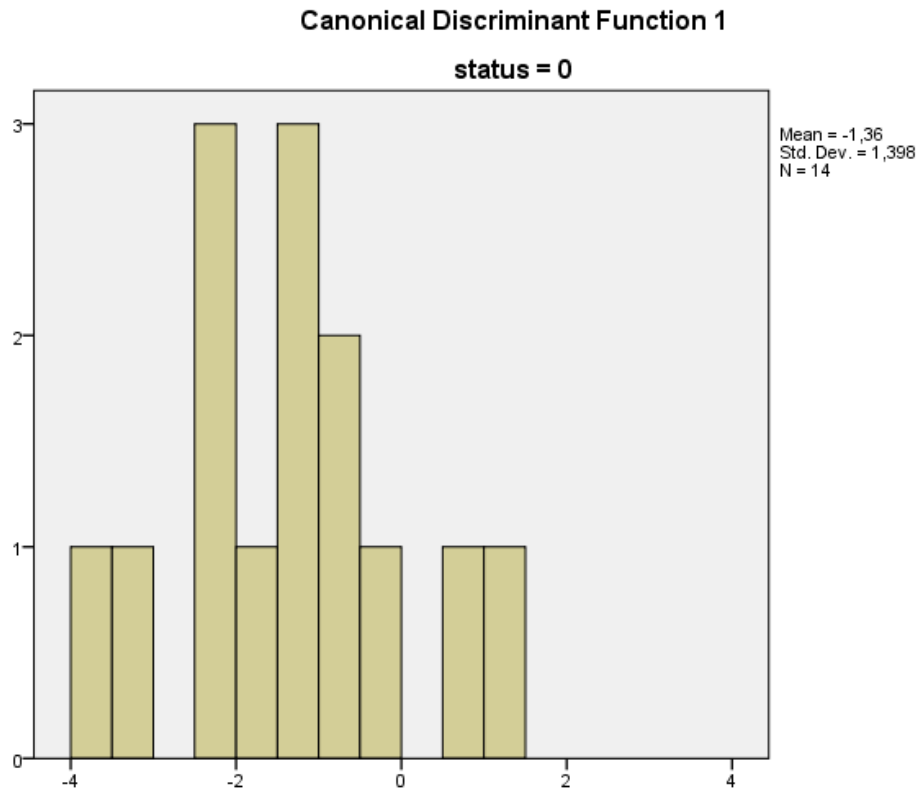
a. 90,2% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 85,3% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.43: Πίνακας ταξινόμησης

Ακολουθεί η διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων μέσω δύο ιστογραμμάτων που αντιπροσωπεύουν την κατανομή των παρατηρήσεων κάθε γκρουπ. Όπως φαίνεται και από τα διαγράμματα, πληρείται η υπόθεση της κανονικής κατανομής για τις παρατηρήσεις ενώ είναι εμφανής η υπερκάλυψη για κάποιες παρατηρήσεις στην οποία ουσιαστικά οφείλεται η ασθενής προβλεπτική ικανότητα για το γκρουπ "0".



Εικόνα 6.3: Ιστογράμματα με τις κατανομές των discriminant scores για τις επιχειρήσεις με κατάσταση "0" και "1"

6.2.2.4 Διερεύνηση καταλληλότερου μοντέλου

Από την αξιολόγηση των δεδομένων η οποία έχει διενεργηθεί και από τα αποτελέσματα ταξινόμησης που λήφθηκαν φαίνεται ότι μπορούμε να διερευνήσουμε την ύπαρξη ενός μοντέλου που θα δίνει μεγαλύτερα ποσοστά προβλεπτικής ικανότητας. Στηριζόμενοι, όπως και στην μελέτη του μοντέλου για την περίοδο 2006-2008, σε παρόμοιες εργασίες (Altman 1968; Teti, Dell Acqua, Brambilla 2011 κ.α) θα προβούμε σε επιλογή μικρότερου αριθμού μεταβλητών με βάση τη στατιστική σημαντικότητά τους. Σύμφωνα με τις υποθέσεις της διακριτής ανάλυσης (Agresti 1996) οι επιλεχθείσες μεταβλητές θα πρέπει να είναι τουλάχιστον πενταπλάσιες στον αριθμό από την εξαρτημένη μεταβλητή (D).

Από τον Πίνακα 6.44 παρατηρούμε ότι οι στατιστικά πιο ισχυρές μεταβλητές, βάσει την ερμηνευτική του ικανότητα όπως αυτή εκφράζεται από τις τιμές F-stat, είναι οι **r16** (Δείκτης Κάλυψης Χρηματοοικονομικών Εξόδων), **r14** (Διάρκεια Απλήρωτων Υποχρεώσεων), **r6** (Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια), **r8** (Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια) και **r17** (Δείκτης Κάλυψης Συνολικών Υποχρεώσεων).

Με την επιλογή των συγκεκριμένων αριθμοδεικτών προσαρμόζεται ένα νέο μοντέλο σύμφωνα με τα νέα δεδομένα. Από το νέο μοντέλο παρατηρούμε κατ' αρχάς ότι αυξάνεται σημαντικά ο αριθμός των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στην αξιολόγηση (valid cases) σε 151. Από τις τιμές της F-stat παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές r6 και r8 εμφανίζουν p-value > 0,05 και επομένως δεν μπορούμε να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση του ελέγχου, δηλαδή ότι οι συντελεστές αυτών των δύο μεταβλητών, $\beta_6 = \beta_8 = 0$.

Tests of Equality of Group Means					
	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
r6	,995	,745	1	149	,389
r8	,984	2,391	1	149	,124
r16	,922	12,629	1	149	,001
r17	,969	4,747	1	149	,031
r14	,946	8,424	1	149	,004

Πίνακας 6.44: Στατιστικός έλεγχος F

Επίσης, από την ανάλυση των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ότι υπάρχει μία πολύ ισχυρή γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών r6 και r8.

Pooled Within-Groups Matrices					
	r6	r8	r16	r17	r14
r6	1,000	-,816	,059	,387	-,064
r8	-,816	1,000	-,170	-,470	,120
Correlation r16	,059	-,170	1,000	,566	-,191
r17	,387	-,470	,566	1,000	,003
r14	-,064	,120	-,191	,003	1,000

Πίνακας 6.45: Πίνακας συσχετίσεων

Από τα αποτελέσματα που αφορούν στην συνάρτηση η οποία εξάγεται από το μοντέλο φαίνεται επίσης ότι οι μεταβλητές δεν παρουσιάζουν σημαντική ερμηνευτική ικανότητα, δεδομένου ότι ο συντελεστής Wilks' Lambda δείχνει ότι οι επιλεχθείσες μεταβλητές δεν μπορούν να ερμηνεύσουν τη μεταβλητότητα μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών σε ποσοστό 89%.

Eigenvalues				
Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	,123 ^a	100,0	100,0	,331

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

Πίνακας 6.46: Πίνακας Ιδιοτιμών

Wilks' Lambda				
Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,890	17,051	5	,004

Πίνακας 6.47: Wilks' Lambda

Στη συνέχεια παρατίθεται και ο πίνακας με τα αποτελέσματα ταξινόμησης (Πίνακας 6.48). Τα αποτελέσματα που αφορούν στην κατηγορία "0" δείχνουν ότι η προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου είναι σημαντικά χαμηλή αφού έχουν κατηγοριοποιηθεί ορθά μόνο 1 από τις 24 «αποτυχημένες» επιχειρήσεις, δηλαδή ποσοστό 4,2%. Αντίθετα, η προβλεπτική ικανότητα της κατηγορίας "1" είναι της τάξης του 100%. Το συνολικό ποσοστό ορθής ταξινόμησης του μοντέλου με τις μεταβλητές r6, r8, r16, r17 και r14 ανέρχεται σε 84,1% συγκριτικά με το αρχικό μοντέλο που εμφανίζει ποσοστό επιτυχίας – στο original set – 90,2%.

Classification Results ^{a,c}					
		status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	1	23	24
		1	1	126	127
	%	0	4,2	95,8	100,0
		1	,8	99,2	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	1	23	24
		1	3	124	127
	%	0	4,2	95,8	100,0
		1	2,4	97,6	100,0

a. 84,1% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 82,8% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.48: Πίνακας ταξινόμησης

Έχοντας ολοκληρώσει και την αξιολόγηση του μοντέλου που περιέχει τις στατιστικά σημαντικότερες μεταβλητές οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι δεν μπορούμε να καταλήξουμε σε καταλληλότερο μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη κατ' αρχάς τα αποτελέσματα των μετρήσεων και της ταξινόμησης αλλά και το γεγονός ότι δεν είναι ορθό, από τη θεωρία, να προχωρήσουμε σε ελέγχους μειώνοντας τις εξεταζόμενες μεταβλητές. Άλλωστε φαίνεται (και πρακτικά από ελέγχους που διενεργήθηκαν) ότι κάθε μεταβλητή που εξάγεται από το σύστημα χειροτερεύει μάλλον παρά βελτιώνει την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου.

6.2.2.5 Αξιολόγηση ευρωστίας και καταλληλότητας τελικού μοντέλου (robustness check – validation)

Η αξιολόγηση του μοντέλου που τελικώς επιλέχθηκε ως καταλληλότερο απαιτεί τη διενέργεια ελέγχων αναφορικά με την ακρίβειά του. Ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με αυτή που αναπτύχθηκε για τα δεδομένα της περιόδου 2006-2008, θα γίνει σε πρώτα μία προσαρμογή του μοντέλου, με χρήση του ίδιου δείγματος και με βάση το ίδιο κριτήριο αποτυχίας, για το έτος 2011.

Έπειτα θα χρησιμοποιηθεί διαφορετικό αλλά ομοιογενές και ισομεγέθες δείγμα (validation sample) το οποίο χρησιμοποιείται για επαλήθευση και μελέτη της συμπεριφοράς του επιλεχθέντος μοντέλου για τις χρήσεις 2012 και 2011.

Για την πρώτη περίπτωση, κατά την οποία εξετάζεται το αρχικό δείγμα αλλά για τη χρήση 2011, τα αποτελέσματα (Πίνακας 6.49) υποδηλώνουν πολύ ισχυρή ικανότητα ταξινόμησης όσον αφορά στις “υγιείς” επιχειρήσεις με ποσοστό επιτυχίας που φτάνει στο 97,4%. Το

ποσοστό με τη μέθοδο cross-validated είναι 96,1%. Ωστόσο, για τις “αποτυχημένες” επιχειρήσεις το ποσοστό ορθής ταξινόμησης είναι 30,8% για το original set και μόλις 15,4% για το cross-validated set.

Το συνολικό ποσοστό ορθής ταξινόμησης φτάνει σε ποσοστά 87,8% (original set) και 84,4% (cross-validated set). Σημειώνεται ότι τα αντίστοιχα ποσοστά για το ίδιο μοντέλο για τη χρήση 2012 έφτασαν 90,2% και 85,3%, αντίστοιχα. Από τα προαναφερόμενα παρατηρείται ότι δεν υφίσταται σημαντική διαφοροποίηση στη συμπεριφορά του αρχικού δείγματος για τις χρήσεις 2011-2012.

Classification Results ^{a,c}					
		status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	4	9	13
		1	2	75	77
	%	0	30,8	69,2	100,0
		1	2,6	97,4	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	2	11	13
		1	3	74	77
	%	0	15,4	84,6	100,0
		1	3,9	96,1	100,0

a. 87,8% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 84,4% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.49: Αποτέλεσμα ταξινόμησης - ΕΤΟΣ 2011

Για τη δεύτερη περίπτωση, κατά την οποία ελέγχεται η ευρωστία του μοντέλου με χρήση του δείγματος επαλήθευσης, τα αποτελέσματα ταξινόμησης δείχνουν ότι το τελικό μοντέλο προσαρμόζεται άριστα στις περιπτώσεις των υγιών επιχειρήσεων, ενώ δεν γίνεται ικανοποιητική πρόβλεψη στις περιπτώσεις των πτωχευμένων. Αναλυτικότερα, παρατηρούμε από τους Πίνακες 6.50 και 6.51 ότι όσον αφορά στη χρήση 2012 το ποσοστό ορθής πρόβλεψης για τις επιχειρήσεις με status “0” είναι 16,7% ενώ για αυτές με status “1” είναι 98,8%. Το συνολικό ποσοστό ορθής ταξινόμησης, με τη μέθοδο του original set, φτάνει στο 88,2%.

Σημειώνεται ότι τα αντίστοιχα ποσοστά για το αρχικό δείγμα για το έτος 2012 ήταν 35,7% η ορθής πρόβλεψη για τις πτωχευμένες επιχειρήσεις και 98,9% για τις μη πτωχευμένες. Το ποσοστό ορθής ταξινόμησης για το μοντέλο ήταν 90,2%.

Από τα στοιχεία αυτά παρατηρείται μία, ούτως ή άλλως, χαμηλή ικανότητα πρόβλεψης για τις αποτυχημένες επιχειρήσεις ενώ για τις υγιείς το ποσοστό είναι σχεδόν το ίδιο και υποδηλώνει σχεδόν απόλυτη επιτυχία πρόβλεψης.

Classification Results ^{a,c}					
		Status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	2	10	12
		1	1	80	81
	%	0	16,7	83,3	100,0
		1	1,2	98,8	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	0	12	12
		1	6	75	81
	%	0	,0	100,0	100,0
		1	7,4	92,6	100,0

a. 88,2% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 80,6% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.50: Αποτέλεσμα ταξινόμησης ΕΤΟΣ 2012 – ΔΕΙΓΜΑ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ

Τα αντίστοιχα αποτελέσματα κατηγοριοποίησης των επιχειρήσεων του δείγματος επαλήθευσης για τη χρήση 2011 δείχνουν μία ακόμα πιο χαμηλή ικανότητα πρόβλεψης για τις αποτυχημένες επιχειρήσεις, με ποσοστό 7,7%. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά έρχεται σε αντίθεση με αυτή της χρήσης 2007 (για το validation sample εκείνης της χρονιάς) κατά την οποία το ποσοστό ορθής ταξινόμησης των πτωχευμένων εταιρειών έφτανε στο 68,8%. Για τις υγιείς επιχειρήσεις σημειώθηκε υψηλό ποσοστό ορθής πρόβλεψης (97,4%).

Classification Results ^{a,c}					
		Status	Predicted Group Membership		Total
			0	1	
Original	Count	0	1	12	13
		1	2	75	77
	%	0	7,7	92,3	100,0
		1	2,6	97,4	100,0
Cross-validated ^b	Count	0	0	13	13
		1	4	73	77
	%	0	,0	100,0	100,0
		1	5,2	94,8	100,0

a. 84,4% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 81,1% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Πίνακας 6.51: Αποτέλεσμα ταξινόμησης ΕΤΟΣ 2011 - ΔΕΙΓΜΑ ΕΠΑΛΛΗΘΕΥΣΗΣ

Η ανάλυση ευρωστίας του αρχικού μοντέλου, το οποίο αναφερόταν στη χρονική περίοδο 2010-2012, αποτυπώνει σε κάποιο βαθμό την δύσκολη οικονομική συγκυρία που βίωσε η ελληνική οικονομία και οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις κατά το εξεταζόμενο διάστημα και την οποία βιώνουν ακόμα. Δεδομένου του κριτηρίου που επιλέχθηκε αρχικά για την ανάπτυξη του μοντέλου και το οποίο αναφέρεται στις ημέρες ληξιπροθεσμίας που εμφάνιζαν οι υπό εξέταση οικονομικές μονάδες, παρατηρείται μία αδυναμία για σαφή διαχωρισμό μεταξύ υγιών και αποτυχημένων επιχειρήσεων. Τα ποσοστά πρόβλεψης στην ταξινόμηση των δύο κατηγοριών ("0" και "1") υποδηλώνουν ότι πολλές από τις επιχειρήσεις που κρίθηκαν ως αποτυχημένες εμφάνιζαν κοινά χαρακτηριστικά με αυτές που θεωρούνται υγιείς.

Ο βασικός λόγος είναι ενδεχόμενα ότι πολλές καλές επιχειρήσεις βίωσαν σημαντική οικονομική δυσχέρεια και κατ' επέκταση προσωρινή ή/και μόνιμη αδυναμία ανταπόκρισης στις δανειακές τους υποχρεώσεις, καθιστώντας τες έτσι προβληματικές βάσει των κανονισμών που ισχύουν στα πιστωτικά ιδρύματα. Από την άλλη πλευρά, αρκετές επιχειρήσεις, ακόμα και με μέτρια οικονομικά στοιχεία, κατέβαλαν τεράστιες προσπάθειες να ανταπεξέρχονται στις οφειλές του με αποτέλεσμα να κρίνονται ως επιθυμητές και υγιείς για τις τράπεζες. Σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά αυτή των πιστοδοτούμενων εταιρειών έπαιξε (και παίζει ακόμα) η προσωπική σχέση και συνεργασία της Τράπεζας με τον πελάτη-πιστούχο, η ακολουθούμενη πολιτική της διοίκησης όσον αφορά στην κάλυψη των υποχρεώσεων (προτεραιότητα σε προμηθευτές, Δημόσιο, Ασφαλιστικούς φορείς κ.ο.κ.) και η διάθεση των φορέων να ενταχθούν στα διαθέσιμα προϊόντα ρυθμίσεων των τραπεζών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

7.1 Περιορισμοί

Η επιλογή κατάλληλου δείγματος είναι το πρώτο βήμα για την κατασκευή ενός αξιόπιστου και αποτελεσματικού μοντέλου. Το επιλεγθέν δείγμα προϋπέθετε την ύπαρξη υγιών και αποτυχημένων επιχειρήσεων προκειμένου να διενεργηθεί η κατηγοριοποίηση κάθε επιχείρησης ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της. Επιπλέον, μία βασική προϋπόθεση για τη συλλογή δεδομένων ήταν η άντληση οικονομικών στοιχείων από εταιρείες οι οποίες συντάσσουν Ισολογισμό (τήρηση βιβλίων γ' κατηγορίας). Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι μία επιχείρηση δύναται να προσκομίσει ισολογισμό έτους 2008 περί τα μέσα τους έτους 2009 και επομένως μέχρι να παρουσιάσει κατάσταση αδυναμίας και επομένως να μεταφερθεί στην οριστική καθυστέρηση χρειάζεται ένα χρονικό διάστημα κάποιων μηνών. Συνεπώς, γίνεται αντιληπτός ο λόγος που προκύπτει η χρονική υστέρηση μεταξύ τελευταίας διαθέσιμης πληροφόρησης και καταγραφής του γεγονότος της αποτυχίας.

Επιπρόσθετα, όσον αφορά στο μέγεθος του εξεταζόμενου δείγματος, ήταν περιορισμένος ο αριθμός των επιχειρήσεων που πληρούσαν το τεθέν κριτήριο αποτυχίας και ως εκ τούτου, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκαν στο σύνολό τους και για τις δύο εξεταζόμενες χρονικές περιόδους, υστερούσαν αριθμητικά από τις υγιείς για τις οποίες υπήρχε μεγάλος όγκος διαθέσιμης πληροφορίας.

Έπειτα, από την επεξεργασία των οικονομικών δεδομένων και τον υπολογισμό των αριθμοδεικτών προέκυψε ο περιορισμός που αφορούσε στην ύπαρξη αρνητικών τιμών για κάποιους εξ αυτών. Οπότε, δεδομένου ότι υπολογίστηκαν οι λογάριθμοι στην τελική ανάλυση του δείγματος, ένας μεγάλος αριθμός αριθμοδεικτών δεν λήφθηκε υπόψη στο τελικό μοντέλο και κατ' επέκταση μειώθηκε το «έγκυρο» (valid) δείγμα.

7.2 Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσης μελέτης ήταν η κατασκευή ενός μοντέλου πρόβλεψης της αποτυχίας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων κατά το διάστημα της οικονομικής κρίσης, που έπληξε κυρίως τον ευρωπαϊκό Νότο, αλλά και πριν από αυτή. Η ελληνική οικονομία κρίθηκε ιδανική για την ανάπτυξη της εν λόγω έρευνας δεδομένου ότι, πρώτον, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις αποτελούν τον πυλώνα της επιχειρηματικής δραστηριότητας στη χώρα και δεύτερον, οι συνέπειες της κρίσης επηρέασαν στο μέγιστο βαθμό, συγκριτικά με τις υπόλοιπες οικονομίες της Ευρώπης, την οικονομικοκοινωνική κατάσταση επηρεάζοντας σημαντικά μεγέθη της οικονομίας όπως η εργασία και το συνολικό εισόδημα.

Για την ανάπτυξη του μοντέλου έγινε χρήση δείγματος επιχειρήσεων το οποίο λήφθηκε από πιστωτικό ίδρυμα. Για τις επιχειρήσεις αυτές έγινε επεξεργασία των οικονομικών στοιχείων τους και επιλέχθηκε ένα πλήθος αριθμοδεικτών το οποίο αποτέλεσε και τις ανεξάρτητες μεταβλητές του δείγματος. Οι αριθμοδείκτες που χρησιμοποιήθηκαν αφορούσαν στους σημαντικότερους (με βάση την ικανότητα επεξήγησης και τη δημοφιλία τους) δείκτες κάθε κατηγορίας που αναφέρει η βιβλιογραφία, ενώ δημιουργήθηκαν και αριθμοδείκτες που

σχετίζονταν με το Κεφάλαιο Κίνησης της επιχείρησης. Το εν λόγω μέγεθος παίζει σημαντικό ρόλο στην λειτουργία και βιωσιμότητα της μικρομεσαίας επιχείρησης.

Λαμβάνοντας υπόψη το επιλεχθέν δείγμα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που αυτό παρουσίαζε, κρίθηκε σκόπιμο να καθοριστεί ένα κριτήριο αποτυχίας το οποίο σχετιζόταν με την ικανότητα ανταπόκρισης της επιχείρησης στις δανειακές της υποχρεώσεις και ειδικότερα στη συμπεριφορά της έναντι του πιστωτικού ιδρύματος από το οποίο αντλήθηκαν τα οικονομικά δεδομένα. Επιπρόσθετα, προκειμένου να σχηματίσουμε μία εικόνα για την κατάσταση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων πριν και κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης έγινε ανάλυση των στοιχείων για δύο διαφορετικά διαστήματα, ήτοι για την περίοδο 2006-2008 και την περίοδο 2010-2012.

Χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία της διακριτής ανάλυσης προσαρμόστηκε ένα μοντέλο για κάθε ένα από τα προαναφερόμενα χρονικά διαστήματα το οποίο αποτέλεσε και το βασικό εργαλείο πρόβλεψης ταξινόμησης κάθε οικονομικής μονάδας σε μία από τις δύο προκαθορισμένες κλάσεις (“αποτυχημένη επιχείρηση - 0” ή “υγιής επιχείρηση - 1”).

Ειδικότερα, για το διάστημα 2006-2008 ελέγχθηκε αρχικά το δείγμα ως προς την τυχαιότητα και την κανονικότητα των μεταβλητών και από τη χρήση των κατάλληλων στατιστικών μέτρων καταλήξαμε ότι πρόκειται για ένα ικανοποιητικό δείγμα με ισχυρή ομοιογένεια, δεδομένου ότι με βάση τη σύνθεση των αριθμοδεικτών είναι λογικό να εμφανίζονται συσχετίσεις. Στη συνέχεια προσαρμόστηκε ένα μοντέλο με το σύνολο των αριθμοδεικτών για τη χρήση 2008 (η οποία είναι η τελευταία διαθέσιμη και αξιολογήσιμη πριν το πιστωτικό γεγονός) το οποίο παρά την στατιστική του σημαντικότητα παρουσίασε μέτρια επεξηγηματική ικανότητα, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο σχετικός δείκτης (Wilks' Lambda) έφτανε στο 54,1%. Τα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης υποδήλωναν μία άριστη προβλεπτική ικανότητα για τις υγιείς επιχειρήσεις (ποσοστό ορθής ταξινόμησης 95,5%) και ικανοποιητική πρόβλεψη για τις αποτυχημένες επιχειρήσεις, της τάξης του 62,5%. Το συνολικό ποσοστό επιτυχούς ταξινόμησης έφτανε στο 86,7%. Στη συνέχεια διερευνήθηκε το ενδεχόμενο ύπαρξης καταλληλότερου μοντέλου μέσω της επιλογής μικρότερου αριθμού μεταβλητών και με καλύτερη επεξηγηματική ικανότητα βάσει της τιμής F-stat. Ωστόσο, τα τέσσερα (4) διαφορετικά μοντέλα που προσαρμόστηκαν έδωσαν φτωχότερα αποτελέσματα από το αρχικό στο οποίο καταλήξαμε προκειμένου να μην μειωθεί η ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα με τη χρήση του μοντέλου τόσο σε προηγούμενο έτος όσο και σε δείγμα επαλήθευσης (validation model) ήταν και πάλι ικανοποιητικά. Πιο αναλυτικά, για τη χρήση 2007 η προβλεπτική ικανότητα του συνολικού μοντέλου ήταν 86% με τις υγιείς επιχειρήσεις να έχουν ταξινομηθεί ορθά σε ποσοστό 95,1% ενώ οι αποτυχημένες με ποσοστό 62,5%. Αντίστοιχα, για το δείγμα επαλήθευσης το συνολικό ποσοστό ορθής πρόβλεψης της χρήσης 2008 ήταν 83,6% (ποσοστό επιτυχίας για τις υγιείς 92,9% και για τις αποτυχημένες 53,8%) και για τη χρήση 2007 ήταν 90,9% (ποσοστό επιτυχίας για τις υγιείς 100% και για τις αποτυχημένες 68,8%). Τα αποτελέσματα της περιόδου 2006-2008 μπορούν να θεωρηθούν ικανοποιητικά ως προς την προβλεπτική ικανότητα, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι η μικρή διαφοροποίηση που παρατηρείται για τις χρήσεις 2007-2008 και η μικρή βελτίωση που εμφανίζεται στη χρήση 2007 αποτελεί ενδεχομένως σημάδι για την κατάσταση στην οποία πρόκειται να περιέλθει η ελληνική οικονομία, αρχής γενομένης από το 2008.

Όσον αφορά στο διάστημα 2010-2012, αναπτύσσοντας την ίδια μεθοδολογία, με τη χρήση αντίστοιχου δείγματος μικρομεσαίων επιχειρήσεων και ίδιων μεταβλητών ελέγχθηκαν αρχικά τα στατιστικά μεγέθη που αφορούν στην κατανομή και την συμπεριφορά των μεταβλητών. Η αρχική εκτίμηση ήταν ότι το δείγμα ανταποκρινόταν σχετικά ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της θεωρίας, ωστόσο τα πρώτα αποτελέσματα της διακριτής ανάλυσης έδειχναν ότι το δείγμα περιοριζόταν σημαντικά εξαιτίας της εμφάνισης ζημιολόγων αποτελεσμάτων ακόμα και για τις υγιείς επιχειρήσεις και κατ' επέκταση της μικρής συνεισφοράς των σχετικών αριθμοδεικτών. Με οικονομικό κριτήριο βασικά και δευτερευόντως με στατιστική οπτική αποφασίστηκε να εξαχθούν από το μοντέλο οι αριθμοδείκτες αποδοτικότητας και να προσαρμοστεί εκ νέου ένα νέο υπόδειγμα. Το νέο απαλλαγμένο από τους δείκτες αποδοτικότητας μοντέλο έδωσε αποτελέσματα με μικρότερη στατιστική σημαντικότητα και επεξηγηματική ικανότητα (συντελεστής Wilks' Lambda 72,2%) καθώς και αποτελέσματα προβλεπτικής ικανότητας και ορθής κατηγοριοποίησης μικρότερης ακρίβειας συγκριτικά με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της περιόδου 2006-2008. Ειδικότερα, το μοντέλο της χρήσης 2012 είχε συνολικό ποσοστό ακρίβειας 90,2% και εμφάνισε σχεδόν άριστη πρόβλεψη για τις υγιείς επιχειρήσεις (98,9%). Αντίθετα, μειώθηκε αισθητά το ποσοστό προβλεπτικής ικανότητας για τις αποτυχημένες φτάνοντας σε 35,7%.

Στην προσπάθεια βελτίωσης του αρχικού μοντέλου, επιλέχθηκαν οι στατιστικά σημαντικότεροι δείκτες με βάση την τιμή της F-stat και συνεκτιμώντας την συσχέτιση που εμφανιζόταν από το σχετικό πίνακα, προσαρμόστηκε ένα νέο υπόδειγμα που περιείχε τις μεταβλητές **r16** (Δείκτης Κάλυψης Χρηματοοικονομικών Εξόδων), **r14** (Διάρκεια Απλήρωτων Υποχρεώσεων), **r6** (Ίδια Κεφάλαια/Ξένα Κεφάλαια), **r8** (Ξένα Κεφάλαια/Συνολικά Κεφάλαια) και **r17** (Δείκτης Κάλυψης Συνολικών Υποχρεώσεων). Τα αποτελέσματα ωστόσο της ταξινόμησης ήταν αρκετά φτωχότερα σε σχέση με το αρχικό μοντέλο αφού παρόλη την σχεδόν απόλυτα ορθή πρόβλεψη για τις υγιείς επιχειρήσεις, η αντίστοιχη πρόβλεψη και ταξινόμηση των αποτυχημένων έφτανε σε ποσοστό 4,2%. Για την χρήση 2011 η ακρίβεια του υποδείγματος συνολικά έφτασε στο 87,8% με παρόμοια συμπεριφορά όπως και στη χρήση 2012, ήτοι ποσοστό ορθής ταξινόμησης για τις υγιείς 97,4% και για τις πτωχευμένες 30,8%. Ωστόσο, με τη χρήση του δείγματος επαλήθευσης τα ποσοστά προβλεπτικής ικανότητας για τις επιχειρήσεις του γκρουπ "0" εμφανίστηκαν σε πολύ χαμηλά επίπεδα σε αντίθεση με τα ποσοστά των υγιών επιχειρήσεων.

Η συνολική αυτή συμπεριφορά των επιχειρήσεων για τη χρονική περίοδο 2010-2012 υποδηλώνει σε μεγάλο βαθμό τις επιπτώσεις της κρίσης στην ευαίσθητη ομάδα των μικρομεσαίων επιχειρήσεων. Συγκεκριμένα, η τάση που εμφανίστηκε στους πίνακες ταξινόμησης για κατηγοριοποίηση των μονάδων στο γκρουπ "1" πιθανώς οφείλεται στην συλλήβδην επιδείνωση των οικονομικών στοιχείων των επιχειρήσεων κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης η οποία έχει ως αποτέλεσμα να εμφανίζει το σύνολο των εξεταζόμενων επιχειρήσεων κοινά χαρακτηριστικά. Από τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ανταπόκριση ή μη των οικονομικών μονάδων στις δανειακές τους υποχρεώσεις δεν σχετίζεται πια με την χρηματοοικονομική κατάσταση της επιχείρησης αλλά και σε ένα σύνολο άλλων συγκυριακών παραγόντων όπως οι αποφάσεις της διοίκησης, οι ευνοϊκές ή

μη δυνατότητες που προσφέρονται από τις Τράπεζες για την αντιμετώπιση των ληξιπροθεσμιών, η οικονομική κατάσταση των μετόχων κ.ά.

7.3 Επέκταση μελέτης

Από την συμπεριφορά των αριθμοδεικτών στην ικανότητά τους να προβλέπουν την αποτυχία μίας επιχείρησης, ειδικά εν μέσω οικονομικής κρίσης, συμπεραίνουμε την αξία των ποιοτικών χαρακτηριστικών τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε σχετικές αναλύσεις. Ορισμένα από τα ποιοτικά στοιχεία που θα μπορούσαν να αξιολογηθούν προκειμένου να ελεγχθεί η προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου είναι επί παραδείγματι η διάρκεια λειτουργίας της επιχείρησης, η ποιότητα της ασκούμενης διοίκησης, η ενδεχόμενη ύπαρξη κατά το πρόσφατο παρελθόν συμβάντων σχετικών με αθέτηση ή άλλη πιστοδοτική αντένδειξη (δικαστικές κυρώσεις κ.λπ.).

Επιπρόσθετα, δεδομένων των ομοιοτήτων που παρουσιάζει η ελληνική οικονομία με τις λοιπές οικονομίες των χωρών της νότιας Ευρώπης (Ιταλία, Ισπανία, Πορτογαλία, Κύπρος) καθώς και οι ελληνικές μικρομεσαίες επιχειρήσεις με τις αντίστοιχες των προαναφερόμενων χωρών, είναι σκόπιμη η διερεύνηση μοντέλων πρόβλεψης και κατάλληλων μεταβλητών που θα βελτιώνουν την προβλεπτική ικανότητα, διενεργώντας σχετικές συγκρίσεις και σε επίπεδο διαφορετικών οικονομιών και χωρών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΗ

Abouzeedan, A. & Busler M., (2004). Typology Analysis of Performance Models of Small and Medium-Size Enterprises (SMEs). *Journal of International Entrepreneurship*, 2, 155-177.

Adnan Aziz, M. & Dar A., (2006). Predicting corporate bankruptcy: where we stand? *Corporate Governance*, 6 (1), 18-33.

Altman, E., (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The journal of finance*, XXIII (4), 589-609.

Altman, E., (2000). Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z-Score and ZETA Models. Working Paper.

Altman, E. & Sabato G., (2007). Modeling Credit Risk for SMEs: Evidence from the US Market. *Abacus*, 43 (3), 332-357.

Altman, E., Sabato G. & Wilson N., (2009). The Value of Qualitative Information in SME Risk Management. *Journal of Credit Risk*, 2, 95 – 127.

Balcaen, S. & 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, 63-93.

Charalambakis E., (2013). On the Prediction of Corporate Financial Distress in the Light of the Financial Crisis: Empirical Evidence from Greek Listed Firms. Bank of Greece Workig Paper.

Cook G., Pandit N. & Milman D., (2011). A resource-based analysis of bankruptcy law, SMEs and corporate recovery. *International Small Business Journal*, 30 (3), 275-293.

European Commission, (2014). Enterprise and Industry: 2013 SBA Fact Sheet – Greece.

European Commission, (2013). Enterprise and Industry: 2012 SBA Fact Sheet – Greece.

European Commission, (2013). A Recovery on the Horizon? Annual Report on European SMEs 2012/2013. Final Report.

Garcia-Teruel, P.J. & Martinez-Solano P., (2007). Effects of working capital management on SME profitability. *International Journal of Managerial Finance*.

GSEVEE, (2014). The Development of SMEs in Greece. Policy Document.

Gurny, P. & Gurny M., (2013). Comparison of Credit Scoring Models on Probability of Default Estimation for US Banks. *Prague Economic Papers*, 2, 163-181.

Lacina, L. & Vavrina J., (2013). The Impact of Financial and Economic Crisis On SME's In Greece And Ireland. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, LXI (4), 1005 – 1016.

Lehmann, B., (2003). Is It Worth the While? The Relevance of Qualitative Information in Credit Rating. Working Paper.

Li, X.L. & Zhong Y., (2012). An Overview of Personal Credit Scoring: Techniques and Future Work. *International Journal of Intelligence Science*, 2, 181-189.

Lin, H., (2015). Default Prediction Model for SME's: Evidence from UK Market Using Financial Ratios. *International Journal of Business and Management*, 10 (2), 81-106.

National Bank of Greece, (2014). Greece: Macro View. July, 2014.

Neophytou, E., Charitou A. & Charalambous C., (2000). Predicting Corporate Failure: Empirical Evidence for the UK. Working Paper.

OECD, (2014). Fairly Sharing the Social Impact of the Crisis in Greece. Working Paper No. 1106.

Piraeus Bank, (2015). Greek enterprises before and after the economic crisis (2007-2012). Economic Analysis.

Sabato, G., (2010). Credit Risk Scoring Models. *SSRN electronic journal*.

Sharma, S. & Mahajan V., (1980). Early Warning Indicators of Business Failure. *Journal of Marketing*, 44, 80-89.

Teti, E., Dell' Acqua Al. & Brambilla M., (2012). Bankruptcy predictors during the financial crisis. A study of Italian SMEs. Working Paper.

Watson J. & Everett J., (1996). Small Business Failure Rates: Choice of Definition and the Size Effect. *The Journal of Entrepreneurial Finance*, 5 (3), 271-285.

Wehinger G., (2013). SMEs and the credit crunch: Current financing difficulties, policy measures and a review of literature. *OECD Journal: Financial Market Trends*, vol 2.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Βρανάς, Α., (1991). Υποδείγματα Πιθανότητας για την Πρόγνωση της Οικονομικής Αποτυχίας Ελληνικών Βιομηχανικών Επιχειρήσεων. *Σπουδαί*, 41 (4), 431-448.

Ευθύμογλου, Π. & Λαζαρίδης Ι., Χρηματοοικονομική Ανάλυση Λογιστικών Καταστάσεων, Τεύχος Α, Πειραιάς, 2000.

Καρώνη, Χ. & Οικονόμου Π., Στατιστικά Μοντέλα Παλινδρόμησης. Εκδόσεις Συμεών, Αθήνα, 2010.

Weston, F. J. & Brigham E., Βασικές Αρχές της Χρηματοοικονομικής Διαχείρισης και Πολιτικής. Εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα, 1986.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- Hellenic Confederation of Commerce & Entrepreneurship (2014). Hellenic SME's request changes in EU & IMF Approach to Greek Economy.
<http://www.esee.gr/News/TabId/138/ArtMID/729/ArticleID/808/Hellenic-SMEs-request-changes-in-EU--IMF-Approach-to-Greek-Economy.aspx>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2015.
<https://data.oecd.org/greece.htm>
- European Commission, (2015). European Commission - Growth - Entrepreneurship and SMEs.
<http://ec.europa.eu/growth/smes/>