

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ**  
**Π.Μ.Σ ΣΤΗ «ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ» ΓΙΑ ΣΤΕΛΕΧΗ**



**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**«ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΜΜΕ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ**  
**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ PROBIT-LOGIT»**

**της**

**Μαρίας Δεσποτοπούλου**

Επιβλέπων Καθηγητής : Αναπληρωτής Καθηγητής Ε. Τσιριτάκης

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Αναπληρωτής Καθηγητής Ε. Τσιριτάκης

Καθηγητής Α. Αντζουλάτος

Καθηγητής Δ. Μαλλιαρόπουλος

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2010**

## Σύνοψη

Στην παρούσα εργασία προσπαθήσαμε να εξετάσουμε τις μεταβλητές εκείνες, σε επίπεδο χρηματοοικονομικών δεικτών, που εξηγούν περισσότερο και θα μπορούσαν να προβλέψουν την οικονομική αποτυχία μικρομεσαίων ελληνικών επιχειρήσεων οι οποίες παρουσίασαν αθέτηση δανείου και κατ' επέκταση καταγγελία της δανειακής τους σύμβασης. Με τη χρήση των υποδειγμάτων probit και logit καταλήξαμε στους δείκτες περιθώριο λειτουργικής ταμειακής ροής, απόδοση ενεργητικού και συνολικών υποχρεώσεων προς ενεργητικό. Τα υποδείγματα ελέγχθηκαν ως προς την προβλεπτική τους ικανότητα και διαπιστώθηκε ότι απέδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα μέχρι και τρία έτη πριν την εμφάνιση των προβλημάτων. Ικανοποιητικά αποτελέσματα προέκυψαν και από την εκτός δείγματος ανάλυση.

## Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Εμμανουήλ Τσιριτάκη για τη βοήθειά του και τις παρατηρήσεις του όπως και τους συναδέλφους μου στην Τράπεζα Κύπρου που με βοήθησαν ιδιαίτερα με τη συλλογή του δείγματος των εταιρειών.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΠΤΩΧΕΥΣΗ.....	6
2.1 Πτώχευση κατά το πτωχευτικό δίκαιο.....	6
2.2 Άρθρο 99 – Διαδικασία Συνδιαλλαγής.....	7
2.3 Ορισμός της οικονομική αποτυχίας.....	8
2.4 Σημάδια πριν την πτώχευση.....	9
2.5 Μέτρα για αποφυγή της πτώχευσης.....	11
3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	12
3.1 ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ.....	12
3.1 Μονομεταβλητή Ανάλυση (Univariate Estimation)- Beaver.....	12
3.2. Πολυμεταβλητή Ανάλυση Διαχωρισμού–(Multiple Discriminant Analysis-MDA).....	14
3.3 Υποδείγματα πιθανότητας.....	23
3.3.1 Γραμμικό Υπόδειγμα Πιθανότητας.....	23
3.3.2 Υποδείγματα Probit - Logit.....	26
3.4 ΝΕΩΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	31
3.4.1 Νευρωνικά Δίκτυα.....	31
3.4.2 Πολυκριτήρια Συστήματα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων.....	32
3.4.3 Multi-logit Analysis.....	33
4. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ.....	34
4.1. Δείκτες Ρευστότητας.....	34
4.2 Δείκτες Χρηματοοικονομικής Μόχλευσης και Περιουσιακής Διάρθρωσης.....	38
4.3 Δείκτες Δραστηριότητας.....	40
4.4 Δείκτες Αποδοτικότητας.....	44
4.5 Δείκτες Αγοραίας Αξίας ή Αποτίμησης.....	47
4.6 Επιλογή χρηματοοικονομικών δεικτών.....	48
5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	50
5.1. Κατασκευή Υποδειγμάτων Probit και Logit - Δειγματοληψία.....	50
5.2 Οικονομετρική Ανάλυση.....	54
5.3 Ανάλυση Αποτελεσμάτων.....	59
5.4 Προβλεπτική Ικανότητα του Μοντέλου.....	63
5.4.1 Αποτελέσματα Εντός Δείγματος.....	63
5.4.2 Εκτός Δείγματος Αποτελέσματα.....	66
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	67
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	68
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	70

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η προσπάθεια ώστε να προβλεφθεί με ακρίβεια η πτώχευση και γενικότερα η οικονομική αποτυχία μιας εταιρείας είναι στο επίκεντρο των αναζητήσεων των ερευνητών για πολλές δεκαετίες. Και αυτό γιατί η πτώχευση μιας επιχείρησης έχει πολλές συνέπειες όχι μόνο για τους πιστωτές της αλλά και, σε αρκετές περιπτώσεις- ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης, σε ολόκληρη την κοινωνία. Συνεπώς, το να γίνει μια πρόβλεψη με ακρίβεια, ενδιαφέρει από ακαδημαϊκούς ερευνητές και οικονομικούς αναλυτές μέχρι χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, ασφαλιστικές εταιρείες και εποπτικούς οργανισμούς. Οι εποπτικοί οργανισμοί, για παράδειγμα, ενδιαφέρονται διότι σκοπός τους είναι να ελέγχουν την ποιότητα των χαρτοφυλακίων των πιστωτικών ιδρυμάτων που βρίσκονται υπό την εποπτεία τους ενώ οι τράπεζες, από την άλλη μεριά, επιθυμούν να γνωρίζουν ώστε να «τιμολογούν» καλύτερα τα δάνειά που χορηγούν. Δεδομένου λοιπόν του μεγάλου ενδιαφέροντος που υπάρχει για την πρόβλεψη της πτώχευσης, είναι λογικό μια τεχνική πρόβλεψης με ακρίβεια να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο.

Σκοπός της παρούσης εργασίας είναι να γίνει προσπάθεια πρόβλεψης της οικονομικής αποτυχίας 30 μικρομεσαίων ελληνικών επιχειρήσεων που παρουσίασαν προβλήματα από τα μέσα του 2008 έως τα μέσα του 2009 και να προσδιοριστούν οι κυριότεροι παράγοντες που συνετέλεσαν στην αποτυχία αυτή με βάση τα οικονομικά στοιχεία κάθε εταιρείας. Το κίνητρο δόθηκε από την εργασιακή μας εμπειρία στην υπηρεσία recoveries τραπεζικού οργανισμού που αποτελεί μέρος του τμήματος πιστωτικού κινδύνου και στο οποίο καταλήγουν τα «προβληματικά» δάνεια επιχειρήσεων ώστε να βρεθούν λύσεις για την αποπληρωμή τους. Αυτό που μας κέντρισε ιδιαίτερα το ενδιαφέρον ήταν ότι οι περισσότερες εταιρείες που κατέληγαν σε αθέτηση δανείου είχαν λάβει δάνεια από αρκετές τράπεζες.

Στην προσπάθειά μας λοιπόν, να προβλέψουμε την οικονομική αποτυχία, εργαλεία μας θα είναι δεκαέξι χρηματοοικονομικοί δείκτες 30

προβληματικών και 40 μη προβληματικών εταιρειών και τα υποδείγματα probit και logit.

Η εργασία μας χωρίζεται σε έξι μέρη. Στο δεύτερο μέρος θα γίνει μια αναφορά στον ορισμό της πτώχευσης κατά το πτωχευτικό δίκαιο αλλά θα δοθεί και ένας ευρύτερος ορισμός της οικονομικής αποτυχίας ενώ παράλληλα θα προσπαθήσουμε να αναφέρουμε τα κυριότερα σημάδια πριν την πτώχευση αλλά και κάποιες λύσεις που θα μπορούσαν να την αποτρέψουν. Εν συνεχεία, στο τρίτο μέρος, θα κάνουμε μια αναδρομή στην αρθρογραφία των τελευταίων 40 χρόνων περίπου σχετικά με την πρόβλεψη της οικονομικής αποτυχίας και τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν. Στο τέταρτο μέρος επιχειρούμε μια ανάλυση των κυριοτέρων χρηματοοικονομικών δεικτών, χωρισμένων σε πέντε μεγάλες κατηγορίες και επιλέγουμε τους χρηματοοικονομικούς δείκτες που χρησιμοποιήσαμε στην εργασία μας. Στο πέμπτο μέρος, αναλύουμε τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήσαμε για τα μοντέλα μας καθώς και τα εμπειρικά και οικονομετρικά αποτελέσματα και τέλος, στο έκτο μέρος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

## 2. ΠΤΩΧΕΥΣΗ

### 2.1 Πτώχευση κατά το πτωχευτικό δίκαιο.

Σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν.3588/2007 (νέος πτωχευτικός κώδικας):«Η διαδικασία της πτώχευσης αποσκοπεί στη συλλογική ικανοποίηση των πιστωτών του οφειλέτη με τη ρευστοποίηση της περιουσίας του ή με άλλο τρόπο που προβλέπεται από σχέδιο εξυγίανσης και ιδίως με τη διατήρηση της επιχείρησής του. Επίσης παρέχει μια ευκαιρία στον καλόπιστο οφειλέτη, να απαλλαγεί από μερικές υποχρεώσεις του».

Υπάρχουν αντικειμενικές και υποκειμενικές προϋποθέσεις για να κηρυχθεί κάποιος σε πτώχευση. Οι υποκειμενικές προϋποθέσεις σύμφωνα με το άρθρο 2 του Ν. 3588/2007 είναι :

- «1. Πτωχευτική ικανότητα έχουν οι έμποροι, καθώς και οι ενώσεις προσώπων με νομική προσωπικότητα που επιδιώκουν οικονομικό σκοπό.
2. Δεν κηρύσσονται σε πτώχευση τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης και οι δημόσιοι οργανισμοί.
3. Η παύση της εμπορίας ή της οικονομικής δραστηριότητας ή ο θάνατος δεν κωλύουν την πτώχευση. Επί θανάτου φυσικού προσώπου η αίτηση για κήρυξή του σε πτώχευση πρέπει να υποβληθεί το αργότερο εντός έτους από το θάνατό του.»

Οι αντικειμενικές προϋποθέσεις για να κηρυχθεί κάποιος σε πτώχευση σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 3588/2007 είναι:

- «1. Σε πτώχευση κηρύσσεται ο οφειλέτης που αδυνατεί να εκπληρώνει κανονικά τις ληξιπρόθεσμες χρηματικές υποχρεώσεις του (παύση πληρωμών). Δεν αποτελούν κανονική εκπλήρωση των υποχρεώσεων οι πληρωμές που γίνονται με δόλια ή καταστρεπτικά μέσα.
2. Επαπειλούμενη αδυναμία εκπλήρωσης αποτελεί λόγο κήρυξης της πτώχευσης, όταν την κήρυξή της ζητεί ο οφειλέτης.»

## 2.2 Άρθρο 99 – Διαδικασία Συνδιαλλαγής

Ένα σημαντικό άρθρο του πτωχευτικού κώδικα είναι το άρθρο 99, η διαδικασία συνδιαλλαγής. «Κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο από τα αναφερόμενα στο άρθρο 2 παρ. 1 το οποίο:

- α) αποδεικνύει οικονομική αδυναμία, παρούσα ή προβλέψιμη, χωρίς να βρίσκεται σε κατάσταση παύσης των πληρωμών του,
- β) έχει ληξιπρόθεσμες και απαιτητές οφειλές μεγαλύτερες των πεντακοσίων χιλιάδων (500.000) ευρώ και
- γ) απασχολεί προσωπικό μεγαλύτερο των είκοσι (20) προσώπων, μπορεί, με αίτησή του, να ζητήσει από το πτωχευτικό δικαστήριο το άνοιγμα της διαδικασίας συνδιαλλαγής.»

Η διαδικασία συνδιαλλαγής είναι μια χρονοβόρα δικαστική διαδικασία με την οποία η εταιρεία που αντιμετωπίζει προβλήματα εισέρχεται σε συνδιαλλαγή με τους κυριότερους πιστωτές της. Ορίζεται δηλαδή από το δικαστήριο ένας μεσολαβητής ο οποίος αναλαμβάνει να επιτύχει τη σύναψη συμφωνίας μεταξύ του οφειλέτη και των κυριότερων πιστωτών του, με σκοπό την άρση των οικονομικών δυσκολιών του οφειλέτη, τη συνέχιση της δραστηριότητάς του και διατήρηση των θέσεων εργασίας, καθώς και να προτείνει λύσεις για τη διάσωση της επιχείρησης, ιδίως με μείωση των απαιτήσεων, παράταση του ληξιπρόθεσμου αυτών, αναδιάρθρωση της επιχείρησης, μετοχοποίηση των απαιτήσεων, εκποίηση της επιχείρησης κλπ.. Για να επικυρωθεί η συμφωνία συνδιαλλαγής θα πρέπει να συναινεί η πλειοψηφία των πιστωτών της εταιρείας.

### **2.3 Ορισμός της οικονομική αποτυχίας.**

Ανεξάρτητα από τον αυστηρό νομικό όρο της πτώχευσης, στη βιβλιογραφία συναντάμε συχνά τους όρους επιχειρηματική αποτυχία (business failure), χρηματοοικονομική αποτυχία (financial distress), αφερεγγυότητα (insolvency) και βέβαια χρεοκοπία (bankruptcy).

Οι περισσότεροι ερευνητές όπως πχ Altman (1968), Altman, Haldeman και Narayanan (1977), Ohlson (1980) και άλλοι έχουν ορίσει την οικονομική αποτυχία ως το νομικό καθεστώς της πτώχευσης γι' αυτό και το δείγμα των εταιρειών που χρησιμοποίησαν στα μοντέλα τους βασίστηκε στον κατάλογο των πτωχευμένων εταιρειών. Οι εταιρείες είχαν δηλαδή είτε πτωχεύσει είτε συμπληρώσει αίτηση πτώχευσης.

Όμως, ένας αυστηρά νομικός ορισμός της οικονομικής αποτυχίας μπορεί να μην είναι απόλυτα κατάλληλος από χρηματοοικονομική άποψη. Συνήθως, η επιχείρηση που πτωχεύει αντιμετωπίζει σοβαρά οικονομικά προβλήματα αρκετό χρόνο πριν από την πτώχευση. Η πτώχευση επέρχεται κατά το τελευταίο στάδιο των οικονομικών δυσχερειών, όταν η επιβίωση της επιχείρησης είναι πλέον αδύνατη. Στην πραγματικότητα, η οικονομική αποτυχία συμβαίνει πριν την οικονομική αποτυχία.

Δεν είναι λοιπόν τυχαίο που άλλοι ερευνητές έχουν δώσει έναν ευρύτερο ορισμό της οικονομικής αποτυχίας. Ο Beaver (1966) όρισε την αποτυχία ως την κατάσταση κατά την οποία συμβαίνει οποιοδήποτε από τα εξής γεγονότα: πτώχευση, αδυναμία εξόφλησης ομολογιακού δανείου, τραπεζικό άνοιγμα, μη καταβολή μερίσματος προνομιούχων μετοχών. Ο Deakin (1972) χρησιμοποίησε ένα παρόμοιο ορισμό θεωρώντας ως αποτυχεύουσες τις επιχειρήσεις εκείνες που πτωχεύσαν ή ήσαν ασυνεπείς στην εξυπηρέτηση των υποχρεώσεών τους ή ρευστοποιήθηκαν (τέθηκαν υπό εκκαθάριση).



## **2.4 Σημάδια πριν την πτώχευση.**

Η οικονομική αποτυχία και η πτώχευση δεν είναι ένα γεγονός που έρχεται ξαφνικά. Οι επιχειρήσεις εισέρχονται στα αρχικά στάδια της χρηματοοικονομικής αποτυχίας λόγω οικονομικής αποτυχίας, ύφεσης στον κλάδο δραστηριότητας που δραστηριοποιούνται και εσφαλμένων αποφάσεων της διοίκησης. Η ύπαρξη προβλημάτων σε μία επιχείρηση, τα οποία ίσως στα πρώτα στάδια εμφάνισής τους δεν έχουν εμφανείς επιπτώσεις στα οικονομικά της στοιχεία, γίνεται φανερό από μια σειρά ενδείξεων οι οποίες πρέπει να αξιολογούνται εγκαίρως και να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα.

Αρχικά, σημαντικός για την πορεία της επιχείρησης είναι ο κλάδος μέσα στον οποίο δραστηριοποιείται. Μπορεί το χρηματοοικονομικό περιβάλλον να μην είναι ευνοϊκό για τον κλάδο της εταιρείας ακόμα και σε μακροοικονομικό επίπεδο. Αν οι εκάστοτε οικονομικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα μια οικονομική ύφεση, δεν ευνοούν τον κλάδο μέσα στον οποίο ασκεί δραστηριότητα η επιχείρηση, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος να επηρεαστεί άμεσα ακόμα και μια υγιής εταιρεία. Για παράδειγμα, την περίοδο που διανύουμε υπάρχει μεγάλη πτώση της ζήτησης για ακίνητα και ο κλάδος των κατασκευαστικών εταιρειών αντιμετωπίζει προβλήματα. Βέβαια, δε σημαίνει ότι όλες θα πτωχεύσουν, όμως όσες δεν πάρουν τις σωστές επιχειρηματικές αποφάσεις, αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο οικονομικής αποτυχίας.

Μια επιχείρηση που αντιμετωπίζει προβλήματα ρευστότητας έχει δυσκολία να εξυπηρετήσει τις δανειακές τις υποχρεώσεις με αποτέλεσμα να καθυστερεί και τελικά να τις τακτοποιεί μετά από συνεχείς οχλήσεις. Πέρα από τις δανειακές υποχρεώσεις, εμφανίζει πρόβλημα στο να ικανοποιήσει γενικότερα τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, ακόμα και τους προμηθευτές της. Επιπλέον, για να μπορέσει να αποκτήσει πρόσβαση άμεσα σε μετρητά, ασκεί έντονες πιέσεις στις συνεργαζόμενες τράπεζες για τη χορήγηση επιπλέον κεφαλαίου κίνησης. Αρχίζει δηλαδή και μπαίνει σε ένα φαύλο κύκλο καθώς από τη στιγμή που θα αυξηθεί ο δανεισμός θα επιβαρυνθεί με επιπλέον χρηματοοικονομικά κόστη τα οποία θα επιβαρύνουν τη θέση της. Σε

αρκετές περιπτώσεις παρατηρείται ότι παραμελούνται πληρωμές προς το δημόσιο όπως είναι οι ασφαλιστικές εισφορές ή ο φόρος προστιθέμενης αξίας.

Όλα αυτά αρχίζουν να αντικατοπτρίζονται στις ταμειακές τις ροές και πιο συγκεκριμένα στους δείκτες ρευστότητας οι οποίοι χειροτερεύουν. Το ίδιο συμβαίνει και στους δείκτες περιθωρίου. Επιδεινώνεται η κυκλοφοριακή ταχύτητα αποθεμάτων, απαιτήσεων και υποχρεώσεων. Αυξάνεται η χρηματοοικονομική μόχλευση ενώ ταυτόχρονα μειώνονται οι ταμειακές ροές. Σε αρκετές περιπτώσεις, σε μια προσπάθεια απόκρυψης της πραγματικής της οικονομικής κατάστασης, η εταιρεία αλλάζει μεθόδους αποτίμησης ή αλλάζει γενικότερα λογιστική πολιτική.

Παράλληλα, αρχίζουν να σφραγίζονται και οι επιταγές που έχει εκδώσει. Είναι γνωστό ότι στην Ελλάδα παρατηρείται το φαινόμενο έκδοσης μεταχρονολογημένων επιταγών το οποίο χρησιμοποιείται ως μέσο παροχής πίστωσης προς τους προμηθευτές. Οι εταιρείες, δηλαδή, εκδίδουν επιταγές προς τους προμηθευτές τους με περίοδο πίστωσης από τρεις μήνες μέχρι και ένα χρόνο, ανάλογα με το είδος της εταιρείας και την πίστωση που απολαμβάνουν, με σκοπό ότι τότε θα έχουν την απαραίτητη ρευστότητα για να καλύψουν τις επιταγές. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις κακού ταμειακού προγραμματισμού αλλά και έλλειψης ρευστότητας όπου μια εταιρεία δεν μπορεί να ανταποκριθεί με αποτέλεσμα να σφραγισθούν οι επιταγές εκδόσεώς της. Μόλις συμβεί αυτό, και η εταιρεία δεν μπορέσει άμεσα να τακτοποιήσει την επιταγή της, ακολουθεί μια σειρά από επιπτώσεις που επιβαρύνουν ακόμα περισσότερο τη δύσκολη κατάσταση στην οποία έχει περιέλθει. Οι Τράπεζες δεν μπορούν πλέον να της εκδίδουν καρνέ επιταγών και άρα οι πληρωμές που χρειάζεται να κάνει στους προμηθευτές της αντιμετωπίζουν πρόβλημα καθώς υφίσταται η έλλειψη ρευστότητας. Επιπλέον, λόγω της σφράγισης, οι Τράπεζες πλέον είναι πολύ διστακτικές για την παροχή δανείου και τελικά η εταιρεία βρίσκεται χωρίς εμπορεύματα για να μπορέσει να πουλήσει και να ανακάμψει.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι όλα τα ανωτέρω είναι σημάδια τα οποία εγκαίρως πρέπει να εντοπίσει και να αντιμετωπίσει η διοίκηση της εταιρείας

και να μην εθελουφλεί και να καλύπτει τα προβλήματα με σύντομες ενέσεις ρευστότητας καταφεύγοντας σε δανεισμό, όσο αυτό είναι ακόμα εφικτό. Είναι δηλαδή και η αναποτελεσματική διοίκηση η οποία δε θα δώσει τελικά τις λύσεις που απαιτούνται για να μπορέσει η εταιρεία να ανακάμψει και τελικά να καταλήξει σε πτώχευση.

## **2.5 Μέτρα για αποφυγή της πτώχευσης**

Οι επιχειρήσεις για να αποφύγουν μια ενδεχόμενη οικονομική αποτυχία καταφεύγουν εκτός άλλων και στα εξής μέτρα τα οποία είναι και τα σημαντικότερα:

- Πώληση παγίων στοιχείων του ενεργητικού που δεν δημιουργούν κώλυμα στην παραγωγική διαδικασία
- Sale and Lease Back. Σε συνεργασία με κάποια εταιρεία χρηματοδοτικής μίσθωσης, πωλούν κάποιο από τα ακίνητα της εταιρείας και εν συνεχεία το εκμισθώνουν. Με αυτό τον τρόπο αποκτούν την αναγκαία ρευστότητα και απολαμβάνουν και φορολογική απαλλαγή λόγω του ενοικίου.
- Μείωση των λειτουργικών δαπανών όσο το δυνατόν περισσότερο
- Αύξηση μετοχικού κεφαλαίου και γενικότερα εισφορά και εισροές κεφαλαίου από τους ιδιοκτήτες και μετόχους της εταιρείας
- Προσπάθεια μετατροπής του βραχυπρόθεσμου χρέους σε μακροπρόθεσμο
- Συνεννόηση με πιστωτές ώστε με επιπλέον εξασφαλίσεις να υπάρξει συναίνεση για μια περίοδο χάριτος όπου θα πληρώνονται μόνο τόκοι ώστε να βοηθηθεί η εταιρεία προς ανάκαμψη

### **3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ**

Στο τμήμα αυτό προσπαθούμε να παρουσιάσουμε την κυριότερη αρθρογραφία των τελευταίων 40 χρόνων, περίπου, αναφορικά με τις εξελίξεις στην προσπάθεια πρόβλεψης της πτώχευσης και τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν. Θα μπορούσαμε να ξεχωρίσουμε τις τεχνικές σε δύο μεγάλες κατηγορίες, στα κλασικά στα νεώτερα υποδείγματα. Η παρουσίασή μας θα επικεντρωθεί περισσότερο στα κλασικά υποδείγματα διότι αυτά είναι που θα εφαρμόσουμε στην εργασία μας αλλά θα γίνει και μια αναφορά στα νεώτερα υποδείγματα.

#### **3.1 ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί από τις αρχές του '60 ξεκίνησε να απασχολεί τους ερευνητές η πιθανότητα πρόβλεψης της οικονομικής αποτυχίας και ακόμα και σήμερα γίνονται προσπάθειες και δημοσιεύονται νέα άρθρα για την πρόβλεψη της πτώχευσης. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα κλασικά υποδείγματα πρόβλεψης της πτώχευσης καθώς και άρθρα κάποιων από τους σημαντικότερους ερευνητές που χρησιμοποίησαν αυτά τα υποδείγματα.

##### **3.1 Μονομεταβλητή Ανάλυση (Univariate Estimation)- Beaver.**

Πρωτοπόρος στην έρευνα για την πρόβλεψη της οικονομικής αποτυχίας είναι ο William H. Beaver με το άρθρο του «Financial Ratios as Predictors of Failure» που δημοσιεύθηκε το 1966. Ο Beaver κατάφερε εμπειρικά να αποδείξει τη χρησιμότητα των χρηματοοικονομικών δεικτών για την πρόβλεψη της πτώχευσης. Η έρευνα του αποτέλεσε το ερέθισμα για περαιτέρω διερεύνηση της πρόβλεψης της πτώχευσης.

Για να επιλέξει το δείγμα του, ο Beaver, η τεχνική που χρησιμοποίησε ήταν κατά ζεύγη. Αρχικά, από το «Moody's Industrial Manual» αλλά και τη λίστα πτωχευμένων εταιρειών του Dan and Bradstreet επέλεξε 79 πτωχευμένες εταιρείες την περίοδο 1954-1964. Αυτές τις κατέταξε ανάλογα με

τον κλάδο στον οποίο ανήκαν (SIC code) και ανάλογα με το μέγεθος του ενεργητικού τους. Για κάθε μια από τις 79 εταιρείες που είχαν πτωχεύσει, επέλεξε από μια λίστα 12.000 εταιρειών 79 μη πτωχευμένες εταιρείες αντίστοιχου κλάδου και μεγέθους με αυτές που είχαν πτωχεύσει. Κατά συνέπεια είχε 79 ζεύγη εταιρειών, πτωχευμένων και μη, που το κάθε ζεύγος ανήκε στον ίδιο κλάδο και είχε παρόμοιο μέγεθος ενεργητικού. Η επιλογή του δείγματος ανά ζεύγος έγινε για να είναι πιο συγκρίσιμοι οι αριθμοδείκτες των εταιρειών καθώς θα ανήκουν στον ίδιο κλάδο και θα έχουν το ίδιο μέγεθος.

Ως έτος αναφοράς για την ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών, επέλεξε τις οικονομικές καταστάσεις του έτους που επήλθε η πτώχευση και τέσσερα έτη πριν από αυτό. Αντίστοιχα επιλέχθηκαν και οι οικονομικές καταστάσεις των μη πτωχευμένων εταιρειών.

Στη συνέχεια επέλεξε να υπολογίσει 30 αριθμοδείκτες τους οποίους χώρισε σε 6 ομάδες. Τα κριτήρια επιλογής των χρηματοοικονομικών δεικτών ήταν ότι έπρεπε να ανήκουν στην κατηγορία των δημοφιλών δεικτών, δηλαδή να χρησιμοποιούνται συχνά στην αρθρογραφία, να έχουν αποδώσει ικανοποιητικά σε προηγούμενες μελέτες και αναλύσεις και να σχετίζονται με τις ταμειακές ροές. Τους 30 αυτούς δείκτες τους χώρισε σε 6 ομάδες. Ο δείκτης με την μεγαλύτερη σημαντικότητα για κάθε ομάδα συμπεριλήφθηκε στην τελική λίστα των 6 αριθμοδεικτών τους οποίους και υπολόγισε για κάθε μία από τις 5 οικονομικές καταστάσεις των αποτυχημένων και μη εταιρειών.

Οι δείκτες αυτοί ήταν: δανειακής επιβάρυνσης ή δείκτης χρέους (debt ratio), αποδοτικότητας ενεργητικού (return on assets), καθαρό κεφάλαιο κίνησης (net working capital), γενικής ρευστότητας (current ratio), αποδοτικότητας ιδίων κεφαλαίων (return on equity), ταμειακές ροές προς σύνολο υποχρεώσεων (cash flow/total liabilities).

Για την ανάλυσή του βασίστηκε στον υπολογισμό και στη σύγκριση των μέσων τιμών κάθε δείκτη, στη διχοτόμο μεταβλητή ταξινόμηση (dichotomous classification test), η οποία δύναται να ταξινομήσει τις εταιρείες σε

αποτυχημένες και μη περιορίζοντας παράλληλα την εμφάνιση λαθών τύπου I και II και τέλος στην ανάλυση πιθανοτήτων.

Τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξε ο Beaver είναι:

- δεν παρουσιάζουν όλοι οι δείκτες την ίδια προβλεπτική ικανότητα και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με διακριτικότητα. Ο δείκτης ταμειακές ροές προς σύνολο υποχρεώσεων (cash flow/total liabilities) παρουσιάζει τη μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα έως και πέντε έτη πριν την οικονομική αποτυχία
- οι χρηματοοικονομικοί δείκτες δεν μπορούν να προβλέψουν πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες με τον ίδιο βαθμό επιτυχίας.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι ο Beaver σκόπευε περισσότερο να αποδείξει την προβλεπτική ικανότητα που αποτυπώνεται στις οικονομικές καταστάσεις παρά στους χρηματοοικονομικούς δείκτες. Η μονομεταβλητή ανάλυση που χρησιμοποίησε είχε ως πλεονεκτήματα την απλότητα και το ότι δεν προϋπόθετε ιδιαίτερες στατιστικές γνώσεις καθώς και ότι αποτέλεσε το έναυσμα για περαιτέρω μελέτη και ανάλυση στον τομέα της πρόβλεψης της πτώχευσης με τη χρήση χρηματοοικονομικών δεικτών και περισσότερο πολύπλοκων στατιστικών μεθόδων.

### **3.2. Πολυμεταβλητή Ανάλυση Διαχωρισμού–(Multiple Discriminant Analysis-MDA)**

Η Πολυμεταβλητή Ανάλυση Διαχωρισμού ξεκίνησε να εφαρμόζεται στη δεκαετία του '30. Ο Edward I. Altman στο άρθρο του «Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy» που δημοσιεύθηκε το 1968 ουσιαστικά ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε αυτή τη μέθοδο στην προσπάθειά του να προβλέψει την οικονομική αποτυχία επιχειρήσεων με τη χρήση χρηματοοικονομικών δεικτών. Πριν την παρουσίαση της ανάλυσης του μοντέλου του Altman κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια γενικότερη περιγραφή της στατιστικής αυτής μεθόδου καθώς χρησιμοποιήθηκε και από πολλούς άλλους ερευνητές τα επόμενα χρόνια.

Η MDA είναι μια στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για να κατατάξει μια παρατήρηση σε μία από τις διάφορες *a priori* κατηγορίες που εξαρτώνται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της παρατήρησης. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε για να κατηγοριοποιήσει ή να κάνει προβλέψεις σε προβλήματα όπου οι εξαρτημένη μεταβλητή έχει ποιοτική μορφή όπως π.χ άνδρας-γυναίκα, πτωχευμένη εταιρεία-μη πτωχευμένη εταιρεία. Συνεπώς το πρώτο βήμα είναι να γίνει η κατηγοριοποίηση του δείγματος. Οι κατηγορίες πρέπει να είναι από δύο ή και περισσότερες. Αφού γίνει η κατηγοριοποίηση του δείγματος, συλλέγονται τα δεδομένα για τα αντικείμενα του δείγματος και η MDA παρουσιάζει ένα γραμμικό συνδυασμό αυτών των δεδομένων τα οποία «καλύτερα» διαχωρίζονται ανάμεσα στις κατηγορίες.

Η γραμμική MDA είναι με διαφορά η πιο δημοφιλής μέθοδος πολυμεταβλητής διαχωριστικής ανάλυσης και λαμβάνει τη μορφή;

$$Z_i = a_0 + a_1X_{i1} + a_2X_{i2} + a_3X_{i3} + \dots + a_nX_{in}$$

Όπου

$Z_i$ : το συνολικό σκορ διαχωρισμού (ή συντελεστής στάθμισης) για την επιχείρηση  $i$

$X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{in}$ : οι ανεξάρτητες μεταβλητές για την εν λόγω επιχείρηση  $i$

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ : οι γραμμικοί συντελεστές διαχωρισμού

Η ανάλυση διαχωρισμού βασίζεται στις εξής υποθέσεις:

- Πολυμεταβλητές κανονικά κατανομημένες ανεξάρτητες μεταβλητές
- Οι πίνακες διακυμάνσεων – συνδιακυμάνσεων είναι ίσοι
- Προκαθορισμένη *a priori* πιθανότητα αποτυχίας και τα λάθη ταξινόμησης.

Μέσω της MDA μπορούν να εξεταστούν δεκάδες χαρακτηριστικά μιας εταιρίας και να συνοψιστούν σε ένα μοναδικό πολυμεταβλητό σκορ διαφοροποίησης  $Z_i$  το οποίο λαμβάνει τιμές από  $-\infty$  έως  $+\infty$ . Ανάλογα με το σκορ διαφοροποίησης και το καθορισμένο σκορ πρόκρισης – απόρριψης η εταιρεία ταξινομείται στη μία ή την άλλη κατηγορία.

### **Το Υπόδειγμα του Altman.**

Ο Altman με το άρθρο του «Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy» που δημοσιεύθηκε το 1968 κάνει μια προσπάθεια να χρησιμοποιήσει την ποιότητα της ανάλυσης των δεικτών σαν μια τεχνική ανάλυσης. Χρησιμοποιεί ένα δείγμα 66 συνολικά βιομηχανικών εταιρειών. Οι 33 πρώτες είναι εταιρείες που είχαν πτωχέψει την περίοδο 1946-1965 και είχαν μέσο επίπεδο ενεργητικού \$6,4 εκατομμύρια με ένα εύρος ενεργητικού από \$0,7 εκατομμύρια μέχρι \$25,9 εκατομμύρια. Προσπάθησε να αντιστοιχίσει σε αυτή την ομάδα εταιρειών άλλες 33 μη πτωχευμένες εταιρείες οι οποίες επιλέχτηκαν τυχαία όμως με αυστηρά κριτήρια τον κλάδο της βιομηχανίας και το εύρος του ενεργητικού να είναι μεταξύ \$1-\$25 εκατομμύρια. Επιλέχτηκαν οικονομικά στοιχεία της ίδιας περιόδου με αυτά των πτωχευμένων εταιρειών.

Αφού συγκέντρωσε το δείγμα, έκανε μια λίστα από 22 πιθανούς δείκτες προς υπολογισμό. Οι δείκτες αυτοί κατηγοριοποιήθηκαν σε 5 ομάδες. Δείκτες ρευστότητας, δείκτες χρηματοοικονομικής μόχλευσης, δείκτες αποδοτικότητας, δείκτες φερεγγυότητας και δείκτες δραστηριότητας. Οι δείκτες επιλέχτηκαν με κριτήρια τη δημοτικότητά τους στην αρθρογραφία, την δυνητική σχετικότητά τους με την εκπονούμενη μελέτη καθώς και μερικούς νέους δείκτες τους οποίους προέκρινε εμπειρικά ο Altman. Από τους 22 δείκτες, επιλέχτηκαν 5 οι οποίοι θεωρήθηκε ότι είναι συνδυαστικά οι καλύτεροι για την πρόβλεψη της πτώχευσης.

Για να επιτευχθεί η τελική επιλογή των 5 δεικτών, ο Altman εργάστηκε με βάση την ακόλουθη διαδικασία: 1) παρατηρούσε τη στατιστική σημαντικότητα διάφορων εναλλακτικών συναρτήσεων λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική συνεισφορά κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής 2) αξιολογούσε τη συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών 3) παρατηρούσε την προβλεπτική ακρίβεια των διάφορων συναρτήσεων και 4) χρησιμοποιούσε την προσωπική του κρίση.



Η τελική συνάρτηση διαφοροποίησης στην οποία κατέληξε ήταν η εξής:

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

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 / Κόστος Πωληθέντων

Όταν το  $Z > 2,67$  η εταιρεία είναι υγιής και δεν κινδυνεύει άμεσα από αποτυχία

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

Όταν το  $1,81 < Z < 2,67$  είναι αδύνατη η κατάταξη (gray area).

Για να ελέγξει τη διακριτική ικανότητα κάθε μίας μεταβλητής ξεχωριστά ο Altman προχώρησε στον έλεγχο F-test . Ο έλεγχος αυτός συσχετίζει τη διαφορά μεταξύ των μέσων τιμών των δεικτών κάθε ομάδας με την μεταβλητότητα των τιμών των δεικτών κάθε ομάδας.

#### Εμπειρικά Αποτελέσματα.

- *Αρχικό δείγμα* – το αρχικό δείγμα των 33 εταιρειών από κάθε ομάδα εξετάστηκε χρησιμοποιώντας στοιχεία οικονομικών καταστάσεων ενός έτους πριν την πτώχευση. Το μοντέλο είναι εξαιρετικά ακριβές και κατατάσσει το 95% των εταιρειών του δείγματος σωστά. Το Type I error δηλαδή η πρόβλεψη μη πτώχευσης για εταιρεία που τελικά πτωχεύει είναι μόνο 6% ενώ το Type II error, δηλαδή η πρόβλεψη πτώχευσης για εταιρεία που δεν πτωχεύει ήταν 3%.
- *Αποτελέσματα του μοντέλου με στοιχεία 2 ετών πριν την πτώχευση* – παρουσιάζει μείωση στην ακρίβεια της πρόβλεψης.
- *Εξέταση bias* – το πιθανό bias οφείλεται στο γεγονός της μείωσης των μεταβλητών από 22 σε 5. Το μοντέλο διαθέτει διακριτική δύναμη και σε παρατηρήσεις άλλες από αυτές που χρησιμοποιήθηκαν.

- *Δεύτερο δείγμα πτωχευμένων εταιρειών* - για να μπορέσει να ελέγξει το μοντέλο, χρησιμοποίησε ένα νέο δείγμα 25 πτωχευμένων εταιρειών και τα αποτελέσματα ήταν ακόμα πιο ακριβή από αυτά του αρχικού δείγματος.
- *Δεύτερο δείγμα μη πτωχευμένων εταιρειών* – σε συνέχεια του δεύτερου τέρστ, χρησιμοποίησε δείγμα 66 εταιρειών που εμφάνιζαν οικονομικά προβλήματα για 2 έτη. Η ακρίβεια του δείγματος έφτασε στο 79% αλλά το 11% του δείγματος βρισκόταν στο gray area.
- *Ακρίβεια σε μακροπρόθεσμη πρόβλεψη* – συνεχώς μειούμενη προβλεπτική ικανότητα όσο απομακρυνόταν από το έτος πτώχευσης.

Ο Altman με το υπόδειγμά του κατάφερε να κατασκευάσει ένα μοντέλο με υψηλή προβλεπτική ικανότητα για την πτώχευση των επιχειρήσεων. Το υπόδειγμά του αποτέλεσε την αφετηρία για τη χρησιμοποίηση της τεχνικής της πολυμεταβλητής ανάλυσης διαχωρισμού στην μελέτη πρόβλεψης της πτώχευσης.

### **Zeta Model**

Το 1977 οι Altman, Haldeman και Narayanan παρουσίασαν μια αναθεωρημένη μορφή του αρχικού υποδείγματος z-score του Altman με την ονομασία zeta<sup>TM</sup> Analysis. Συγκεκριμένα, με το άρθρο τους ZETA ANALYSIS, a new model to identify bankruptcy risk of corporations, προσπάθησαν να δημιουργήσουν ένα νέο βελτιωμένο μοντέλο πρόβλεψης το οποίο να είναι αποτελεσματικό σε ένα δείγμα όχι μόνο από βιομηχανικές εταιρείες αλλά και εμπορικές.

Οι λόγοι για τους οποίους οδηγήθηκαν στη δημιουργία αυτού του νέου μοντέλου είναι οι εξής:

- Οι αλλαγές στο μέγεθος των εταιρειών καθώς και το οικονομικό προφίλ των εταιρειών που αποτύγχαναν οικονομικά τα τελευταία χρόνια. Το μέσο μέγεθος των πτωχευμένων εταιρειών είχε αυξηθεί δραματικά και αυτό δημιουργούσε ανησυχία όχι μόνο στα πιστωτικά ιδρύματα αλλά και στους εποπτικούς οργανισμούς. Στη μελέτη τους λοιπόν αυτή

χρησιμοποίησαν ένα δείγμα πτωχευμένων εταιρειών όπου η μέση τιμή του ενεργητικού 2 χρόνια πριν από την πτώχευση ήταν περίπου 100 εκατομμύρια δολάρια.

- Σε συνδυασμό με τα ανωτέρω, θέλησαν το νέο μοντέλο να χρησιμοποιεί πρόσφατα στοιχεία και για το λόγο αυτό τα οικονομικά στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν επί το πλείστον τα τελευταία 7 έτη.
- Οι προηγούμενες μελέτες επικεντρώνονταν σε ένα συγκεκριμένο κλάδο, πχ βιομηχανικές εταιρείες. Κάνοντας τις απαραίτητες τροποποιήσεις, επιθυμούν να αναλύσουν και εμπορικές εταιρείες εκτός από τις βιομηχανικές.
- Επιπλέον, για τη μελέτη αυτή, έχουν κάνει αναπροσαρμογές των οικονομικών καταστάσεων ώστε να ικανοποιούν τις πιο πρόσφατες αλλαγές στα πρότυπα χρηματοοικονομικής πληροφόρησης (US GAAP), με σκοπό την επέκταση του χρονικού ορίζοντα εφαρμογής του μοντέλου και στο μέλλον.
- Επιθυμία των μελετητών να ενσωματώσουν της παρατηρήσεις άλλων μελετητών για τη βελτίωση των αδύνατων σημείων της στατιστικής τεχνικής (MDA).

Συγκεκριμένα, το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε αποτελούνταν από 53 πτωχευμένες εταιρείες στο οποίο ταίριαξαν ένα δείγμα από 58 μη πτωχευμένες εταιρείες. Το δείγμα τους ήταν σχεδόν ίσα μοιρασμένο μεταξύ βιομηχανικών εταιρειών και εταιρειών λιανεμπορίου από τις οποίες 94% (50 από τις 53) πτώχευσαν την περίοδο 1969-1975. Υπενθυμίζεται ότι η μέση τιμή του ενεργητικού ανέρχεται σε 100 εκατομμύρια δολάρια. Επίσης, περιλαμβάνονται 5 μη πτωχευμένες εταιρείες οι οποίες όμως είτε δέχονται κυβερνητική βοήθεια, είτε είναι αναγκασμένες να συγχωνευθούν είτε ήταν υπό τραπεζική εξαγορά.

Υπολογίστηκαν 27 μεταβλητές (δείκτες) οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν σε 7 ομάδες. Οι ομάδες αυτές ήταν αποδοτικότητα, μόχλευσης, ρευστότητας, κεφαλαιοποίησης, μεταβλητότητας των κερδών και μια ομάδα με ποικίλους

δείκτες. Επίσης, έκαναν λογαριθμικούς μετασχηματισμούς των μεταβλητών για να βελτιώσουν την κανονικότητά τους. Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε ήταν η διαχωριστική ανάλυση.

Κατέληξαν σε ένα μοντέλο το οποίο τελικά είχε 7 μεταβλητές. Αυτές είναι:

X1: Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο Ενεργητικού

X2: Σταθερότητα Κερδών

X3: Κέρδη προ φόρων και τόκων/ Χρηματοοικονομικά έξοδα

X4: Μη διανεμόμενα κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού

X5: Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις

X6: Μετοχικό Κεφάλαιο/ Συνολικά Κεφάλαια

X7: Μεταβολή Ενεργητικού (Μέγεθος)

Οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών δεν δημοσιεύονται διότι το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται ιδιωτικά για την πρόβλεψη της πτώχευσης, όμως ισχύει:

Αν  $Z > 0$  (θετικό), η εταιρεία κατατάσσεται στις υγιείς

Αν  $Z < 0$  (αρνητικό), η εταιρεία κατατάσσεται στις προβληματικές

Το μοντέλο αυτό είναι αρκετά ακριβές ακόμα και 5 χρόνια πριν την οικονομική αποτυχία με 90% ακρίβεια στο δείγμα ένα χρόνο πριν τη πτώχευση και 70% ακρίβεια μέχρι τα 5 χρόνια. Επίσης, το γεγονός ότι συμπεριλήφθηκαν εταιρείες του λιανεμπορίου μαζί με βιομηχανικές εταιρείες δεν επηρεάζει αρνητικά τα αποτελέσματα.

### **Σύγκριση Zeta – Z score**

Το νέο μοντέλο zeta σε σύγκριση με το z-score (1968) μπορούσε να προβλέψει εξίσου καλά ένα έτος πριν την πτώχευση (96% για το zeta αντί για 94% του z-score) αλλά με πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια για τα έτη 2-5 πριν από την πτώχευση (περίπου 70% για το zeta έναντι μόλις 36% για το z-score). Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι δύο μεταβλητές του νέου μοντέλου ήταν κοινές με το υπόδειγμα z-score.

### **Συνδυασμός Μονομεταβλητής Ανάλυσης και Ανάλυσης διαχωρισμού.**

Ο Edward Deakin, το 1972 με το άρθρο του «A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure», κάνει μια προσπάθεια να προτείνει ένα εναλλακτικό μοντέλο από αυτά που παρουσίασαν ο Beaver και ο Altman αναφορικά με την πρόβλεψη της οικονομικής αποτυχίας. Αρχικά χρησιμοποίησε 14 από τους δείκτες που υπολόγισε και ο Beaver και εν συνεχεία προσπάθησε να βρει μια γραμμική σχέση που να συνδέει τους δείκτες αυτούς.

Το δείγμα που χρησιμοποίησε αποτελείται από 32 οικονομικά αποτυχημένες εταιρείες. Στον όρο οικονομικά αποτυχημένες συμπεριέλαβε τις εταιρείες οι οποίες ή είχαν χρεοκοπήσει ή ήταν αφερέγγυες ή βρίσκονταν υπό εκκαθάριση για να ικανοποιηθούν οι δανειστές τους. Για κάθε μια από τις αποτυχημένες εταιρείες ταίριαξε μια αντίστοιχη μη οικονομικά αποτυχημένη αναφορικά με τον κλάδο στον οποίο ανήκε, το χρονικό διάστημα για το οποίο υπήρχαν τα οικονομικά στοιχεία και το μέγεθος του ενεργητικού. Τα στοιχεία που χρησιμοποίησε ήταν 5 χρόνια πριν από την εμφάνιση των προβλημάτων.

Για να καταλήξει στο μοντέλο του, πρώτα εφάρμοσε τη διχοτόμο μεταβλητή ταξινόμηση, όπου έδειξε μια υψηλή συσχέτιση της σχετικής προβλεπτικής ικανότητας των διαφόρων δεικτών. Η σειρά κατάταξης των συντελεστών συσχέτισης είναι πολύ υψηλή τα 4 από τα 5 χρόνια. Εν συνεχεία με την βοήθεια της ανάλυσης διαχωρισμού προσπάθησε να πετύχει το γραμμικό συνδυασμό των δεικτών που μπορεί καλύτερα διακρίνει και να κατατάξει τις μεταβλητές στις δύο ομάδες. Τα αποτελέσματα του φαίνονται στον παρακάτω πίνακα ο οποίος αναδημοσιεύεται από το άρθρο του:

Δείκτες	Έτη πριν την πτώχευση				
	5	4	3	2	1
Ταμειακές Ροές / Σύνολο Υποχρεώσεων Cash flow / total debt	-0,562	0,222	0,271	-0,085	0,009
Καθαρό Εισόδημα / Σύνολο Ενεργητικού Net Income / total assets	0,139	0,294	-0,450	0,256	0,097
Συνολικές Υποχρεώσεις / Σύνολο Ενεργητικού Total debt/total assets	-0,956	-0,197	-0,417	-0,327	-0,401
Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Σύνολο Ενεργητικού Current assets/total assets	0,721	-0,030	0,804	-0,772	-0,198
(Κυκλοφορούν Ενεργητικό - Αποθέματα) / Σύνολο Ενεργητικού Quick assets/total assets	-0,245	-0,073	-0,608	0,484	0,252
Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού Working capital / total assets	1,163	-0,084	0,172	0,191	-0,462
Ρευστά Διαθέσιμα / Σύνολο Ενεργητικού Cash / Total assets	0,440	-0,245	-0,098	-0,209	-0,213
Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις Current assets / current liabilities	0,036	-0,004	-0,617	0,346	0,426

Deakin E (1972) , "A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure", Journal of Accounting Research, p.174

Ο Deakin κατέληξε στο ότι με τη βοήθεια στατιστικών τεχνικών και ειδικά της ανάλυσης διαχωρισμού μπορεί να προβλεφθεί με υψηλή ακρίβεια, με τη χρήση οικονομικών στοιχείων, η οικονομική αποτυχία έως και 3 έτη πριν από την οικονομική αποτυχία. Ο συγγραφέας πιστεύει ότι αυτό μπορεί να δώσει στη διοίκηση της εταιρείας που οδεύει προς την οικονομική αποτυχία την ευχέρεια να πάρει κάποια μέτρα που να ανατρέψουν την αρνητική της πορεία.

### Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα MDA

Η πολυμεταβλητή ανάλυση διαχωρισμού είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ευρέως από τους ερευνητές. Αυτό συνέβη γιατί η MDA λαμβάνει υπόψη συνολικά τα χαρακτηριστικά που είναι κοινά για τις εταιρείες και δίνει τη δυνατότητα στον αναλυτή να συνδυάσει πολλές μεταβλητές σε ένα μόνο score Z. Δεν χρειάζεται να αναλύεται ένας αριθμοδείκτης ξεχωριστά αλλά το συνδυαστικό αποτέλεσμα περισσότερων δεικτών. Επίσης, βοηθάει στο να αναλύεται ολόκληρο το profile των μεταβλητών ταυτόχρονα και όχι διαδοχικά.

Από την άλλη πλευρά, παρουσιάζει και αρκετά μειονεκτήματα και όπως συγκεκριμένα αναφέρει ο Eisenbeis (1977) στο άρθρο του «Pitfalls in the

application of discriminant analysis in business, finance and economics», journal of finance, τα προβλήματα που παρουσιάζονται αναφορικά με τη χρήση της ανάλυσης διαχωρισμού στην αρθρογραφία συνοψίζονται στις επτά ακόλουθες κατηγορίες:

- 1) Παραβίαση της υπόθεσης της πολυμεταβλητής κανονικής κατανομής των μεταβλητών
- 2) Χρησιμοποίηση της γραμμικής αντί της δευτεροβάθμιας ανάλυσης διαχωρισμού ακόμα και όταν οι πίνακες διασποράς των ομάδων δεν είναι ίσοι
- 3) Παρερμηνεία του ρόλου των ανεξάρτητων μεταβλητών
- 4) Υποχωρήσεις στο θέμα των διαστάσεων
- 5) Χρησιμοποίηση ακατάλληλων a priori πιθανοτήτων
- 6) Προβλήματα στον ορισμό των ομάδων (πτωχευμένων και μη)
- 7) Προβλήματα στην εκτίμηση των ποσοστών λάθους ταξινόμησης τύπου I και II.

### **3.3 Υποδείγματα πιθανότητας.**

Τα υποδείγματα πιθανότητας που χρησιμοποιήθηκαν είναι το γραμμικό (linear probability model) καθώς και τα πολυμεταβλητά υπό συνθήκη υποδείγματα πιθανότητας logit και probit.

#### **3.3.1 Γραμμικό Υπόδειγμα Πιθανότητας**

Το γραμμικό υπόδειγμα πιθανότητας χρησιμοποιήθηκε εναλλακτικά στην ανάλυση διαχωρισμού (discriminant analysis). Αποτελεί ειδική περίπτωση παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων. Στο γραμμικό υπόδειγμα πιθανότητας η εξαρτημένη μεταβλητή  $y$  μπορεί να πάρει δύο τιμές. Λαμβάνει την τιμή 1 αν το γεγονός συμβεί και 0 αν δε συμβεί. Στην μελέτη της πρόγνωσης της οικονομικής αποτυχίας η  $y$  παίρνει την τιμή 0 αν η εταιρεία αποτύχει και 1 αν συνεχίσει να επιβιώνει. Η μέθοδος υποθέτει ότι η ψευδομεταβλητή  $y$  η οποία αντιπροσωπεύει τη συμμετοχή της εταιρείας  $i$  σε

μια από τις προκαθορισμένες ομάδες αποτελεί ένα γραμμικό συνδυασμό των  $n$  χαρακτηριστικών της υπό εξέταση εταιρείας.

Η πιθανότητα  $P_i$  για μια εταιρεία να αποτύχει δίνεται από τη σχέση :

$$P_i = a_0 + a_1X_{i1} + a_2X_{i2} + a_3X_{i3} + \dots + a_nX_{in}$$

Όπου  $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  είναι εκτιμήσεις της παλινδρόμησης ελαχίστων τετραγώνων και  $X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{in}$  είναι οι  $n$  ανεξάρτητες μεταβλητές (αριθμοδείκτες) για την επιχείρηση  $i$ .

Το γραμμικό υπόδειγμα πιθανότητες παρουσίασε πολλές στατιστικές αδυναμίες και παρόλο που κάποιες από αυτές μπορούσαν να ξεπεραστούν δεν αναπτύχθηκε ιδιαίτερα καθώς τα αποτελέσματά του ήταν πανομοιότυπα με αυτά της ανάλυσης διαχωρισμού. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι χρησιμοποιήθηκε από τους Γλούμπο και Γραμματικό (1988) και Βρανά (1992).

### **Εφαρμογή του γραμμικού υποδείγματος πιθανότητας σε ελληνικές επιχειρήσεις.**

Οι Γ. Γλούμπος και Θ. Γραμματικός το 1988, μέσω της μελέτης τους «Predicting Bankruptcy of Industrial Firms in Greece», έκαναν μια προσπάθεια να ελέγξουν και να αξιολογήσουν την προβλεπτική ικανότητα των μοντέλων πιστωτικού κινδύνου με τη χρήση ελληνικών δεδομένων. Χρησιμοποίησαν δείγμα από 29 χρεοκοπημένες και 29 υγιείς βιομηχανικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιήθηκαν στην ελληνική οικονομία από το 1977-1981. Χρησιμοποίησαν ισολογισμούς μέχρι και 3 έτη πριν τη πτώχευση. Η αντιστοίχιση μεταξύ των χρεοκοπημένων και των υγιών εταιρειών έγινε με βάση τον κλάδο, το μέγεθος του ενεργητικού και τη χρονική περίοδο. Τέλος έγιναν όλες οι απαραίτητες λογιστικές προσαρμογές ώστε να επιτευχθεί ομοιομορφία στην ανάλυση.

Οι τεχνικές που ακολούθησαν ήταν η Multiple Discriminant Analysis αλλά και όπως προαναφέραμε το Linear Probability Model. Για την επιλογή των καλύτερων μεταβλητών εφαρμόστηκε ένα κριτήριο επιλογής για κάθε μία από τις δύο μεθόδους. Για την MDA εφαρμόστηκε το Wilk's criterion, που είναι



το συνολικό πολυμεταβλητό F-ratio για τον έλεγχο των διαφορών ανάμεσα στα group centroids. Η μεταβλητή που μεγιστοποιεί το F-ratio ελαχιστοποιεί ταυτόχρονα το Λάμδα του Wilk, που είναι μέτρο διαχωρισμού των ομάδων. Για το LPM χρησιμοποιήθηκαν μόνο εκείνες οι ανεξάρτητες μεταβλητές που κάλυπταν συγκεκριμένα στατιστικά κριτήρια. Η επιλογή τους έγινε με βάση τη συμμετοχή τους στην explained variance.

Τα δύο μοντέλα είχαν την εξής μορφή:

$$\text{MDA: } Z = -0,863 - 2,461X_1 + 5,330X_2 - 0,022X_3 + 3,676X_4 + 3,543X_5 + 4,223X_6$$

$$\text{LPM: } Y = 0,313 + 0,546X_2 + 805X_5 + 0,979X_6$$

Όπου :  $X_1 = \text{Current Assets} / \text{Total Assets}$

$X_2 = \text{Net Working Capital} / \text{Total Assets}$

$X_3 = \text{Inventories} / \text{Net Working Capital}$

$X_4 = \text{Notes Payable} / \text{Total Assets}$

$X_5 = \text{Earnings After Taxes} / \text{Current Liabilities}$

$X_6 = \text{Gross Income} / \text{Total Assets}$

Z = overall Z-score

Y = overall Y-score

Τα εκτιμημένα πρόσημα των παραπάνω μεταβλητών συμφωνούν με την υπόθεσή τους εκτός από των  $X_1$  και  $X_4$  της MDA. Μια μεγαλύτερη μόχλευση και ένας μικρότερος δείκτης  $X_1$  αυξάνουν την πιθανότητα επιβίωσης, κάτι δεν είναι βέβαια λογικό. Σύμφωνα με τους αναλυτές, η απάντηση στο παράδοξο αυτό βρίσκεται στην ουσία και την ιδιαιτερότητα του μοντέλου MDA. Δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε τη σχετική σημαντικότητα μιας μεταβλητής *ceteris paribus*. Κάθε μια ασκεί μια επιρροή στο Z σε συνεργασία με όλες τις υπόλοιπες και όχι μόνη της. Το LPM αντίθετα, δεν παρουσίασε προβλήματα ερμηνείας. Αξίζει να σημειωθεί ότι και οι τρεις σημαντικές μεταβλητές του LPM είναι σημαντικές και για την MDA. Επομένως οι μεταβλητές  $X_2$ ,  $X_5$  και  $X_6$  αποτελούν τις σημαντικότερες διακριτικές μεταβλητές.

Τα εμπειρικά αποτελέσματα για 1 έτος πριν τη χρεοκοπία είχαν ακρίβεια 91,4% και για τα δύο μοντέλα. Για 2 έτη πριν τη χρεοκοπία η ακρίβεια

διαμορφωνόταν σε 78% και 76% για την MDA και το LPM αντίστοιχα. Επίσης, για τα 2 έτη πριν την πτώχευση μειώνεται όπως ήταν αναμενόμενο η ακρίβεια και αυξάνεται το type I error, που σημαίνει ότι υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα λάθους κατάταξης για τις χρεοκοπημένες εταιρείες. Αυτό μειώνει κάπως την πρακτική χρησιμότητα των μοντέλων καθώς αυτό που προτιμάται είναι να προβλέπεται η χρεοκοπία παρά η μη χρεοκοπία. Τα μοντέλα, πάντως, εξακολουθούν να παρουσιάζονται, επιτυχή με ακρίβεια πρόβλεψης της χρεοκοπίας στο 60% για την MDA και 68% για το LPM. Τέλος για 3 έτη πριν την πτώχευση, συνεχίζεται η εξασθένηση της προβλεπτικής ικανότητας σε ποσοστό που φτάνει το 70% για την MDA και 78% για το LPM.

### 3.3.2 Υποδείγματα Probit - Logit

Δεδομένου ότι τα εν λόγω υποδείγματα είναι αυτά που χρησιμοποιήσαμε στην εργασίας μας, δεν θα αναλυθούν στο παρόν τμήμα αλλά κατωτέρω. Αυτό που αξίζει να αναφερθεί είναι ότι ένας από τους πρώτους μελετητές που εφάρμοσε μοντέλο υπό συνθήκη πιθανότητας ήταν ο Ohlson το 1980.

#### Το Υπόδειγμα του Ohlson

Ο James Ohlson στο άρθρο του « Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Failure» που δημοσιεύθηκε το 1980 στο Journal of Accounting Research χρησιμοποίησε τη μέθοδο logit για να προβλέψει την πτώχευση. Ο Ohlson χρησιμοποίησε οικονομικά στοιχεία 105 πτωχευμένων εταιρειών την περίοδο 1970-1976 και 2958 μη πτωχευμένων. Προσδιόρισε 4 στατιστικά σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα χρεοκοπίας. Αυτοί είναι το μέγεθος της εταιρείας, οι δείκτες χρηματοοικονομικής διάρθρωσης, δείκτες απόδοσης και δείκτες τρέχουσας ρευστότητας. Σκοπός του ήταν να κατασκευάσει 3 μοντέλα ικανά να προγνώσουν την οικονομική αποτυχία από ένα έως τρία έτη πριν την πτώχευση.

Ο Ohlson κατέληξε σε μία ομάδα 9 μεταβλητών. Αυτές είναι:

1. ΜΕΓΕΘΟΣ =  $\log (\text{Σύνολο Ενεργητικού} / \text{Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν})$   
 $\text{SIZE} = \log (\text{total assets} / \text{GNP price-level index})$
2.  $\text{Σύνολο Παθητικού} / \text{Σύνολο Ενεργητικού}$   
 $\text{Total Liabilities} / \text{Total Assets}$
3.  $\text{Κεφάλαιο Κίνησης} / \text{Σύνολο Ενεργητικού}$   
 $\text{Working Capital} / \text{Total Assets}$
4.  $\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις} / \text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό}$   
 $\text{Current Liabilities} / \text{Current Assets}$
5. 1, αν  $\text{Συνολικές Υποχρεώσεις} > \text{Σύνολο Ενεργητικού}$   
 0, αν  $\text{Συνολικές Υποχρεώσεις} < \text{Σύνολο Ενεργητικού}$
6.  $\text{Καθαρά Κέρδη} / \text{Σύνολο Ενεργητικού}$   
 $\text{Net Income} / \text{Total Assets}$
7.  $\text{Δυνατότητα Αυτοχρηματοδότησης} / \text{Σύνολο Ενεργητικού}$   
 $\text{Funds Provided by operations} / \text{Total Assets}$
8. 1, αν τα καθαρά κέρδη ήταν αρνητικά τα τελευταία χρόνια  
 0, αν όχι
9.  $(\text{Καθαρά Κέρδη}_t - \text{Καθαρά Κέρδη}_{t-1}) / (|\text{Καθαρά Κέρδη}_t| + |\text{Καθαρά Κέρδη}_{t-1}|)$

### **Εφαρμογή στη Μεγάλη Βρετανία.**

Ο Lennox (1999), παρουσίασε μια μελέτη θέλοντας να διερευνήσει τους λόγους χρεοκοπίας 949 εταιρειών την περίοδο 1897 – 1994 που ήταν εισηγμένες στο βρετανικό χρηματιστήριο. Παράλληλα, χρησιμοποιώντας τις

μεθόδους probit, logit αλλά και MDA, προσπαθεί να δείξει ότι η MDA δεν έχει τόσο καλή διαχωριστική ικανότητα όσο η probit.

Χρησιμοποίησε μια σειρά από μεταβλητές που αφορούσαν στο μέγεθος της εταιρείας, τη ρευστότητα, τη χρηματοοικονομική μόχλευση, την απόδοση των ιδίων κεφαλαίων αλλά και το είδος του κλάδου στον οποίο δραστηριοποιούνταν αλλά και αν υπήρχε η όχι ύφεση εκείνη την περίοδο. Τα στοιχεία για τις εταιρείες αλλά και για τους δείκτες που χρησιμοποίησε τα πήρε από τη Datastream.

Εν συνεχεία, εκτίμησε έξι μοντέλα, 2 γραμμικά probit ένα που εμφάνιζε ομοσκεδαστικότητα και ένα ετεροσκεδαστικότητα, 2 μη γραμμικά probit το ένα να εμφανίζει ομοσκεδαστικότητα και το άλλο ετεροσκεδαστικότητα, ένα μοντέλο μη γραμμικό logit με ομοσκεδαστικότητα και τέλος μια ανάλυση διαχωρισμού.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μια εταιρεία είναι πιο πιθανό να χρεοκοπήσει όταν δεν παράγει κέρδη, είναι υψηλά μοχλευμένη και αντιμετωπίζει προβλήματα ρευστότητας. Το καινοτόμο σε αυτή την εργασία ήταν το εύρημα ότι η ρευστότητα και η μόχλευση έχουν μη γραμμικές επιδράσεις. Σε αυτό το συμπέρασμα μπόρεσε να καταλήξει όταν έκανε τα τεστ για ετεροσκεδαστικότητα. Επιπλέον, σε αντίθεση με άλλες μελέτες, το μέγεθος της εταιρείας, ο κλάδος αλλά και η φάση του οικονομικού κύκλου έχουν σημαντικές επιδράσεις στην πιθανότητα της χρεοκοπίας. Επίσης, τα μη γραμμικά υποδείγματα προέβλεψαν καλύτερα από τα γραμμικά και ένα καλά προσδιορισμένο probit και logit μοντέλο είναι ανώτερα από την ανάλυση διαχωρισμού.

## Σύγκριση Logit, Probit – Discriminant Analysis

Η μέθοδος Logit δεν θεωρήθηκε αποτελεσματικότερη της ανάλυσης διαχωρισμού. Όταν οι ανεξάρτητες μεταβλητές κατανέμονται κανονικά ο εκτιμητής της DA παρουσιάζεται ασυμπτωτικά πιο αποτελεσματικός από τον αντίστοιχο εκτιμητή για τη Logit. Αν όμως οι τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών δεν κατανέμονται κανονικά ο εκτιμητής της DA δεν είναι καν συνεπής ενώ αντίθετα ο εκτιμητής μέγιστης πιθανοφάνειας της Logit είναι πιο συνεπής και επομένως η μέθοδος πιο κατάλληλη.

Από την άλλη πλευρά, η μέθοδος probit μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά της ανάλυσης διαχωρισμού αλλά δεν είναι ευρέως διαδεδομένη λόγω της δυσκολίας των υπολογισμών που απαιτούνται. Βέβαια, στις μέρες μας με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και κατάλληλων στατιστικών και οικονομετρικών προγραμμάτων αυτό το πρόβλημα μπορεί να ξεπεραστεί. Ένα ακόμα θετικό χαρακτηριστικό των logit-probit είναι ότι δε χρειάζονται τις αυστηρές υποθέσεις της ανάλυσης διαχωρισμού και μπορούν να πάρουν και αρνητικές τιμές.

Συνοψίζοντας το κομμάτι της αρθογραφίας με τις κλασσικές στατιστικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν, αναδημοσιεύουμε έναν πίνακα από τους Balcaen S. και Ooghe H. (2006),

<b>ΜΕΘΟΔΟΣ</b>	<b>ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ</b>
<b>Μονομεταβλητή Ανάλυση</b>	Beaver (1967a)
<b>Μοντέλα Δεικτών Κινδύνου</b>	Tamari (1966) Moses & Liao (1987)
<b>Μοντέλα Πολυμεταβλητής Διακριτής Ανάλυσης</b>	Altman (1968) Deakin (1972) Edminster (1972) Blum (1974) Altman et al. (1977) Deakin (1977) Taffler & Tisshaw (1977) van Frederikslust (1978) Bilderbeek (1979) Dambolena & Khoury (1980) Taffler (1982), model from 1974 Ooghe & Verbaere (1985) Taffler (1983) Micha (1984) Betts & Belhoul (1987) Gombola & Grammatikos (1988) Declere et al. (1991) Laitinen (1992) Lussier & Corman (1994) Altman et al. (1995)
<b>Μοντέλα Πιθανότητας Υπο Συνθήκη</b>	Ohlson (1980) Swanson & Tybout (1988) Zavgren (1983) Zmijewski (1984) Gentry et al. (1985a) Zavgren (1985) Keasey & Watson (1987) Peel & Peel (1987) Aziz et al. (1988) Gloubos & Grammatikos (1988) Keasey & MacGuinness (1990) Plat & Plat (1990) Ooghe et al. (1993) Sheppard (1994) Lussier (1995) Mossman et al. (1998) Charitou and Trigeorgis (2000) Becchetti & Sierra (2002) Charitou et al. (2004)

"35 years of studies on business failure: an overview of the classical statistical methodologies and their related problems", The British Accounting Review 38page 70

### **3.4 ΝΕΩΤΕΡΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ**

Τα κλασσικά υποδείγματα όπως παρουσιάστηκαν ανωτέρω αντιμετώπιζαν προβλήματα αναφορικά με την κατανομή που θα έπρεπε να έχει το δείγμα αλλά και θέματα ετεροσκεδαστικότητας, αυτοσυσχέτισης και πολυσυγγραμμικότητας. Επιπλέον, προέκυπτε το ζήτημα των ποιοτικών μεταβλητών και ο συνδυασμός τους με τις στατιστικές τεχνικές. Συνεπώς, οι ερευνητές στράφηκαν και σε άλλες μεθόδους στην προσπάθειά τους να προβλέψουν την οικονομική αποτυχία. Κλείνοντας το τμήμα αυτό της εργασίας μας, θα κάνουμε μια αναφορά σε κάποια σημαντικά, κατά τη γνώμη μας, νεώτερα υποδείγματα που χρησιμοποιήθηκαν. Αυτά είναι τα νευρωνικά δίκτυα, τα πολυκριτήρια συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων και η μέθοδος multi-logit. Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι αρκετοί ερευνητές όπως ο Back et al (1996) ή Lee et al (1996) προσπάθησαν να συνδυάσουν τα νευρωνικά δίκτυα με κλασσικές τεχνικές όπως πχ. τα υποδείγματα probit και MDA δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο υβριδικές μεθόδους.

#### **3.4.1 Νευρωνικά Δίκτυα.**

Τα νευρωνικά δίκτυα είναι συστήματα υπολογιστή που αντιγράφουν την ανθρώπινη διαδικασία εκμάθησης και την ανθρώπινη διαίσθηση. Τα συστήματα νευρωνικών δικτύων αποτελούνται από έναν αριθμό στοιχείων που είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους και λέγονται νευρώνες. Ο τεχνητός νευρώνας αποτελεί ένα υπολογιστικό εργαλείο τα μέρη του οποίου προσομοιάζουν με αυτά ενός βιολογικού νευρώνα (του ανθρώπινου εγκεφάλου). Ο νευρώνας δέχεται κάποια σημεία εισόδου (inputs) με πληροφοριακό υλικό από το περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιείται (αρχικό υλικό ή output προηγούμενου νευρώνα). Κάθε σήμα σταθμίζεται μέσω ενός ειδικού βάρους (weight) το οποίο και αποτελεί την βαθμό επιρροής του input στο νευρώνα. Στη συνέχεια υπολογίζεται ένα σταθμισμένο άθροισμα όλων των σημάτων εισόδου (inputs) το οποίο αποστέλλεται στην συνάρτηση ενεργοποίησης προκειμένου να δημιουργηθεί το τελικό σήμα εξαγωγής.

Η μέθοδος των Νευρωνικών Δικτύων βασίζεται στην εκμάθηση υπό επίβλεψη. Το δίκτυο μαθαίνει ή εκπαιδεύεται πάνω σε ένα δείγμα από ζευγάρια δεδομένων inputs-outputs και τα κατάλληλα σει σταθμίσεων καθορίζονται από έναν αλγόριθμο.

Ανάμεσα στα ποικίλα θεματικά πεδία στα οποία βρίσκουν εφαρμογή τα νευρωνικά δίκτυα είναι και στην πρόγνωση της πτώχευσης (bankruptcy prediction). Ο Atiya (2001) χρησιμοποίησε μερικούς καινοτόμους δείκτες σχετιζόμενους με την χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής μιας εταιρίας όπως μεταβλητότητα τιμής, το δείκτη τιμής / ταμειακή ροή, την αλλαγές στην μεταβλητότητα της τιμής κ.τ.λ βασιζόμενος στο ότι στην τρέχουσα τιμή διαπραγμάτευσης αντικατοπτρίζονται και τα πιθανά χρηματοοικονομικά προβλήματα πριν καν αποτυπωθούν στις οικονομικές καταστάσεις. Κατάφερε να πετύχει καλύτερα ποσοστά ταξινόμησης μέσω των νευρωνικών δικτύων σε σχέση με τις παραδοσιακές στατιστικές τεχνικές.

Πλεονεκτήματα των νευρωνικών δικτύων είναι ότι μπορούν να αναλύουν περίπλοκα πρότυπα με μεγάλη ακρίβεια, δεν απαιτούνται υποθέσεις κατανομής και τα δεδομένα εισόδου δε χρειάζεται να είναι γραμμικά, είναι φιλικά προς το χρήστη και δίνουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης και ποιοτικών μεταβλητών. Στα αρνητικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι απαιτούν μεγάλα δείγματα, ότι είναι ευαίσθητα σε λανθασμένα δεδομένα και πρέπει να γίνεται πολύ καλή ποιοτική επιλογή δεδομένων γεγονός που είναι χρονοβόρο και τέλος υπάρχει η πιθανότητα το μοντέλο να συμπεριφέρεται παράλογα.

### **3.4.2 Πολυκριτήρια Συστήματα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων.**

Αναγνωρίζοντας την επιτακτική ανάγκη δημιουργίας πιο ολοκληρωμένων μελετών στην πρόγνωση της πτώχευσης τα πολυκριτήρια συστήματα λήψης αποφάσεων παρέχουν την δυνατότητα στον ερευνητή ενός συνδυασμού τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών μεταβλητών. Ο συνδυασμός των διαφορετικών τύπων μεταβλητών αποτελεί την βάση του πολυκριτηρίου



συστήματος υποστήριξης το οποίο επιτρέπει στον χρήστη να αλληλεπιδρά με το σύστημα θέτοντας τις παραμέτρους και τα δεδομένα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν. Οι πολυκριτήριες μέθοδοι εφαρμόστηκαν στην μελέτη πρόγνωσης της πτώχευσης ως εναλλακτική έναντι των κλασικών στατιστικών τεχνικών. Η μέθοδος ELECTRE (Roy 1991) και rough sets (Slowinski Zorounidis, 1994) προτάθηκαν προκειμένου να ξεπεραστούν οι περιορισμοί τόσο της ανάλυσης διαφοροποίησης όσο και των υπόλοιπων κλασικών στατιστικών τεχνικών. Τα Πολυκριτήρια συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων περιγράφουν ,διαφοροποιούν και βαθμολογούν μια εταιρία. Αυτή η ανάλυση τριών επιπέδων (τριχοτομική) αποτελεί και το κυριότερο πλεονέκτημά τους έναντι των κλασικών υποδειγμάτων πρόγνωσης της Πτώχευσης

### 3.4.3 Multi-logit Analysis

Το μοντέλο multi-logit χρησιμοποιεί ταυτόχρονα δεδομένα από αρκετά χρόνια πριν τη χρεοκοπία και έτσι μπορεί να διακρίνει τις επιχειρήσεις σε χρεοκοπημένες και μη από περισσότερες από μια περιόδους πριν την πτώχευση. Βασίζεται σε μια αυστηρή υπόθεση συνέπειας των ενδείξεων γεγονός που αποτελεί και μειονέκτημά του εν λόγω μοντέλου καθώς υπονοεί ότι για κάθε εταιρία τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για μια σειρά ετών πριν την χρεοκοπία δίνουν συγκεκριμένα σημάδια σχετικά με την κατάσταση της εταιρείας. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι προβλέπει την πτώχευση μιας επιχείρησης λαμβάνοντας υπόψη πληροφορίες αρκετών συνεχών χρόνων.

## 4. ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Απαραίτητο στοιχείο της εν λόγω εργασίας είναι η αναφορά στους χρηματοοικονομικούς δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν και η παρουσίαση αυτών. Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες χωρίζονται σε πέντε μεγάλες κατηγορίες οι οποίες και θα παρουσιαστούν κατωτέρω. Αυτές είναι οι δείκτες ρευστότητας (liquidity ratios), οι δείκτες χρηματοοικονομικής μόχλευσης και περιουσιακής διάρθρωσης (financial leverage ratios), δείκτες δραστηριότητας (activity ratios), δείκτες αποδοτικότητας (profitability ratios) και δείκτες αγοραίας αξίας ή αποτίμησης ( valuation ratios).

### 4.1. Δείκτες Ρευστότητας.

Η ρευστότητα της επιχείρησης αποτελεί μία από τις κύριες συνθήκες χρηματοοικονομικής λειτουργίας. Οι δείκτες ρευστότητας χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της ικανότητας της επιχείρησης να ανταποκρίνεται στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Είναι φανερό ότι η επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να εξοφλεί τους βραχυπρόθεσμους πιστωτές, τους προμηθευτές και τους τρέχοντες λογαριασμούς της, να καταβάλλει τους μισθούς, τους οφειλόμενους τόκους και τα μερίσματα και γενικότερα να εξασφαλίζει τις προϋποθέσεις που απαιτούνται για να διατηρεί μια υγιή πιστοληπτική ικανότητα. Οι παρακάτω δείκτες προσπαθούν να αξιολογήσουν αυτήν την ικανότητα της επιχείρησης:

#### 1. Δείκτης κυκλοφοριακής ρευστότητας (current ratio).

Ο δείκτης κυκλοφοριακής ρευστότητας ισούται με το λόγο του κυκλοφορούντος ενεργητικού προς τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, ισχύει δηλαδή:

$$\text{Δείκτης κυκλοφοριακής ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

Το κυκλοφορούν ενεργητικό περιλαμβάνει όλα εκείνα τα περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης τα οποία μπορούν να ρευστοποιηθούν στη διάρκεια ενός έτους. Ο δείκτης κυκλοφοριακής ρευστότητας είναι ο δείκτης που χρησιμοποιείται συνήθως προκειμένου να αξιολογηθεί η ικανότητα της επιχείρησης να αντιμετωπίζει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της από περιουσιακά στοιχεία που θα μπορούσαν να ρευστοποιηθούν εντός της περιόδου στην οποία αναφέρονται οι εν λόγω υποχρεώσεις. Η τιμή του δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας θα πρέπει να είναι πάνω από τη μονάδα, να ισχύει δηλαδή κυκλοφορούν ενεργητικό > βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, αυτό σημαίνει ότι η εξεταζόμενη επιχείρηση έχει βραχυπρόθεσμη ρευστότητα. Σημειώνεται όσο η τιμή του δείκτη είναι μεγαλύτερη από τη μονάδα, τόσο το περιθώριο ασφαλείας για την αντιμετώπιση των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων της επιχείρησης θεωρείται μεγαλύτερο. Οι συνθήκες βραχυπρόθεσμης ρευστότητας μιας επιχείρησης θεωρούνται γενικώς ικανοποιητικές όταν η τιμή του δείκτη αυτού είναι γύρω στο 2, σήμερα γίνονται αποδεκτές και τιμές γύρω στο 1,5. Φυσικά, θα πρέπει να επισημανθεί ότι έχει μεγάλη σημασία και η μέση τιμή του δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας του κλάδου στον οποίο υπάγεται η υπό εξέταση επιχείρηση.

## 2. Δείκτης Άμεσης Ρευστότητας (quick ratio).

Ο δείκτης της άμεσης ρευστότητας υπολογίζεται με το λόγο του κυκλοφορούντος ενεργητικού πλην των αποθεμάτων προς τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις, είναι δηλαδή :

$$\text{Δείκτης άμεσης ρευστότητας} = \frac{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό} - \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}$$

Ο δείκτης αυτός είναι σχεδόν όμοιος με το δείκτη κυκλοφοριακής ρευστότητας, έχουν όμως αφαιρεθεί από το κυκλοφορούν ενεργητικό τα αποθέματα, τα οποία σημειώνεται ότι δεν μπορούν να ρευστοποιηθούν εύκολα και μάλιστα χωρίς ζημία. Συνεπώς, η αξιολόγηση της ικανότητας της επιχείρησης να εξοφλεί τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της χωρίς να συνυπολογίζεται η δυνατότητα ρευστοποίησης αποθεμάτων της , είναι

ιδιαίτερα χρήσιμη. Η τιμή του εν λόγω δείκτη θεωρείται ικανοποιητική όταν είναι ίση τουλάχιστον με τη μονάδα.

### 3. Δείκτης κεφαλαίου κίνησης προς σύνολο ενεργητικού.

Το κεφάλαιο κίνησης προκύπτει από το κυκλοφορούν ενεργητικό αν αφαιρεθούν οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο βραχυπρόθεσμης ρευστότητας της επιχείρησης. Το κεφάλαιο κίνησης εμφανίζει το μέρος του κυκλοφορούντος ενεργητικού που έχει χρηματοδοτηθεί με μακροπρόθεσμα κεφάλαια της επιχείρησης.

Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Δείκτης κεφαλαίου κίνησης προς σύνολο ενεργητικού} = \frac{\text{Κεφάλαιο Κίνησης}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

και δείχνει το δυνητικό απόθεμα ρευστότητας που έχει η επιχείρηση.

### 4. Δείκτης Μετρητών (cash ratio)

Ο δείκτης μετρητών υπολογίζεται από τη σχέση :

$$\text{Δείκτης μετρητών} = \frac{\text{Χρηματικά Διαθέσιμα}}{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό}}$$

Ο δείκτης αυτός, που μετράει το βαθμό ρευστότητας των κυκλοφορούντων περιουσιακών στοιχείων, λαμβάνει τιμές μεταξύ του μηδενός και της μονάδας. Αν η τιμή του δείκτη πλησιάζει προς τη μονάδα, αυτό σημαίνει ότι η επιχείρηση έχει υψηλό βαθμό ταμειακής ρευστότητας.

## 5. Δείκτης Κάλυψης Λειτουργικών Εξόδων

Το κύριο μειονέκτημα των δεικτών ρευστότητας που εξετάστηκαν προηγουμένως είναι ότι εμφανίζουν το βαθμό ρευστότητας μιας επιχείρησης σε στατικούς όρους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι δείκτες αυτοί υπολογίζονται από στοιχεία που περιλαμβάνονται στον ισολογισμό της επιχείρησης. Δεδομένου ότι ο ισολογισμός δείχνει την οικονομική κατάσταση σε μια δεδομένη χρονική στιγμή, οι δείκτες ρευστότητας ενδεχομένως να μη δείχνουν τον πραγματικό βαθμό ρευστότητας που έχει η επιχείρηση με αναφορά σε μια δεδομένη στιγμή, π.χ. σε ένα έτος. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιούνται οι δυναμικοί δείκτες ρευστότητας. Στην κατηγορία αυτή ανήκει και ο δείκτης κάλυψης λειτουργικών εξόδων ο οποίος υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Δείκτης κάλυψης Λειτουργικών Εξόδων} = \frac{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό}}{\text{Μέσες Ημερήσιες Λειτουργικές Ταμειακές Εκροές}}$$

Οι μέσες ημερήσιες λειτουργικές ταμειακές εκροές ισούνται με τον λόγο των ετήσιων λειτουργικών ταμειακών εκροών, που εμφανίζονται στο ετήσιο ταμειακό πρόγραμμα της επιχείρησης προς τον αριθμό των εργάσιμων ημερών στο έτος.

## 6. Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Κεφαλαίου Κίνησης (Κ.Τ.Κ.Κ).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί και ο δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας κεφαλαίου κίνησης ο οποίο μας δείχνει την αποτελεσματικότητα διαχείρισης του κεφαλαίου κίνησης. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται ως κάτωθι:

$$\text{Κ.Τ.Κ.Κ.} = \frac{\text{Κεφάλαιο Κίνησης}}{\text{Πωλήσεις}}$$

## 4.2 Δείκτες Χρηματοοικονομικής Μόχλευσης και Περιουσιακής Διάρθρωσης.

Με τη βοήθεια των δεικτών χρηματοοικονομικής μόχλευσης και περιουσιακής διάρθρωσης προσπαθούμε να αξιολογήσουμε τις συνθήκες μακροπρόθεσμης χρηματοοικονομικής λειτουργίας της επιχείρησης και επομένως μακροπρόθεσμου κινδύνου επιβίωσης, όπως αυτές διαμορφώνονται από τις σχέσεις μεταξύ των ιδίων και ξένων κεφαλαίων από τη μία πλευρά και μεταξύ των μακροπρόθεσμων κεφαλαίων και πάγιων περιουσιακών στοιχείων από την άλλη. Οι παρακάτω δείκτες μας βοηθούν ακριβώς προς αυτή την κατεύθυνση.

### 1. Δείκτης Χρέους ( debt ratio)

Ο δείκτης αυτός συνήθως υπολογίζεται με το λόγο του μακροπρόθεσμου χρέους προς το σύνολο των μακροπρόθεσμων κεφαλαίων της επιχείρησης, ισχύει δηλαδή :

$$\text{Δείκτης χρέους} = \frac{\text{Συνολικές Υποχρεώσεις}}{\text{Συνολικές Υποχρεώσεις} + \text{Ίδια κεφάλαια}}$$

Ένας άλλος τρόπος μέτρησης είναι με τον υπολογισμό του δείκτη συνολικών υποχρεώσεων προς ίδια κεφάλαια, δηλαδή:

$$\text{Δείκτης χρέους} = \frac{\text{Συνολικές Υποχρεώσεις}}{\text{Ίδια κεφάλαια}}$$

Είναι φανερό ότι προτιμότεροι είναι οι χαμηλοί δείκτες χρέους προκειμένου να υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια έναντι του κινδύνου απωλειών στην περίπτωση αποτυχίας της επιχείρησης.

### 2. Δείκτης Παγιοποίησης Περιουσίας.

Ο δείκτης παγιοποίησης περιουσίας εκφράζεται με το λόγο της αξίας των παγίων στοιχείων προς τη συνολική αξία του ενεργητικού. Οι επιχειρήσεις ανάλογα με την τιμή του δείκτη αυτού διακρίνονται σε επιχειρήσεις έντασης

παγίων περιουσιακών στοιχείων και σε επιχειρήσεις έντασης κυκλοφορούντων περιουσιακών στοιχείων. Συνεπώς, ισχύει:

$$\text{Δείκτης Παγιοποίησης Περιουσίας} = \frac{\text{Πάγια Περιουσιακά Στοιχεία}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

### 3. Δείκτης Κάλυψης Τόκων.

Ο δείκτης αυτός ισούται με το λόγο των κερδών προ φόρων και τόκων (Κ.Π.Τ.Φ.) προς τους τόκους. Ισχύει δηλαδή :

$$\text{Δείκτης Κάλυψης Τόκων} = \frac{\text{Κ.Π.Τ.Φ.}}{\text{Τόκοι}}$$

Δεδομένου ότι από τα κέρδη προ φόρων, τόκων και αποσβέσεων καλύπτονται πρώτα οι τόκοι των ξένων κεφαλαίων και εφόσον το υπόλοιπο είναι θετικό υπολογίζονται στη συνέχεια οι φόροι, τα μερίσματα και τα παρακρατούμενα κέρδη για το σχηματισμό διαφόρων αποθεματικών, ο δείκτης αυτός δείχνει τον βαθμό κάλυψης των τόκων από τα κέρδη πριν από τους τόκους και φόρους της επιχείρησης.

### 4. Δείκτης Κάλυψης Δανειακών Υποχρεώσεων.

Ο δείκτης αυτός ισούται με το λόγο του αθροίσματος των κερδών προ φόρων τόκων και αποσβέσεων προς το άθροισμα των τόκων και των ληξιπρόθεσμων δόσεων των δανείων. Εάν δεχτούμε ότι η επιχείρηση καλύπτει τα οφειλόμενα χρεολύσια με νέο δανεισμό, τότε ο δείκτης αυτός μπορεί να έχει τη μορφή:

$$\text{Δείκτης Κάλυψης Δανειακών Υποχρεώσεων} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη} + \text{Τόκοι} + \text{Αποσβέσεις}}{\text{Τόκοι} + \text{Εξόφληση Δανείων}}$$

Όσο μεγαλύτερες οι τιμές του παραπάνω δείκτη, τόσο μεγαλύτερη είναι και η κάλυψη που προσφέρει η επιχείρηση στην αντιμετώπιση των χρηματοδοτικών της υποχρεώσεων. Σημειώνεται ότι μαζί με τους δείκτες χρηματοοικονομικής μόχλευσης, οι δείκτες αυτοί μας παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες ως προς τις συνθήκες κάτω από τις οποίες αντλούνται και χρησιμοποιούνται τα ξένα κεφάλαια.

### 4.3 Δείκτες Δραστηριότητας.

Οι δείκτες δραστηριότητας χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του βαθμού αποτελεσματικότητας με την οποία ασκούνται ορισμένες βασικές δραστηριότητες της επιχείρησης, οι οποίες προσδιορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις συνθήκες κερδοφορίας και βραχυχρόνιου και μακροχρόνιου κινδύνου επιβίωσης της επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα, οι δείκτες αυτοί μετρούν το βαθμό αποτελεσματικότητας χρησιμοποίησης των διαφόρων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης. Οι δείκτες αυτοί προκύπτουν από τη σύγκριση μεταξύ του επιπέδου των πωλήσεων και του επενδυθέντος κεφαλαίου στα εν λόγω περιουσιακά στοιχεία. Στην κατηγορία ανήκουν οι εξής δείκτες:

#### 1. Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Αποθεμάτων.

Ο δείκτης αυτός ισούται με το λόγο των πωλήσεων προς τα αποθέματα, δηλαδή:

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Μέσο Ύψος Αποθεμάτων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

Η κυκλοφοριακή ταχύτητα αποθεμάτων δείχνει την ταχύτητα με την οποία τα αποθέματα των εμπορευμάτων μετατρέπονται σε εισπρακτέους λογαριασμούς δια μέσω των πωλήσεων. Σημειώνουμε ότι επειδή η αξία των πωλήσεων περιλαμβάνει και το μικτό περιθώριο κέρδους, ένας πιο αντιπροσωπευτικός δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας των αποθεμάτων προσδιορίζεται από τον λόγο :

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων} = \frac{\text{Κόστος Πωληθέντων Προϊόντων}}{\text{Μέσο Ύψος Αποθεμάτων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

Πολλές φορές είναι χρήσιμο να υπολογιστεί και ο δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας μόνο των αποθεμάτων πρώτων υλών και υλικών. Στην περίπτωση αυτή ο δείκτης υπολογίζεται ως εξής:



$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Αποθεμάτων} = \frac{\text{Κόστος Κτήσης Πρώτων Υλών και Υλικών}}{\text{Μέσο Ύψος Αποθεμάτων Πρώτων Υλών και Υλικών αρχής και τέλους χρήσης}}$$

Προκειμένου να αξιολογηθούν οι παραπάνω τιμές των δεικτών κυκλοφοριακής ταχύτητας αποθεμάτων θα πρέπει να συγκριθούν με τους μέσους δείκτες του κλάδου ή με τους δείκτες των κυριότερων ανταγωνιστών της επιχείρησης ή με άλλους δείκτες που θεωρούμε σαν πρότυπους για μια σειρά ετών.

## 2. Μέση Διάρκεια Παραμονής Αποθεμάτων

Η μέση διάρκεια παραμονής των αποθεμάτων στις αποθήκες της επιχείρησης αποτελεί ένα δείκτη μέτρησης της χρονικής περιόδου που απαιτείται να περιμένει η επιχείρηση για την πώληση και την αντικατάσταση των εμπορευμάτων της. Ο χρόνος αυτός υπολογίζεται με βάση το δείκτη κυκλοφοριακής ταχύτητας αποθεμάτων. Συγκεκριμένα 365 μέρες του έτους, στις οποίες αναφέρεται ο δείκτης, διαιρούνται με την τιμή του. Με άλλα λόγια, έχουμε:

$$\text{Δείκτης Μέσης Διάρκειας Παραμονής Αποθεμάτων} = \frac{365}{\text{Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Αποθεμάτων}}$$

## 3. Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Απαιτήσεων

Ο δείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας απαιτήσεων προκύπτει από τη διαίρεση των πωλήσεων με το μέσο ύψος των απαιτήσεων (λογαριασμοί εισπρακτέοι). Ισχύει:

$$\text{Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Απαιτήσεων} = \frac{\text{Πιστωτικές Πωλήσεις}}{\text{Μέσο Ύψος Απαιτήσεων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

Η τιμή του δείκτη αυτού δείχνει πόσες φορές εισπράττονται κατά μέσο όρο οι απαιτήσεις της επιχείρησης μέσα στο έτος.

#### 4. Μέση Διάρκεια Είσπραξης Απαιτήσεων.

Η μέση διάρκεια είσπραξης των απαιτήσεων υπολογίζεται από παρόμοια σχέση με αυτή του υπολογισμού της περιόδου παραμονής αποθεμάτων. Η σχέση αυτή είναι:

$$\text{Δείκτης Μέσης Διάρκειας Είσπραξης Απαιτήσεων} = \frac{365}{\text{Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Απαιτήσεων}}$$

Είναι φανερό ότι όσο μεγαλύτερη είναι η μέση διάρκεια είσπραξης των απαιτήσεων της επιχείρησης τόσο μεγαλύτερος θα είναι και ο κίνδυνος για τη δημιουργία επισφαλών απαιτήσεων. Εξάλλου, από την τιμή του δείκτη αυτού μπορούμε να διαπιστώσουμε την αποτελεσματικότητα της οργάνωσης του συστήματος είσπραξης των απαιτήσεων και τις ενδεχόμενες δυσκολίες της επιχείρησης για την έγκαιρη εξόφληση των υποχρεώσεών της.

#### 5. Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Παγίων Περιουσιακών Στοιχείων.

Ο Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Παγίων Περιουσιακών Στοιχείων (Δ.Κ.Τ.Π.Π.Σ) υπολογίζεται από το λόγο :

$$\text{Δ.Κ.Τ.Π.Π.Σ} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Μέσο Ύψος Παγίων Περιουσιακών Στοιχείων Αρχής και Τέλους Χρήσης}}$$

Είναι φανερό ότι ο χρηματοοικονομικός υπεύθυνος θα πρέπει να έχει ιδιαίτερα υπόψη του τον δείκτη αυτόν, όταν εξετάζει τις προτάσεις των υπευθύνων της παραγωγής, οι οποίοι ζητούν κεφάλαια για την πραγματοποίηση νέων επενδύσεων σε πάγια περιουσιακά στοιχεία.

6. Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Συνόλου Περιουσιακών Στοιχείων.

Η κυκλοφοριακή ταχύτητα του συνόλου των περιουσιακών στοιχείων, Δ.Κ.Τ.Σ.Π.Σ., υπολογίζεται από τη διαίρεση των ετήσιων πωλήσεων με το μέσο ύψος του συνόλου της περιουσίας της επιχείρησης, δηλαδή:

$$\Delta.Κ.Τ.Σ.Π.Σ.= \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Μέσο Ύψος Συνόλου Περιουσιακών Στοιχείων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

Ανάλογα με τις ιδιομορφίες των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, χρησιμοποιούνται και άλλοι δείκτες όσον αφορά την κυκλοφοριακή ταχύτητα και άλλων στοιχείων του ισολογισμού. Τέτοιοι δείκτες είναι :

- Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων (Δ.Κ.Τ.Β.Υ.) ο οποίος υπολογίζεται ως ο λόγος του λογαριασμού «προμηθευτές» πλέον του λογαριασμού «γραμμάτια πληρωτέα», προς το μέσο ύψος βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων αρχής και τέλους χρήσης, ισχύει δηλαδή:

$$\Delta.Κ.Τ.Β.Υ.= \frac{\text{Προμηθευτές + Γραμμάτια Πληρωτέα}}{\text{Μέσο Ύψος Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

- Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Κεφαλαίου Κίνησης (Δ.Κ.Τ.Κ.Κ), ο οποίος υπολογίζεται ως ο λόγος των πωλήσεων προς το έσοο ύψος κεφαλαίου κίνησης αρχής και τέλους χρήσης, δηλαδή είναι :

$$\Delta.Κ.Τ.Κ.Κ.= \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Μέσο Ύψος Κεφαλαίου Κίνησης αρχής και τέλους χρήσης}}$$

- Δείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Λειτουργικών Περιουσιακών Στοιχείων (Δ.Κ.Τ.Λ.Π.Σ.), ο οποίος υπολογίζεται ως ο λόγος των πωλήσεων προς το μέσο ύψος του συνόλου των λειτουργικών περιουσιακών στοιχείων αρχής και τέλους χρήσης. Είναι δηλαδή :

$$\text{Δ.Κ.Τ.Λ.Π.Σ.} = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Μέσο Ύψος Συνόλου Λειτουργικών Περιουσιακών Στοιχείων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

#### 4.4 Δείκτες Αποδοτικότητας

Οι δείκτες αυτοί χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ικανότητας της επιχείρησης να πραγματοποιεί κέρδη. Το οικονομικό αποτέλεσμα δεδομένης χρήσης ισούται με τη διαφορά εσόδων και εξόδων που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της εν λόγω χρήσης. Οι δείκτες απόδοσης εμφανίζουν τα συνδυασμένα αποτελέσματα των επιχειρηματικών και χρηματοδοτικών γεγονότων που έλαβαν χώρα στη διάρκεια της χρήσης. Η σημασία των δεικτών αυτών είναι πολύ μεγάλη διότι όσοι ενδιαφέρονται για τις συνθήκες και τις προοπτικές μιας επιχείρησης επικεντρώνουν την προσοχή τους στο κατά πόσο κερδοφόρα είναι η επιχείρηση αυτή.

Η οικονομική απόδοση αξιολογείται συνήθως σε συνδυασμό είτε με το μέγεθος των εσόδων από πωλήσεις είτε με το μέγεθος των επενδυμένων συνολικών ή ιδίων κεφαλαίων. Οι δείκτες που υπολογίζονται στην πρώτη περίπτωση λέγονται δείκτες μικτού ή καθαρού περιθωρίου ενώ στη δεύτερη περίπτωση λέγονται δείκτες απόδοσης συνολικών ή ιδίων κεφαλαίων. Οι πιο σημαντικοί από τους δείκτες αυτούς είναι :

##### 1. Δείκτης Μικτού Περιθωρίου Κέρδους.

Ο δείκτης μικτού περιθωρίου κέρδους υπολογίζεται με το κλάσμα:

$$\text{Δείκτης Μικτού Περιθωρίου Κέρδους} = \frac{\text{Πωλήσεις} - \text{Κόστος Πωληθέντων}}{\text{Πωλήσεις}}$$

Το μικτό περιθώριο κέρδους εμφανίζει ο μέγεθος των εσόδων, το οποίο μαζί με τα λοιπά διάφορα έσοδα, μπορεί να διατεθεί για να καλύψει όλα τα μη κοστολογηθέντα γενικά, διοικητικά και χρηματοοικονομικά έξοδα. Το υπόλοιπο αποτελεί τα καθαρά κέρδη της επιχείρησης πριν από φόρους.

Εάν στο κόστος πωληθέντων περιλαμβάνονται μόνο τα μεταβλητά έξοδα της επιχείρησης, τότε ο δείκτης λέγεται δείκτης συνεισφοράς, Δ.Σ. Έτσι έχουμε:

$$\text{Δείκτης Συνεισφοράς} = \frac{\text{Πωλήσεις} - \text{Μεταβλητό Κόστος Πωληθέντων}}{\text{Πωλήσεις}}$$

Η διαφορά μεταξύ εσόδων και μεταβλητού κόστους πωληθέντων εμφανίζει το μέρος από τα συνολικά έσοδα που μπορεί να διατεθεί για την κάλυψη όλων των σταθερών εξόδων. Το υπόλοιπο αποτελεί τα καθαρά κέρδη της επιχείρησης πριν από τους φόρους.

Εάν αντί του μικτού περιθωρίου κέρδους χρησιμοποιήσουμε στον αριθμητή του κλάσματος τα καθαρά κέρδη της επιχείρησης πριν ή μετά από φόρους, τότε ο δείκτης λέγεται δείκτης καθαρού περιθωρίου κέρδους ανάλογα πριν ή μετά φόρους. Έτσι ισχύει:

$$\text{Δείκτης Καθαρού Περιθωρίου Κέρδους} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη πριν ή μετά από Φόρους}}{\text{Πωλήσεις}}$$

## 2. Δείκτης Απόδοσης Επενδυμένων Κεφαλαίων.

Ο δείκτης απόδοσης των συνολικών επενδυμένων κεφαλαίων υπολογίζεται από τη σχέση των κερδών πριν από τόκους και φόρους (Κ.Π.Τ.Φ.) προς το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων (σύνολο ενεργητικού) της επιχείρησης.

$$\text{Δείκτης Απόδοσης Επενδυμένων Κεφαλαίων} = \frac{\text{Κ.Π.Τ.Φ.}}{\text{Σύνολο Περιουσιακών Στοιχείων}}$$

Δεδομένου ότι τα κέρδη προ τόκων και φόρων (Κ.Π.Τ.Φ.) αναφέρονται σ' όλη τη διαχειριστική χρήση, ενώ το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων αναφέρεται στο τέλος της διαχειριστικής χρήσης, μια πιο ορθή προσέγγιση του δείκτη απόδοσης επενδυμένων κεφαλαίων είναι :

$$\text{Δείκτης Απόδοσης Επενδυμένων Κεφαλαίων} = \frac{\text{Κ.Π.Τ.Φ.}}{\text{Μέση Αξία Περιουσιακών Στοιχείων αρχής και τέλους χρήσης}}$$

### 3. Δείκτης Απόδοσης Καθαρής Θέσης.

Ο δείκτης απόδοσης της καθαρής θέσης ή των ιδίων κεφαλαίων της επιχείρησης υπολογίζεται από το λόγο:

$$\text{Δείκτης Απόδοσης Καθαρής Θέσης} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη}}{\text{Καθαρή Θέση}}$$

Επίσης, για να διορθωθεί η διαφορετική αναφορά των μεγεθών του αριθμητή και του παρονομαστή θα ήταν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και η σχέση:

$$\text{Δείκτης Απόδοσης Καθαρής Θέσης} = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη}}{\text{Μέση Αξία Καθαρής Θέσης αρχής και τέλους χρήσης}}$$

Η ετήσια απόδοση της καθαρής θέσης της επιχείρησης υπολογίζεται συνήθως με αναφορά στα καθαρά κέρδη μετά την αφαίρεση των φόρων. Η απόδοση της καθαρής θέσης θα μπορούσε βέβαια να υπολογιστεί και με αναφορά στα καθαρά κέρδη προ φόρων. Ο τελευταίος αυτός δείκτης χρησιμεύει στις περιπτώσεις που γίνονται συχνές αλλαγές του συντελεστή φορολογίας κερδών και της πολιτικής των μερισμάτων.

#### 4.5 Δείκτες Αγοραίας Αξίας ή Αποτίμησης

Οι δείκτες αυτοί συγκρίνουν την αγοραία τιμή της μετοχής με τα κέρδη της επιχείρησης και με τη λογιστική αξία της μετοχής. Οι δείκτες αγοραίας αξίας παρέχουν στη διοίκηση μια πληροφόρηση περί του τι οι επενδυτές πιστεύουν για την επίδοση της επιχείρησης στο παρελθόν και για τις μελλοντικές προοπτικές της. Αν η ρευστότητα της επιχείρησης, η διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων και των υποχρεώσεων και οι δείκτες απόδοσης είναι ικανοποιητικοί, τότε οι δείκτες αγοραίας αξίας είναι υψηλοί και πιθανόν η τιμή της μετοχής θα είναι η υψηλότερη δυνατή.

##### 1. Δείκτης Αγοραίας Τιμής Μετοχής προς Καθαρά Κέρδη Ανα Μετοχή (price earnings ratio)

Ο δείκτης αυτός που δείχνει το ποσό που θα επιθυμούσαν οι επενδυτές να πληρώσουν για τα ανά μετοχή καθαρά κέρδη, υπολογίζεται από τη σχέση

$$\text{Δείκτης P/E} = \frac{\text{Τιμή Μετοχής}}{\text{Κέρδη ανά Μετοχή}}$$

Η τιμή του ανωτέρω δείκτη θα είναι υψηλότερη για τις επιχειρήσεις που παρουσιάζουν υψηλή αναπτυξιακή εξέλιξη, ενώ θα είναι χαμηλότερη για τις επιχειρήσεις που αντιμετωπίζουν υψηλούς κινδύνους.

##### 2. Δείκτης Αγοραίας προς Λογιστική Τιμή (price to book value ratio)

Ο δείκτης της αγοραίας προς τη λογιστική αξία της μετοχής δίνει μια άλλη ένδειξη του πως οι επενδυτές αποτιμούν την επιχείρηση. Οι επιχειρήσεις που παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά απόδοσης στα ίδια κεφάλαια τους είναι σε θέση να διαθέσουν τις μετοχές τους γενικά σε τιμές υψηλότερες ή και πολλαπλάσιες από τη λογιστική αξία τους.

Η λογιστική αξία της μετοχής ορίζεται από τη σχέση των ιδίων κεφαλαίων προς τον αριθμό των μετοχών που είναι σε κυκλοφορία. Διαιρώντας την

αγοραία τιμή της μετοχής με τη λογιστική αξία προσδιορίζεται ο δείκτης της αγοραίας προς τη λογιστική τιμή, δηλαδή

$$\text{Δείκτης Αγοραίας προς Λογιστική Τιμή} = \frac{\text{Αγοραία Τιμή Μετοχής}}{\text{Λογιστική Τιμή Μετοχής}}$$

Αξίζει να αναφερθεί ότι ορισμένες επιχειρήσεις οι οποίες επιτυγχάνουν χαμηλό επιτόκιο απόδοσης στα συνολικά κεφάλαιά τους, έχουν δείκτη αγοραίας προς λογιστική τιμή μικρότερη της μονάδας. Από την άλλη πλευρά, πολύ επιτυχημένες επιχειρήσεις βιομηχανικών κλάδων, που παρουσιάζουν υψηλό επιτόκιο απόδοσης των συνολικών κεφαλαίων τους, έχουν δείκτη με τιμή που υπερβαίνει σημαντικά τη μονάδα. Συνεπώς, ο δείκτης αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο του βαθμού επιτυχίας των επενδυτικών και χρηματοδοτικών αποφάσεων που έχει λάβει μια επιχείρηση.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η διαφορά μεταξύ της αγοραίας τιμής της μετοχής και της λογιστικής αξίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα κριτήριο του βαθμού επιτυχίας των επενδυτικών και χρηματοδοτικών αποφάσεων που έχουν ληφθεί. Η διαφορά αυτή, ονομάζεται προστιθέμενη αγοραία αξία της μετοχής.

Είναι φανερό ότι όσο περισσότερο επιτυχείς είναι οι επενδυτικές και χρηματοδοτικές αποφάσεις που έχει λάβει μια επιχείρηση τόσο πιο μεγάλη θα είναι η προστιθέμενη αγοραία αξία της μετοχής και επομένως μεγαλύτερη η τιμή του δείκτη της αγοραίας τιμής της μετοχής προς τη λογιστική τιμή.

#### **4.6 Επιλογή χρηματοοικονομικών δεικτών**

Η επιλογή των χρηματοοικονομικών δεικτών στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, έγινε με βάση τους δείκτες που εμφανίζονται συχνότερα στην αρθρογραφία αναφορικά με την πρόβλεψη της οικονομικής αποτυχίας αλλά και σε δείκτες κεφαλαιακής διάρθρωσης και χρηματοοικονομικής μόχλευσης καθώς θεωρούμε ότι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που οδήγησαν τις εταιρείες αυτές στο να καταστούν αφερέγγυες είναι ο



υπερβολικός τραπεζικός δανεισμός. Οι δείκτες που υπολογίστηκαν είναι οι κάτωθι:

X1	Γενική Ρευστότητα
X2	Άμεση Ρευστότητα
X3	Διαθέσιμα προς Βραχυπρόθεσμες Απαιτήσεις
X4	Περιθώριο Μικτού Κέρδους
X5	Περιθώριο Λειτουργικής Ταμειακής Ροής
X6	Απόδοση Συνολικού Ενεργητικού
X7	Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων
X8	Απαιτήσεις προς Κεφάλαιο Κίνησης
X9	Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Κεφαλαίου Κίνησης
X10	Κυκλοφοριακή Ταχύτητα Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων
X11	Συνολικές Υποχρεώσεις προς Ίδια Κεφάλαια
X12	Συνολικές Υποχρεώσεις προς Ενεργητικό
X13	Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις προς Ίδια Κεφάλαια
X14	Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις προς Συνολικές Υποχρεώσεις
X15	Πωλήσεις προς βραχυπρόθεσμα τραπεζικά δάνεια
X16	Κεφαλαιακή διάρθρωση

## 5.ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 5.1. Κατασκευή Υποδειγμάτων Probit και Logit - Δειγματοληψία

Έστω, λοιπόν, το κάτωθι μοντέλο παλινδρόμησης:

$$y_i^* = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij} + u_i \quad (1)$$

όπου το  $y_i^*$  δεν μπορεί να παρατηρηθεί. Αυτό που μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι μια ψευδομεταβλητή (dummy)  $y_i$  το οποίο ορίζεται ως

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{αν } y_i^* > 0 \\ 0, & \text{διαφορετικά} \end{cases} \quad (2)$$

Τα υποδείγματα probit και logit διαφέρουν στον ορισμό της κατανομής του  $u_i$  της σχέσης (1). Από τις σχέσεις (1) και (2) προκύπτει ότι

$P_i = \text{Prob}(y_i=1) = \text{Prob} [ u_i > -(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij}) ] = 1 - F [ -(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij}) ]$ , όπου  $F$  είναι η συνάρτηση σωρευτικής κατανομής του  $u$ . Αν η κατανομή του  $u$  είναι συμμετρική, αφού  $1-F(-Z) = F(Z)$ , μπορούμε να γράψουμε

$$P_i = F(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij}) \quad (3)$$

Επίσης, αφού το παρατηρήσιμο  $y_i$  αποτελεί απλά πραγματοποιήσεις της δυωνυμικής διαδικασίας με δεδομένες τις πιθανότητες από τη σχέση (3) και ποικίλει ανάλογα με τα  $x_{ij}$ , μπορούμε να γράψουμε τη συνάρτηση πιθανοφάνειας ως  $L = \prod_{y_i=1} P_i \prod_{y_i=0} (1 - P_i)$  (4).

Η μορφή του  $F$  στη σχέση (4) εξαρτάται από την υπόθεση που θα κάνουμε για το  $u$ .

Αν η σωρευτική κατανομή του  $u_i$  είναι λογαριθμική τότε έχουμε το μοντέλο logit. Σε αυτή την περίπτωση,

$$F(Z_i) = \frac{\exp(Z_i)}{1 + \exp(Z_i)}$$

και άρα  $\log \frac{F(Z_i)}{1-F(Z_i)} = Z_i$ , σημειώνεται ότι για το μοντέλο logit ισχύει

$$\log \frac{P_i}{1-P_i} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{ij}$$

Αν το  $u$  ακολουθεί κανονική κατανομή, τότε έχουμε το υπόδειγμα probit. Στην περίπτωση αυτή έχουμε

$$F(Z_i) = \int_{-\infty}^{Z_i/\sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-t^2/2) dt$$

Μεγιστοποίηση της συνάρτησης πιθανοφάνειας (4) για το ένα ή το άλλο μοντέλο επιτυγχάνεται με μη γραμμικές μεθόδους.

Από τη στιγμή που η σωρευτική κανονική και η λογαριθμική κατανομή είναι πολύ κοντά μεταξύ τους εκτός από τα tails, δεν θα πρόκειται να πάρουμε πολύ διαφορετικά αποτελέσματα χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα probit η logit εκτός και αν το δείγμα είναι μεγάλο έτσι ώστε να έχουμε αρκετές παρατηρήσεις στα tails. Όμως, οι εκτιμήσεις των παραμέτρων  $\beta_i$  με τις 2 μεθόδους διαφέρουν και δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα. Επειδή η λογαριθμική κατανομή έχει διακύμανση  $\pi^2/3$ , οι εκτιμήσεις των  $\beta_i$  που παίρνουμε από το υπόδειγμα logit πρέπει να πολλαπλασιαστούν με  $\sqrt{3/\pi}$  για να συγκριθούν με αυτές που προκύπτουν από το probit. Ο T. Amemiya στο άρθρο του «Qualitative Response Model: A Survey», 1981, Journal of Economic Literature, p1488, προτείνει οι εκτιμήσεις που προκύπτουν από το logit να πολλαπλασιαστούν με  $1/1,6=0,625$  αντί για  $\sqrt{3/\pi}$ , λέγοντας ότι αυτή η μετατροπή παράγει μια πιο στενή προσέγγιση μεταξύ της λογαριθμικής κατανομής και της συνάρτησης κατανομής της τυπικής κανονικής. Επίσης, προτείνει ότι οι εκτιμημένοι συντελεστές του γραμμικού υποδείγματος πιθανότητας (linear probability model)  $\beta_{LP}$  και αυτοί των υποδειγμάτων logit,  $\beta_L$ , και probit  $\beta_P$ , συνδέονται με τις παρακάτω σχέσεις:

$\beta_{LP} \sim 0,25 \beta_L$  αν δεν υπάρχει σταθερός όρος

$\beta_{LP} \sim 0,25 \beta_L + 0,5$  αν υπάρχει σταθερός όρος, και  
 $\beta_P \sim 0,25 \beta_{LP} + (c-1,25)$  όπου  $c$  ο σταθερός όρος.

Οι πληροφορίες για τις προβληματικές επιχειρήσεις δόθηκαν από το εργασιακό μας περιβάλλον. Μέρος του τμήματος πιστωτικού κινδύνου μιας τράπεζας αποτελεί ο τομέας εμπλοκών ο οποίος προσπαθεί να βρει λύσεις για τα προβληματικά δάνεια μέσω αναδιάρθρωσης του δανεισμού αλλά σε περιπτώσεις όπου αυτό δεν είναι εφικτό καταφεύγει σε καταγγελία των δανειακών συμβάσεων και εν συνεχεία σε δικαστική διεκδίκηση των απαιτήσεων της Τράπεζας.

Οι εταιρείες που θεωρούνται προβληματικές είναι αυτές για τις οποίες υπήρξε αθέτηση δανεισμού ή και αίτηση υπαγωγής στο άρθρο 99 του πτωχευτικού κώδικα και συγχρόνως καταγγελία της σύμβασης του δανείου από ένα τουλάχιστον πιστωτικό ίδρυμα στη χώρα μας. Οι εταιρείες αυτές ανήκουν σε διάφορους κλάδους και το ενεργητικό τους κυμαίνεται από περίπου 1εκ. € μέχρι 50 εκ. €. Χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων της Hellstat® και όπως αναφέρθηκε ήδη την πληροφορία για αθέτηση δανείου μέσα από τον εργασιακό μας χώρο, συλλέξαμε τους ισολογισμούς αυτών των εταιρειών.

Αναφορικά με τις μη προβληματικές επιχειρήσεις, τις υγιείς, προσπαθήσαμε όσο περισσότερο γινόταν να εντάξουμε στο δείγμα εταιρείες οι οποίες να είναι σε λειτουργία μέχρι και το 2009 και να ανήκουν σε αντίστοιχους κλάδους με αυτές των προβληματικών. Αυτό που δεν μπορέσαμε να αποκλείσουμε είναι το να υπάρχει μέσα στο δείγμα των υγιών επιχειρήσεων κάποια η οποία να είναι προβληματική, όμως συλλέξαμε περισσότερες υγιείς επιχειρήσεις για αυτόν ακριβώς το σκοπό.

Ειδικότερα, επειδή οι εταιρείες δεν ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο κλάδο, προσπαθήσαμε για όλες να ανήκουν στην κατηγορία των μικρομεσαίων επιχειρήσεων και έτσι να παραμείνουμε μέσα στα πλαίσια του ορισμού των μεσαίων, μικρών και πολύ μικρών επιχειρήσεων που έχει δοθεί με τη σύσταση 2003/361/EK της επιτροπής της 6<sup>ης</sup> Μαΐου 2003 σχετικά με τον

ορισμό των μεσαίων, μικρών και πολύ μικρών επιχειρήσεων. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό οι πολύ μικρές, μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις ορίζονται με βάση τον αριθμό των απασχολούμενων ατόμων και τον κύκλο εργασιών τους ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού τους. Συγκεκριμένα :

- Ως **μεσαία** επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 250 εργαζομένους και της οποίας ο κύκλος εργασιών δεν υπερβαίνει τα 50 εκατ. ευρώ ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 43 εκατ. ευρώ.
- Ως **μικρή** επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 50 εργαζομένους και ο κύκλος εργασιών της ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 10 εκατ. ευρώ.
- Ως **πολύ μικρή** επιχείρηση ορίζεται η επιχείρηση η οποία απασχολεί λιγότερους από 10 εργαζομένους και της οποίας ο κύκλος εργασιών ή το σύνολο του ετήσιου ισολογισμού δεν υπερβαίνει τα 2 εκατ. ευρώ.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζεται ο αριθμός των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στο δείγμα μας καθώς και πόσες ανήκουν σε κάθε μια από τις ανωτέρω κατηγορίες:

Επιχειρήσεις	Μεσαίες	Μικρές	Πολύ μικρές	Σύνολο
Μη Προβληματικές	22	18	0	40
Προβληματικές	13	14	3	30
Σύνολο	35	32	3	70
Ποσοστό	50%	46%	4%	

Συνοψίζοντας, τα κριτήρια για την επιλογή του δείγματος που χρησιμοποιήσαμε είναι τα κάτωθι :

- Η νομική μορφή των επιχειρήσεων να είναι η ανώνυμη εταιρεία
- Να έχουν ιδρυθεί τουλάχιστον μέχρι το 2004 ώστε να έχουν καταρτίσει τρεις ισολογισμούς.
- Για τις οικονομικά αποτυχημένες εταιρείες, το γεγονός της αθέτησης του δανείου, η αίτηση συνδιαλλαγής ή η καταγγελία της σύμβασης να

έγινε το 2009 ή το 2008. Συνεπώς, χρησιμοποιήθηκαν οικονομικά στοιχεία από το 2008 έως και το 2005, ανάλογα με το πότε παρουσιάστηκε το πρόβλημα.

- Οι επιχειρήσεις να είναι εισηγμένες σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά ούτε στην Ελλάδα αλλά ούτε και στο εξωτερικό.
- Μέσος όρος ενεργητικού τα τρία τελευταία έτη να είναι κάτω από τα € 50 εκ.
- Ο μέσος όρος του ενεργητικού των οικονομικά αποτυχημένων εταιρειών να είναι παρόμοιος με αυτόν των υγιών επιχειρήσεων.

Στο παράρτημα 1 εμφανίζονται οι πίνακες με τις εταιρείες, το μέγεθος του ενεργητικού, ο αριθμός των υπαλλήλων καθώς και ο κλάδος στον οποίο ανήκει η κάθε εταιρεία. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζουμε τον αριθμό των εταιρειών και το μέσο όρο του ενεργητικού για κάθε μία ομάδα:

	<b>Μέσος Όρος Ενεργητικού (€)</b>	<b>Αριθμός Εταιρειών</b>
Προβληματικές	13.688.880,24	30
Μη Προβληματικές	14.473.576,46	40

## **5.2 Οικονομετρική Ανάλυση**

Στον παρόν τμήμα της εργασίας, θα παραθέσουμε τους πίνακες που προέκυψαν από το οικονομετρικό πακέτο *enviews* και θα εξηγήσουμε τη διαδικασία ανάδειξης του μοντέλου, τη στατιστική του σημαντικότητα καθώς και την προβλεπτική του ικανότητα.

Ξεκινώντας την ανάλυσή μας, παραθέτουμε τον πίνακα 1 όπου φαίνονται οι παρατηρήσεις ανά ομάδα και το γεγονός ότι ορίσαμε τις προβληματικές επιχειρήσεις με τη ψευδομεταβλητή 1 ενώ αντίστοιχα τις υγιείς επιχειρήσεις τις ορίσαμε ως 0. Όπως είναι εμφανές και από τον πίνακα, οι

προβληματικές επιχειρήσεις είναι το 43% περίπου του δείγματος ενώ οι υγιείς επιχειρήσεις ανέρχονται στο 57% του δείγματος, περίπου.

**Πίνακας 1**

Dependent Variable Frequencies				
Equation: EQ01				
Date: 02/22/10 Time: 22:25				
Dep. Value	Count	Percent	Cumulative	
			Count	Percent
0	30	42.00	30	42.86
1	40	57.00	70	100.00

Εν συνεχεία προχωρήσαμε στην εκτίμηση του μοντέλου μας με τη μέθοδο probit και προέκυψε ο κάτωθι πίνακας.

**Πίνακας 2**

Dependent Variable: Y				
Method: ML - Binary Probit (Quadratic hill climbing)				
Date: 02/20/10 Time: 11:16				
Sample: 1 70				
Included observations: 70				
Convergence achieved after 5 iterations				
Covariance matrix computed using second derivatives				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-4.952554	1.239851	-3.994477	0.0001
X5	-1.362184	0.778315	3.034999	0.0024
X6	-14.68020	4.036528	-3.636838	0.0003
X12	7.223835	1.733838	4.166383	0.0000
McFadden R-squared	0.610646	Mean dependent var		0.428571
S.D. dependent var	0.498445	S.E. of regression		0.292586
Akaike info criterion	0.646072	Sum squared resid		5.650019
Schwarz criterion	0.774557	Log likelihood		-18.61252
Hannan-Quinn criter.	0.697108	Restr. log likelihood		-47.80357
LR statistic	58.38210	Avg. log likelihood		-0.265893
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	40	Total obs		70
Obs with Dep=1	30			

Ο παραπάνω πίνακας είναι ο πιο σημαντικός στην ανάλυσή μας καθώς μας περιγράφει τη σχέση με την οποία το πρόγραμμα ταξινομεί τις επιχειρήσεις σύμφωνα με τις πιθανότητες.

Η πρώτη γραμμή του πίνακα μας πληροφορεί για το ποια είναι η εξαρτημένη μας μεταβλητή. Εν συνεχεία, αναφέρεται η μέθοδος την οποία χρησιμοποιήσαμε η οποία είναι η Maximum Likelihood (ML) μέσα στα πλαίσια της διττής εξαρτημένης μεταβλητής probit. Τέλος, από το πρώτο αυτό κομμάτι του πίνακα μπορούμε να λάβουμε και την πληροφορία αναφορικά με το μέγεθος του δείγματος καθώς και το πόσες παρατηρήσεις συμπεριέλαβε.

Η πρώτη στήλη παρουσιάζει τη σταθερά  $c$  και τις μεταβλητές που επιλέχθηκαν για το μοντέλο μας. Η δεύτερη στήλη υπολογίζει τους συντελεστές και τα πρόσημα της σταθεράς και των πέντε μεταβλητών. Στην τρίτη στήλη εμφανίζονται τα τυπικά σφάλματα των εκτιμήσεων των παραμέτρων. Όσο πιο μεγάλα είναι τόσο πιο μεγάλος ο στατιστικός θόρυβος στις εκτιμήσεις τους. Εν συνεχεία, στην τέταρτη στήλη παρουσιάζεται το  $z$ -statistic το οποίο είναι ο λόγος της εκτιμημένης κάθε φορά παραμέτρου προς το τυπικό σφάλμα και ελέγχει τη μηδενική υπόθεση. Τέλος, η πιο σημαντική για την εργασία μας στήλη είναι η τελευταία. Το prob δείχνει την πιθανότητα γνωστή και ως  $p$ -value. Παρατηρώντας την  $p$ -value μπορούμε με μια ματιά να δεχτούμε ή να απορρίψουμε την υπόθεση ότι παράμετρος είναι μηδέν. Όλα τα τεστ γίνονται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 0,05 και μια τιμή μικρότερη από αυτό το όριο μας επιτρέπει να απορρίψουμε τη μηδενική υπόθεση και να θεωρήσουμε την παράμετρο στατιστικά σημαντική. Αυτό ακριβώς το εργαλείο χρησιμοποιήσαμε ως κριτήριο ώστε να καταλήξουμε στο μοντέλο με τις 3 στατιστικά σημαντικές μεταβλητές.

Αρχικά εκτιμήσαμε το μοντέλο και με τις 16 μεταβλητές και κάθε φορά αφαιρούσαμε τη μεταβλητή που εμφανιζόταν να είναι λιγότερο στατιστικά σημαντική απ' όλες. Με αυτό τον τρόπο, καταλήξαμε τελικά στις μεταβλητές  $X_5$ ,  $X_6$  και  $X_{12}$  οι οποίες έχουν  $Prob < 0,05$ . Αυτό σημαίνει ότι οι τρεις



μεταβλητές και η σταθερά, όπως φαίνεται από τον πίνακα, είναι κάτω από το επίπεδο σημαντικότητας 0,05 και συνεπώς απορρίπτουμε την υπόθεση ότι είναι μηδέν και άρα μπορούμε να τις συμπεριλαμβάνουμε στο μοντέλο μας.

Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για το υπόδειγμα logit και μας έδωσε σχεδόν όμοια αποτελέσματα με το probit. Αυτά παρατίθενται στον κατωτέρω πίνακα (πίνακας 3).

**Πίνακας 3**

Dependent Variable: Y				
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)				
Date: 02/28/10 Time: 10:48				
Sample: 141 210				
Included observations: 70				
Convergence achieved after 6 iterations				
Covariance matrix computed using second derivatives				
	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-8.815651	2.425188	-3.635038	0.0003
X5	-4.138923	1.405105	2.945631	0.0032
X6	-25.49090	7.463831	-3.415257	0.0006
X12	12.87443	3.438321	3.744394	0.0002
McFadden R-squared	0.611369	Mean dependent var		0.428571
S.D. dependent var	0.498445	S.E. of regression		0.291319
Akaike info criterion	0.645084	Sum squared resid		5.601206
Schwarz criterion	0.773569	Log likelihood		-18.57793
Hannan-Quinn criter.	0.696120	Restr. log likelihood		-47.80357
LR statistic	58.45128	Avg. log likelihood		-0.265399
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	40	Total obs		70
Obs with Dep=1	30			

Ακολουθώς, θα εξηγήσουμε αναλυτικά τα στατιστικά μέτρα που εμφανίζονται στους πίνακες 2 και 3:

**McFadden R-squared** : είναι ανάλογο του  $R^2$  και δείχνει την ερμηνευτική ικανότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών για το Y. Έχει την ιδιότητα να κυμαίνεται μεταξύ του 0 και του 1 και όσο πλησιάζει στη μονάδα τόσο μεγαλύτερη είναι η αποτελεσματικότητα του μοντέλου. Στην περίπτωση μας ανέρχεται σε 0,61 και για τα δύο μοντέλα πράγμα που σημαίνει ότι οι

μεταβλητές μας εξηγούν το 61% του  $Y$ , ποσοστό που θεωρείται αρκετά ικανοποιητικό

**S.D. dependent var** : αναφέρεται στην τυπική απόκλιση του  $Y$  και το 0,498 θεωρείται μια πολύ φυσιολογική τιμή

**Akaike info criterion, Schwarz criterion, Hannan-Quinn criterion** : και τα τρία χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που θέλαμε να συγκρίνουμε μοντέλα με διαφορετικούς συνδυασμούς μεταβλητών. Δεν χρησιμοποιούνται στην περίπτωσή μας.

**LR statistic**: το μέτρο αυτό ελέγχει την από κοινού υπόθεση ότι όλες οι παράμετροι είναι μηδέν. Είναι αντίστοιχο του  $f$ -statistic των γραμμικών υποδειγμάτων και ελέγχει τη συνολική σημαντικότητα του μοντέλου. Για να το ερμηνεύσουμε θα πρέπει να κοιτάξουμε την πιθανότητά του που εμφανίζεται ακριβώς παρακάτω.

**Prob(LR statistic)** : είναι η  $p$ -value του LR statistic. Όταν είναι μικρότερη του 0,05 μπορούμε να θεωρήσουμε ότι όλες οι εκτιμημένες παράμετροι είναι διάφοροι του μηδενός και άρα το μοντέλο μας είναι στατιστικά σημαντικό. Στην περίπτωσή μας μάλιστα είναι μηδέν.

**Mean dependent var** : αναφέρεται στον μέσο της εξαρτημένης μεταβλητής  $Y$  που είναι 0,43 διότι η ομάδα των μη προβληματικών επιχειρήσεων αποτελείται από περισσότερες εταιρείες.

**S.E. of regression** : υπολογίζεται με βάση τη διακύμανση των καταλοίπων και μας δίνει το τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης το οποίο ανέρχεται σε 0,29 και δεν είναι ιδιαίτερα αυξημένο

**Sum squared resid** : είναι το άθροισμα του τετραγώνου των καταλοίπων. Δείχνει την απόκλιση ανάμεσα στα δεδομένα και το εκτιμημένο μοντέλο μας. Όσο μικρότερη είναι αυτή η απόκλιση τόσο καλύτερη είναι η εκτίμησή μας.

**Log likelihood** : μας δίνει τη μέγιστη τιμή της συνάρτησης μέγιστης πιθανοφάνειας

**Restr. log likelihood** : μας δίνει τη μέγιστη τιμή της συνάρτησης μέγιστης πιθανοφάνειας όταν όλες οι μεταβλητές εκτός από τη σταθερά είναι μηδέν, δηλαδή όταν το μοντέλο έχει μόνο τη σταθερά

**Avg. log likelihood** : μας δίνει τη μέγιστη τιμή της συνάρτησης μέγιστης πιθανοφάνειας διαιρεμένη από τον αριθμό των παρατηρήσεων, χρησιμοποιείται περισσότερο για να συγκρίνουμε διαφορετικά μοντέλα.

Ο επόμενος πίνακας, (πίνακας 4) παρουσιάζει τη συσχέτιση των μεταβλητών μεταξύ τους.

**Πίνακας4**

Correlation matrix	X5	X6	X12
X5	1.000000	0.482089	-0.058477
X6	0.482089	1.000000	-0.276883
X12	-0.058477	-0.276883	1.000000

Αυτό που μπορούμε να παρατηρήσουμε είναι ότι δεν υπάρχει ιδιαίτερα υψηλή θετική ή αρνητική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών. Παρά μόνο η μεταβλητή X5 με την X6, δηλαδή το περιθώριο λειτουργικής ταμειακής ροής και η απόδοση συνολικού ενεργητικού εμφανίζουν σχετικά αυξημένα θετική συσχέτιση μεταξύ τους. Επίσης, τη μεγαλύτερη, συγκριτικά, αρνητική συσχέτιση έχει η μεταβλητή X6 με τη X12 δηλαδή, η απόδοση συνολικού ενεργητικού με τις συνολικές υποχρεώσεις προς το συνολικό ενεργητικό.

### 5.3 Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Συνεπώς, καταλήξαμε στις παρακάτω σχέσεις :

$$Z_{\text{probit}} = -4,95 - 1,36X5 - 14,68X6 + 7,22X12$$

$$Z_{\text{logit}} = -8,81 - 4,14X5 - 25,49X6 + 12,87X12$$

Όπου :

X5: Περιθώριο Λειτουργικής Ταμειακής Ροής

X6: Απόδοση Συνολικού Ενεργητικού

X12: Συνολικές Υποχρεώσεις προς Συνολικό Ενεργητικό

#### Περιθώριο Λειτουργικής Ταμειακής Ροής :

Το περιθώριο Λειτουργικής Ταμειακής Ροής υπολογίζεται ως ο λόγος των ταμειακών ροών που προέρχονται από τις λειτουργικές δραστηριότητες της επιχείρησης ως προς τις πωλήσεις. Είναι εύλογο ότι μια υγιής επιχείρηση επιδιώκει την αύξηση των ταμειακών διαθεσίμων της ώστε να μπορεί να πληρώνει τα έξοδά της αλλά και να αποκτά περιουσιακά στοιχεία. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό το κατά πόσο μπορεί μια εταιρεία να μετατρέπει τις πωλήσεις της σε χρήμα. Το ότι μια επιχείρηση μπορεί να βελτιώνει το περιθώριο λειτουργικής ταμειακής ροής είναι πολύ θετικό διότι αυτό είναι δείκτης της απόδοσής της. Εταιρείες που καταλήγουν να έχουν αρνητικό περιθώριο λειτουργικής ταμειακής ροής σημαίνει ότι έχουν αρνητικές ταμειακές ροές ενώ παράγουν πωλήσεις και κατά συνέπεια χάνουν χρήματα γεγονός που δεν μπορεί να συνεχιστεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Με αρνητικές ταμειακές ροές, η εταιρεία θα πρέπει να καταφύγει στα διαθέσιμα που ήδη έχει αποταμιεύσει ή στο δανεισμό. Κατά συνέπεια, ο δείκτης αυτός είναι άμεσα συνδεδεμένος με την οικονομική αποτυχία και δεν μας εκπλήσσει η ύπαρξή του στο μοντέλο μας. Το αρνητικό πρόσημο δηλώνει και την αρνητική σχέση που έχει ο δείκτης με την πιθανότητα αποτυχίας. Όσο μεγαλύτερος, τόσο μειώνεται η πιθανότητα και βέβαια στην περίπτωση που είναι αρνητικός, δηλαδή αρνητικές ταμειακές ροές, τότε η πιθανότητα οικονομικής αποτυχίας αυξάνεται.

#### Απόδοση Συνολικού Ενεργητικού

Ο δείκτης αυτός είναι ο γνωστός ROA (return on assets) και είναι πραγματικά ένας πάρα πολύ σημαντικός δείκτης αναφορικά με τη λειτουργία και την ύπαρξη μιας εταιρείας. Υπολογίζει πόσο κερδοφόρα είναι μια εταιρεία ως προς το σύνολο του ενεργητικού της. Από τη στιγμή που ο σκοπός μιας εταιρείας είναι να χρησιμοποιεί το ενεργητικό της για να δημιουργεί κέρδη, ο δείκτης αυτός δείχνει πόσο πραγματικά παραγωγική είναι μια εταιρεία. Ούτε η

συμμετοχή αυτού του δείκτη στο μοντέλο μας είναι κάτι που δεν περιμέναμε. Άλλωστε η αφερεγγυότητα μιας εταιρείας με την έννοια της οικονομικής αποτυχίας προκύπτει όταν οι συνολικές υποχρεώσεις μιας εταιρείας είναι περισσότερες από την «δίκαιη» αξία του ενεργητικού της με την αξία αυτή να καθορίζεται από την ικανότητα να παράγουν κέρδη τα περιουσιακά της στοιχεία. Ο συγκεκριμένος δείκτης μάλιστα είναι γνωστός για την προβλεπτική/ διαχωριστική του ικανότητα στη βιβλιογραφία καθώς είναι και ένας από τους δείκτες του αρχικού z-score του Altman (1968). Επίσης, αξίζει να σημειωθεί η βαρύτητα που δίνει το μοντέλο μας στο δείκτη αυτό καθώς το αρνητικό πρόσημο σημαίνει ότι βοηθάει στο να είναι μια εταιρεία υγιής και μειώνει την πιθανότητα πτώχευσης. Όσο μεγαλύτερος ο δείκτης τόσο μειώνεται η πιθανότητα πτώχευσης.

#### Συνολικές Υποχρεώσεις προς Συνολικό Ενεργητικό

Άλλος ένας δείκτης που ανήκει στην κατηγορία των δεικτών κεφαλαιακής διάρθρωσης και φερεγγυότητας. Είναι μέτρο του χρηματοοικονομικού κινδύνου που αναλαμβάνει μια εταιρεία και συνεπώς δεν είναι περίεργο που εμφανίζεται στο μοντέλο μας. Συγκεκριμένα δείχνει πιο ποσοστό του ενεργητικού της εταιρείας έχει χρηματοδοτηθεί με ξένα κεφάλαια. Ο δείκτης αυτός είναι ένας από τους σημαντικότερους στο κομμάτι του πιστωτικού κινδύνου καθώς δείχνει κατά πόσο τα περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας μπορούν να καλύψουν τις υποχρεώσεις της. Όταν ο δείκτης αυτός είναι μεγαλύτερος της μονάδας σημαίνει ότι οι υποχρεώσεις της εταιρείας είναι μεγαλύτερες από το συνολικό της ενεργητικό και κατά συνέπεια μπορεί να καταστεί δύσκολο να ξεπληρώσει το χρέος της και να οδηγηθεί σε οικονομική αποτυχία και χρεοκοπία. Ο δείκτης αυτός έχει θετικό πρόσημο γεγονός που τον κάνει απόλυτα αποδεκτό στο μοντέλο μας καθώς όσο περισσότερο αυξημένος είναι τόσο πιο πολλές οι πιθανότητες για χρηματοοικονομική αποτυχία της εταιρείας. Επιπλέον, αυτό που είναι αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η μεταβλητή που το συνοδεύει είναι αρκετά υψηλή και δείχνει ότι είναι πολύ σημαντικός για το συνολικό υπολογισμό του z του μοντέλου μας. Όσο μεγαλύτερες είναι οι συνολικές υποχρεώσεις ως προς το ενεργητικό, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα για μια εταιρεία να πτωχεύσει.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζουμε ανά κατηγορία (προβληματικές και μη προβληματικές) τις μέσες τιμές των δεικτών που αποδείχθηκαν στατιστικά σημαντικοί καθώς και την τυπική τους απόκλιση

**Πίνακας 5**

Categorical Descriptive Statistics for Explanatory Variables			
Equation: PROBIT			
Date: 02/27/10 Time: 16:57			
Variable	Dep=0	Mean Dep=1	All
C	1.000000	1.000000	1.000000
X5	0.035563	0.031117	0.037943
X6	0.086618	-0.036680	0.033776
X12	0.532915	0.823680	0.657529
Variable	Dep=0	Standard Deviation Dep=1	All
C	0.000000	0.000000	0.000000
X5	0.207484	0.678359	0.466632
X6	0.115811	0.134827	0.137833
X12	0.195432	0.170114	0.233998
Observations	40	30	70

Παρατηρώντας τον ανωτέρω πίνακα αυτό που είναι άξιο να αναφερθεί είναι το γεγονός ότι ο μέσος δείκτης υποχρεώσεων προς ενεργητικό είναι κάτω τις μονάδας και για τις δύο κατηγορίες γεγονός που δείχνει ότι ένα μόνο μέρος της χρηματοδότησης του ενεργητικού έχει γίνει με δανεισμό. Και σε αυτή την περίπτωση, είναι σημαντικό να επισημάνουμε το ότι ο δείκτης αυτός για τις προβληματικές εταιρείες είναι μεγαλύτερος απ' ότι για τις μη προβληματικές.

Επιπλέον, ο μέσος δείκτης απόδοσης ενεργητικού ανέρχεται περίπου σε 0,08 που είναι αρκετά ικανοποιητικό για τις μη προβληματικές εταιρείες όπως και για τις προβληματικές δεν είναι τυχαίο ότι παρουσιάζει αρνητικό πρόσημο καθώς οι περισσότερες από αυτές αν όχι όλες παρουσίαζαν αρνητικά αποτελέσματα. Τέλος θα κάνουμε μια αναφορά στο μέσο περιθώριο λειτουργικής ταμειακής ροής (X5) που είναι αξιοσημείωτο ότι είναι οριακά

μεγαλύτερο στις μη προβληματικές εταιρείες απ' ότι στις προβληματικές, όμως υφίσταται πολύ μεγάλη τυπική απόκλιση σε αυτές.

## 5.4 Προβλεπτική Ικανότητα του Μοντέλου

### 5.4.1 Αποτελέσματα Εντός Δείγματος.

Στους πίνακες 6 και 7, όπως προέκυψαν από το οικονομετρικό πακέτο enviews παρουσιάζεται η προβλεπτική ικανότητα των δύο μοντέλων. Υπενθυμίζουμε ότι αναφερόμαστε για το έτος ακριβώς πριν από την εμφάνιση οικονομικών προβλημάτων.

**Πίνακας 5**

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification						
Equation: EQ_PROBIT						
Date: 01/27/10 Time: 11:16						
Success cutoff: C = 0.5						
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	35	3	38	40	30	70
P(Dep=1)>C	5	27	32	0	0	0
Total	40	30	70	40	30	70
Correct	35	27	62	40	0	40
% Correct	87.50	90.00	88.57	100.00	0.00	57.14
% Incorrect	12.50	10.00	11.43	0.00	100.00	42.86
Total Gain*	-12.50	90.00	31.43			
Percent Gain**	NA	90.00	73.33			
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	34.35	5.83	40.18	22.86	17.14	40.00
E(# of Dep=1)	5.65	24.17	29.82	17.14	12.86	30.00
Total	40.00	30.00	70.00	40.00	30.00	70.00
Correct	34.35	24.17	58.53	22.86	12.86	35.71
% Correct	85.89	80.58	83.61	57.14	42.86	51.02
% Incorrect	14.11	19.42	16.39	42.86	57.14	48.98
Total Gain*	28.74	37.72	32.59			
Percent Gain**	67.07	66.01	66.54			

\*Change in "% Correct" from default (constant probability) specification

\*\*Percent of incorrect (default) prediction corrected by equation

Πίνακας 6

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification						
Equation: EQ_LOGIT						
Date: 01/28/10 Time: 12:54						
Success cutoff: C = 0.5						
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	35	3	38	40	30	70
P(Dep=1)>C	5	27	32	0	0	0
Total	40	30	70	40	30	70
Correct	35	27	62	40	0	40
% Correct	87.50	90.00	88.57	100.00	0.00	57.14
% Incorrect	12.50	10.00	11.43	0.00	100.00	42.86
Total Gain*	-12.50	90.00	31.43			
Percent Gain**	NA	90.00	73.33			
	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
E(# of Dep=0)	34.36	5.64	40.00	22.86	17.14	40.00
E(# of Dep=1)	5.64	24.36	30.00	17.14	12.86	30.00
Total	40.00	30.00	70.00	40.00	30.00	70.00
Correct	34.36	24.36	58.71	22.86	12.86	35.71
% Correct	85.89	81.19	83.88	57.14	42.86	51.02
% Incorrect	14.11	18.81	16.12	42.86	57.14	48.98
Total Gain*	28.75	38.33	32.86			
Percent Gain**	67.08	67.08	67.08			

\*Change in "% Correct" from default (constant probability) specification

\*\*Percent of incorrect (default) prediction corrected by equation

Η προβλεπτική δυνατότητα των μοντέλων μας είναι αρκετά σημαντική καθώς η μέση ακρίβεια ανέρχεται στο 88,57%. Η ακρίβεια πρόβλεψης για την ομάδα των προβληματικών εταιρειών ανέρχεται σε 87,50% ενώ για τις μη προβληματικές επιχειρήσεις, τις υγιείς, ανέρχεται σε 90%. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι με δεδομένο cut off=0,5, 3 παρατηρήσεις από την ομάδα των προβληματικών επιχειρήσεων οι οποίες είναι συνολικά 30 ταξινομήθηκαν ως μη προβληματικές, δηλαδή με λιγότερο από 0,5, ενώ για την ομάδα των μη προβληματικών επιχειρήσεων 5 από τις 35 καταχωρήθηκαν ως προβληματικές. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα που παίρνουμε από το logit έχουν ακριβώς το ίδιο ποσοστό επιτυχίας.



Στην προσπάθειά μας να ερευνήσουμε την προβλεπτική ικανότητα των μοντέλων μας το δεύτερο χρόνο πριν την παρουσίαση των οικονομικών προβλημάτων, χρησιμοποιήσαμε τα στοιχεία των χρηματοοικονομικών δεικτών για το δεύτερο έτος πριν την εμφάνιση των προβλημάτων και πήραμε τα εξής αποτελέσματα για cut-off = 0.5:

	Προβληματική	Μη προβληματική
<b>Θετική Πρόβλεψη</b>	21	5
<b>Αρνητική Πρόβλεψη</b>	9	35

Η προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου μας για το δεύτερο χρόνο μειώνεται και μάλιστα ανέρχεται σε 80% για το σύνολο του δείγματος. Το ποσοστό πρόβλεψης μιας επιχείρησης που είναι προβληματική ανέρχεται σε 70% που είναι πάλι αρκετά υψηλό και το ποσοστό πρόβλεψης μιας υγιούς επιχείρησης ανέρχεται σε 87,5%. Σημειώνεται ότι το αποτέλεσμα ήταν το ίδιο και για τα δύο μοντέλα αν και οι πιθανότητες που υπολογίστηκαν με τη μέθοδο logit ήταν λίγο πιο αυξημένες απ' ότι με το probit.

Τέλος, τα αποτελέσματα για τον 3<sup>ο</sup> χρόνο πριν από την πτώχευση παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα :

	Προβληματική	Μη προβληματική
<b>Θετική Πρόβλεψη</b>	26	5
<b>Αρνητική Πρόβλεψη</b>	4	35

Είναι αξιοσημείωτο ότι ενώ θα περιμέναμε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη μείωση του ποσοστού σωστής πρόβλεψης τον τρίτο χρόνο πριν από την παρουσίαση προβλημάτων αυτό που παρατηρούμε είναι ότι αυτό βελτιώνεται και φτάνει στο 87,14%. Μια εξήγηση που θα μπορούσε να δοθεί είναι ότι οι εταιρείες που απαρτίζουν το δείγμα μας, προφανώς αντιμετώπιζαν για αρκετό καιρό προβλήματα αλλά δεν το γνωρίζαμε. Επίσης, δεν είναι απίθανο να υπήρχε μια σχετική βελτίωση των οικονομικών στοιχείων το δεύτερο χρόνο και γι' αυτό να διαφοροποιούνται κάποιες εταιρείες από τον τρίτο στο δεύτερο χρόνο. Πάντως, έχει παρατηρηθεί η τάση των επιχειρήσεων που αντιμετωπίζουν προβλήματα να ωραιοποιούν τις οικονομικές τους

καταστάσεις και μάλιστα στην περίπτωση του δείγματός μας που απαρτίζεται από μικρομεσαίες επιχειρήσεις κάποιες δεν υποχρεούνται και σε έλεγχο από ανεξάρτητη ελεγκτική εταιρεία γεγονός που αυξάνει την αυτή την υποψία.

#### 5.4.2 Εκτός Δείγματος Αποτελέσματα.

Για να ελέγξουμε την ικανότητα του μοντέλου μας σε εκτός δείγματος αποτελέσματα, χρησιμοποιήσαμε ένα νέο δείγμα, διαφορετικό, το οποίο αποτελείται από 24 συνολικά επιχειρήσεις. Οι 12 από αυτές έχουν παρουσιάσει προβλήματα ενώ οι άλλες 12 θεωρούνται υγιείς ή τουλάχιστον δεν έχουμε πληροφορίες για αυτές.

Η πρόβλεψη για τις εταιρείες αυτές έγινε μόνο για τον πρώτο χρόνο πριν από την παρουσίαση προβλημάτων και για cut off = 0,6 για να είμαστε πιο αυστηροί. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα :

	Προβληματική	Μη προβληματική
<b>Θετική Πρόβλεψη</b>	9	2
<b>Αρνητική Πρόβλεψη</b>	3	10

Η συνολική προβλεπτική ικανότητα ανέρχεται σε 79,2% το οποίο είναι ένα πολύ ικανοποιητικό ποσοστό. Ειδικότερα, το μοντέλο μας κατέταξε 9 προβληματικές εταιρείες σωστά και μόνο 3 λάθος. Το ίδιο συνέβη και με τις μη προβληματικές εταιρείες όπου κατέταξε 10 σωστές στις 12.

## 6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την παρούσα εργασία προσπαθήσαμε να διερευνήσουμε τις μεταβλητές που εξηγούν περισσότερο και θα μπορούσαν να προβλέψουν την οικονομική αποτυχία ενός δείγματος μικρομεσαίων ελληνικών επιχειρήσεων οι οποίες παρουσίασαν αθέτηση δανείου και κατ' επέκταση καταγγελία της δανειακής τους σύμβασης. Δεν σταθήκαμε σε κλαδικές αναλύσεις διότι το δείγμα απαρτιζόταν από πολλές και διαφορετικού κλάδου εταιρείες αλλά ούτε και σε ανάλυση του μακροοικονομικού περιβάλλοντος καθώς η χρονική περίοδος είναι κοινή για όλες τις εταιρείες. Το ζητούμενο ήταν να βρεθούν τα κοινά χαρακτηριστικά, σε επίπεδο χρηματοοικονομικών δεικτών κάθε εταιρείας, που εξηγούν το φαινόμενο ώστε σε βάθος χρόνου να δοθούν και λύσεις, αν αυτό είναι εφικτό. Με τη χρήση των υποδειγμάτων logit και probit, καταφέραμε να καταλήξουμε σε τρεις σημαντικούς δείκτες που εξήγησαν ικανοποιητικά κατά τη γνώμη μας το φαινόμενο. Οι δείκτες αυτοί είναι το περιθώριο λειτουργικής ταμειακής ροής, η απόδοση του συνολικού ενεργητικού και οι συνολικές υποχρεώσεις προς το συνολικό ενεργητικό. Αδιαμφισβήτητο είναι το γεγονός ότι όσο υψηλότερος ο δείκτης συνολικών υποχρεώσεων προς ενεργητικό, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα χρεοκοπίας και η δυσκολία αποπληρωμής των πιστωτών της εταιρείας καθώς δεν επαρκούν τα περιουσιακά της στοιχεία. Επίσης, απαραίτητο για τη βιωσιμότητα μιας επιχείρησης είναι να μπορεί να δημιουργεί κέρδη από τη χρησιμοποίηση του ενεργητικού της. Όμως, αυτό που προέκυψε από την ανάλυσή μας είναι ότι σημαντικές είναι για μια εταιρεία να μπορεί να έχει θετικές λειτουργικές ταμειακές ροές από τις πωλήσεις της. Αν το περιθώριο αυτό είναι χαμηλό ή και αρνητικό, η επιχείρηση πρέπει να καταναλώνει από τα διαθέσιμα που ήδη έχει ή να καταφύγει στο δανεισμό. Τέλος, το μοντέλο στο οποίο καταλήξαμε παρόλο που είναι σχετικά απλό, έχει αρκετά υψηλή προβλεπτική ικανότητα (88,57%) τουλάχιστον για τον πρώτο χρόνο πριν την πτώχευση και παρόλο που χρήζει βελτιώσεων θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ένα εργαλείο για ένδειξη εμφάνισης μελλοντικών οικονομικών προβλημάτων και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και από πλευράς επιχείρησης αλλά και από πλευράς πιστωτών (λήψη επιπλέον εξασφαλίσεων, μείωση και ρευστοποίηση του κεφαλαίου κίνησης).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Άρθρα

- Altman, E.I. (1968), 'Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy', *The Journal of Finance*, 23,4, 589-609
- Altman, E.I., Haldeman, R.G. and Narayanan.(1977), 'A new model to identify bankruptcy risk of corporations', *Journal of Banking and Finance*,1, 29-54.
- Atiya, F. A., (2001), 'Bankruptcy Prediction for Credit Risk Using Neural Networks: A survey and new results.', *IEEE Transactions on Neural Networks*, 12 ,4 , 929-935.
- 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.
- Beaver, W., (1966), 'Financial Ratios as Predictors of Failure, Empirical Research in Accounting: Selected Studies 1966', *Journal of Accounting Research* 4, 71-111.
- Deakin, E. B.(1972) 'A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure'. *Journal Of Accounting Research* 10, 167-179
- Dimitras, A.I., Zanakis, S.H. and Zopounidis, C. (1996), ' A Survey of business failures with an emphasis on prediction methods and industrial applications', *European Journal of Operational Research* 90, 487-513.
- Eisenbeis, R.A. (1977). 'Pitfalls in the application of discriminant analysis in business, finance and economics'. *Journal of Finance* 22(3), 875-890
- Grammatikos T and Gloubos T. (1984), 'Predicting Bankruptcy of Industrial Firms in Greece', *Spoudai*, vol 3-4, 421-443
- Grice J.S and Dugan T. M.(2001) 'The Limitations of Bankruptcy Prediction Models: Some Cautions for the Researcher', *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 17: 151–166
- Lennox C. (1999), 'Identifying Failing Companies: A Reevaluation of the Logit, Probit and DA Approaches'. *Journal of Economics and Business* 1999; 51:347–364
- Libby R. (1975) . 'Accounting ratios and the prediction of failure: Some behavioral evidence', *Journal of Accounting Research*, 13, 1,150-161.
- Ohlson, J.A (1980), 'Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy', *Journal of Accounting Research*, Spring 109-131.

Βρανάς Α. (1991) 'Υποδείγματα Πιθανότητας για την Πρόγνωση της Οικονομικής Αποτυχίας Ελληνικών Βιομηχανικών Επιχειρήσεων', Σπουδαί, τεύχος 4

### **Βιβλία**

Brigham F. E and Ehrhardt C. M. (2005) 'Financial Management, Theory and Practice', South Western 11<sup>th</sup> Edition.

Brooks C. 'Introductory Econometrics for Finance', Cambridge University Press, 2<sup>nd</sup> Edition

Penman H. S (2010), Financial Statement Analysis and Security Valuation, Mc Graw-Hill ,4<sup>th</sup> Edition

Maddala G.S 'Introduction to Econometrics'

Αληφαντής Γ. (2008) 'Λογιστικές Εργασίες Τέλους Χρήσεως', Πάμισος

Ευθύμογλου Π., Λαζαρίδης Ι.(2000) 'Χρηματοοικονομική Ανάλυση Λογιστικών Καταστάσεων'

### **Διπλωματικές Εργασίες**

Οικονόμου Α. (2004) 'Πρόγνωση πτώχευσης των επιχειρήσεων με πιθανοτικά υποδείγματα probit-logit'

Χατζηστυλιανός Ν.(2005) 'Η Εφαρμογή του Μοντέλου του Altman σε ΜΜΕ Ελληνικές Επιχειρήσεις'

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΔΑ

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ

Εταιρεία	Ενεργητικό ΜΟ	Προσωπικό	Κλάδος
Π1	48.311.646,97	110	Κτηνοτροφία
Π2	46.317.173,81	20	Λιανικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
Π3	42.486.979,25	168	Επεξεργασία ιχθύων
Π4	32.547.012,05	163	Κατασκευαστικές
Π5	31.587.724,74	10	Καύσιμα
Π6	28.906.473,46	90	Χονδρικό εμπόριο φαρμάκων
Π7	22.742.679,33	25	Καύσιμα
Π8	20.137.779,82	50	Επεξεργασία & χονδρικό εμπόριο κρέατος
Π9	19.488.973,65	49	Πληροφορική
Π10	15.462.359,17	42	Είδη υγιεινής & κρουνοποιίας
Π11	14.984.887,63	20	Χονδρικό Εμπόριο Μηχάνημα - εξοπλισμός
Π12	12.582.554,61	110	Διάφορα προϊόντα από πλαστικό - ελαστικό
Π13	9.178.995,28	23	Χονδρικό εμπόριο κλωστούφαντουργικών προϊόντων
Π14	9.004.631,19	29	Ελαιόλαδο - μαγειρικά λίπη
Π15	7.399.724,58	10	Ελαιόλαδο - μαγειρικά λίπη
Π16	7.322.188,18	60	Γαλακτοκομικά προϊόντα
Π17	5.853.174,07	38	Ναυπήγηση και επισκευή σκαφών αναψυχής και αθλητικών σκαφών
Π18	5.627.356,47	20	Έκδοση εφημερίδων & περιοδικών
Π19	5.328.260,22	58	Κατασκευή ενδυμάτων
Π20	5.016.052,51	50	Κατασκευαστικές
Π21	3.310.906,58	7	Χονδρικό εμπόριο άλλων ενδιάμεσων προϊόντων
Π22	3.254.025,89	10	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
Π23	3.002.194,16	10	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
Π24	1.978.857,08	30	Διάφορα προϊόντα από πλαστικό - ελαστικό
Π25	1.949.752,09	22	Διάφορα είδη διατροφής
Π26	1.805.212,85		Ξενοδοχεία
Π27	1.664.783,84	13	Χονδρικό εμπόριο κρέατος και προϊόντων κρέατος
Π28	1.319.259,28	7	Διάφορα βιομηχανικά προϊόντα
Π29	1.103.892,92		Υπηρεσίες υγείας
Π30	990.895,43		Έκδοση βιβλίων

## ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ ΩΣ ΜΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΕΣ

Εταιρεία	Ενεργητικό ΜΟ	Κύκλος Εργασιών	Άτομα	Κλάδος
ΑΝΑΣΤΗΛΩΤΙΚΗ Α.Τ.Ε.	39.927.297,99	11.398.271,76	31	Κατασκευαστικές
ΣΑΝΓΟΥΙΝΓΚ ΧΟΤΕΛΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	39.699.373,25	14.978.768,32		Ξενοδοχεία και μοτέλ με εστιατόριο
ΜΠΕΡΣΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.	34.878.753,52	60.488.275,30	65	Λιανικό εμπόριο ειδών ένδυσης & υπόδησης
ΝΟΥΤΡΙΑ Α.Ε.Β.Ε. ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	31.257.456,51	27.189.511,50	40	Ελαιόλαδο - μαγειρικά λίπη
ΣΚΟΥΡΤΗΣ Π. Α.Β.Ε.Ε.	30.387.302,83	12.823.986,17	30	Κτηνοτροφία
EXPRESS PUBLISHING A.E.	30.197.803,77	19.071.057,58	250	Έκδοση βιβλίων
ΑΜΟΙΡΙΔΗΣ ΣΑΒΒΙΔΗΣ Α.Ε.Ε.	29.959.609,61	30.532.736,36	41	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
BESTEND ΕΚΔΟΤΙΚΗ Α.Ε.	27.215.854,12	35.551.445,85	200	Έκδοση εφημερίδων & περιοδικών
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ Α.Β.Ε.Ε. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΙΔΗ	26.593.631,89	28.973.660,31	27	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
ACN Α.Ε.Β.Ε. ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ-ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ	22.309.938,17	18.729.730,83	15	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
ΠΡΟΚΟΣ Α.Ε.	21.509.469,54	30.721.533,20	115	Κατασκευή ειδών οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και ειδών τουαλέτας
SUN MICROSYSTEMS HELLAS A.E.	17.769.647,72	18.151.113,55	48	Χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικών υπολογιστών, περιφερειακού εξοπλισμού υπολογιστών και λογισμικού
ACE ΠΡΟΗΓΜΕΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ Α.Ε.	14.406.291,09	1.058.607,81	60	Χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικών υπολογιστών, περιφερειακού εξοπλισμού υπολογιστών και λογισμικού
DIEM Α.Β.Ε.Τ.Ε. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΗ-ΕΞΑΓΩΓΙΚΗ	13.613.985,24	41.857.307,91	7	Παραγωγή εξευγενισμένων ελαίων και λιπών
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Τ.Ε.Β.Ε.	13.105.541,99	10.013.505,70	40	Κατασκευαστικές
RAVENNA	12.158.704,17	12.815.012,88	45	Χονδρικό εμπόριο ξυλείας, οικοδομικών υλικών και ειδών υγιεινής
ΜΟΡΦΗ Α.Τ.Ε. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ	12.042.285,13	5.522.531,99	26	Κατασκευαστικές
ΚΑΡΑΝΤ Α.Ε.Β.Ε. ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	10.878.516,86	6.489.769,91	45	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
BERTO LUCCI ΜΑΓΘΟΣ Γ. Α.Ε.Β.Ε.	10.663.031,11	9.991.883,10	23	Κατασκευή ενδυμάτων
ΚΩΣΤΑΡΙΔΗΣ Κ. Α.Β.Ε.Τ.Ε.	10.210.654,91	7.368.788,14	20	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
I.B.S. Α.Ε.	10.157.196,79	12.590.587,61	60	Κατασκευή πλαστικών ειδών συσκευασίας
ΚΥΚΛΩΨ Α.Ε. ΠΛΑΣΤΙΚΑ	8.917.214,61	3.460.761,37	32	Διάφορα προϊόντα από πλαστικό - ελαστικό
ATHENS TECHNOLOGY CENTER Α.Β.Ε.Τ.Ε.	8.427.990,10	12.004.399,83	80	Άλλη παροχή συμβουλών σε θέματα λογισμικού και προμήθεια λογισμικού μ.α.κ.
MAXELL ΒΟΥΝΑΤΣΑΣ Φ. ΚΑΙ ΥΙΟΙ Α.Ε.	7.003.198,01	5.808.010,12	22	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
ΛΥΜΠΕΡΗΣ Π. Ν. ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ Α.Ε.	5.989.282,73	8.606.000,61	120	Νοσοκομειακές δραστηριότητες
ΚΑΠΑ ΣΙΓΜΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ Α.Β.Ε.Ε.	5.886.404,29	2.126.637,66	19	Διάφορα προϊόντα από πλαστικό - ελαστικό
ΡΟΜΒΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.	5.759.560,10	3.586.337,01	20	Κατασκευαστικές
ΧΑΣΙΑΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ Α.Β.Ε.Ε.	5.321.075,60	3.950.116,07	40	Διάφορα προϊόντα από πλαστικό - ελαστικό
DATA COMMUNICATION Α.Ε. ΜΗΧΑΝΟΡΓΑΝΩΣΗ	5.209.224,36	3.849.360,69	56	Άλλη παροχή συμβουλών σε θέματα λογισμικού και προμήθεια λογισμικού μ.α.κ.



Εταιρεία	Ενεργητικό ΜΟ	Κύκλος Εργασιών	Άτομα	Κλάδος
PLUSPACK Α.Ε.	4.796.512,53	4.431.596,35	35	Κατασκευή πλαστικών ειδών συσκευασίας
HOCHTIEF FACILITY MANAGEMENT HELLAS Α.Τ.Ε.	4.694.074,09	11.452.187,05	38	Κατασκευαστικές
ΣΑΩ Α.Β.Ε.Ε. ΥΔΑΤΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	4.542.273,97	4.171.070,94	35	Ιχθυοκαλλιέργεια
ΑΛΜΠΑΝΗΣ Ι. Β. Α.Ε. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	3.922.579,96	6.259.395,16	35	Χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικών υπολογιστών, περιφερειακού εξοπλισμού υπολογιστών και λογισμικού
ABSOLUTE Α.Β.Ε.Ε.	3.889.544,78	4.503.229,05	44	Κατασκευή ενδυμάτων
ΦΙΛΙΟΠΛΑΣΤΙΚΗ Α.Β.Ε.Ε.	3.857.280,60	3.307.715,82	40	Διάφορα προϊόντα από πλαστικό - ελαστικό
ΞΕΝΑΚΗΣ Α.Ε.Β.Τ.Ε.	3.457.760,31	5.051.756,49	15	Παραγωγή & χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών & ηλεκτρονικών οικιακών συσκευών
ΔΥΝΑΣΟΜΡ Α.Ε.Β.Ε. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	3.190.443,05	3.810.777,78	24	Χονδρικό εμπόριο ηλεκτρονικών υπολογιστών, περιφερειακού εξοπλισμού υπολογιστών και λογισμικού
3Κ Α.Τ.Ε.Ε.	3.184.217,82	2.706.405,90	10	Κατασκευή κτιρίων και τεχνικών έργων πολιτικού μηχανικού
ΜΑΝΤΖΙΑΡΛΗ ΑΦΟΙ Α.Ε.Ε. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ - ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΚΡΕΑΤΟΣ	3.111.480,95	6.809.539,81	21	Παραγωγή και συντήρηση κρέατος

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΤΙΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ**

**ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΕΣ**

Εταιρεία 1	95,93%
Εταιρεία 2	17,70%
Εταιρεία 3	50,79%
Εταιρεία 4	57,28%
Εταιρεία 5	100,00%
Εταιρεία 6	95,82%
Εταιρεία 7	82,41%
Εταιρεία 8	98,75%
Εταιρεία 9	86,29%
Εταιρεία 10	100,00%
Εταιρεία 11	91,22%
Εταιρεία 12	100,00%

**ΜΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΕΣ**

5N A.E.	99,92%
ACQUA SOURCE A.B.E.E. ΠΙΣΙΝΕΣ- ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙΑ	0,00%
ALEXANDER CARPETS A.E.	10,80%
ALFA GLASS A.E.E.	14,99%
ARCO - ΜΟΣΙΑΛΟΣ A.E.	3,75%
CHRISOTER ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ A.E.	99,99%
ΕΚΡΕΤ Α.Ε.Β.Ε. ΚΡΕΑΤΩΝ-ΤΡΟΦΙΜΩΝ	51,20%
ENCODE A.E.	4,43%
ΦΘΙΩΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.	0,39%
ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΟΣ Α.Β.Ε.Τ.Ε.	30,52%
ΤΕΧΝΟΠΛΑΣΤΙΚ Α.Ε.Β.Ε. ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ	0,69%
ΕΛΑΙΟΞΑΓΩΓΙΚΗ Α.Ε.Β.Τ.Ε.	0,20%