



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ  
ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΥΣΧΕΡΕΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΠΤΩΧΕΥΣΗΣ ΤΩΝ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

της

**ΒΡΙΚΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ**

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην  
Εφαρμοσμένη Λογιστική και Ελεγκτική

Φεβρουάριος 2021

*«Αφιερώνω την παρούσα διπλωματική διατριβή στους γονείς μου, θέλοντας να τους ευχαριστήσω για την υπομονή, την συμπαράσταση και την ηθική υποστήριξη που μου πρόσφεραν όλο το διάστημα των σπουδών μου, διότι παρόλο που βρίσκονταν μακριά μου, ήταν πάντοτε δίπλα μου και με την βοήθεια τους μπόρεσα να πραγματοποιήσω τους στόχους μου»*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την περάτωση της μεταπτυχιακής μου διατριβής, στο σημείο αυτό, θα ήθελα πρωτίστως να ευχαριστήσω και να εκφράσω την αμέριστη εκτίμηση σε όλους τους διδάσκοντες του Μεταπτυχιακού στην Εφαρμοσμένη Λογιστική και Ελεγκτική του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, για όλες τις συμβουλές και γνώσεις που αποκόμισα καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ικανότητα πρόβλεψης της οικονομικής δυσχέρειας με τη χρήση χρηματοοικονομικών δεικτών υπήρχε πάντα σαν αντικείμενο μελέτης μεταξύ των ερευνητών. Από την οικονομική κρίση του 2007, λόγω της ραγδαίας αύξησης των εταιρειών που αντιμετωπίζουν προβλήματα βιωσιμότητας, η οικονομική ασφυξιά έχει γίνει ένα φαινόμενο το οποίο απασχολεί ολοένα και περισσότερες έρευνες. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής διατριβής, βασισμένη στην διεθνή βιβλιογραφία, είναι να εξετάσει εάν πράγματι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς πρόβλεψης της πτώχευσης. Για τη μελέτη αυτή, έγινε χρήση ενός δείγματος 10.000 Πολωνικών εταιρειών, απαρτιζόμενο από πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες αναδυόμενων αγορών. Από τις οικονομικές καταστάσεις των εν λόγω εταιρειών, λήφθηκαν 64 δείκτες οι οποίοι αφορούν την οικονομική χρήση από το 2007 - 2013. Η έρευνα βασίστηκε στο μοντέλο *EM Z''-score* το οποίο αποτέλεσε το κυρίαρχο εργαλείο μελέτης. Αρχικά μέσω της χρηματοοικονομικής ανάλυσης προσδιορίστηκε η προγνωστική ικανότητα του εν λόγω μοντέλου σε ολόκληρο το δείγμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μοντέλο είναι αξιόπιστο στις μέρες μας, καθώς προέβλεψε το 65,02% των πτωχευμένων εταιρειών, ένα έτος πριν την πτώχευση. Συνεχίζοντας την έρευνα, η ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των δεικτών του μοντέλου *EM Z''-score* και του *EM Z''-score*, απέδειξε ότι υπάρχει τέλεια συσχέτιση μεταξύ της πρόβλεψης του κινδύνου χρεοκοπίας και του Κεφαλαίου Κίνησης/Ενεργητικό. Ύστερα, η χρήση της παλινδρόμησης έδειξε για το δείγμα, 100% ακρίβεια του μοντέλου *EM Z''-score*. Επιπλέον, με τη χρήση της παλινδρόμησης αποδείχθηκε πως οι χρηματοοικονομικοί δείκτες του μοντέλου *EM Z''-score*, δεν αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στο να εξηγήσουν την πτώχευση μιας εταιρείας. Παρόλα αυτά, το Κεφάλαιο Κίνησης/Σύνολο Ενεργητικού και η Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων/Σύνολο Υποχρεώσεων αποτελούν πιο δυνατούς προσδιοριστικούς παράγοντες συγκριτικά με τους υπόλοιπους. Τέλος, μέσω της περιγραφικής στατιστικής, από τους 64 δείκτες αναλύθηκαν εκείνοι οι οποίοι παρουσίασαν μεγαλύτερη απόκλιση μεταξύ των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων εταιρειών. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες είναι αξιόλογοι προγνωστικοί παράγοντες της οικονομικής δυσχέρειας, με ορισμένους να είναι πιο σημαντικοί από άλλους.

Λέξεις κλειδιά: οικονομική δυσχέρεια, χρηματοοικονομικοί δείκτες, αναδυόμενες αγορές, κίνδυνος χρεοκοπίας, πρόβλεψη πτώχευσης, Altman, *EMZ''-score*

## ABSTRACT

The ability to predict financial distress using financial ratios has always been a research issue in the academic literature. Since the financial crisis of 2007, due to the rapid growth of companies facing financial difficulties, it has become a phenomenon that preoccupy scientists. The purpose of this dissertation, based on the international literature, is to demonstrate whether there are specific characteristics in financial ratios that can be used for bankruptcy prediction purposes. For this study, a sample of 10,000 companies from Emerging Markets was used, consisting of bankrupt and non-bankrupt companies. From the financial statements of these companies, 64 indicators related to the financial year 2007 - 2013 were obtained. This research was based on Altman's *EM Z''-score* model, which was the dominant study tool. Initially, through the financial analysis, the predictive capacity of this model was determined in the entire sample and then in that of the bankrupt companies. The results showed that the model was quite effective as it predicted 65,02% of bankrupt companies, one year before bankruptcy. This research was continued using the correlation analysis between the Altman's ratios and the *EM Z''-score*. It is indicated that there is a perfect correlation between the forecast of bankruptcy risk and the Working Capital / Total Assets. Subsequently, Multiple Regression was used to explain the relationship between explanatory variables and bankruptcy. According to the results, from the indicators used by Altman in his model, finally the Retained Earnings / Total Assets and Earnings before Interest and Taxes / Total Assets are variables that can better explain bankruptcy. Finally, through the descriptive statistics, out of the 64 indicators, those that showed a greater discrepancy between bankrupt and non-bankrupt companies were analyzed. The study concluded that financial indicators are fundamental predictors of financial distress, with some being more important than others.

Keywords: financial distress, financial ratios, Emerging Markets, bankruptcy risk, bankruptcy prediction, Altman, *EM Z''-score*

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....</b>	<b>III</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>V</b>
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....</b>	<b>VI</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....</b>	<b>IX</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....</b>	<b>1</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Πρόλογος.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Σκοπός έρευνας.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Ερευνητικά ερωτήματα.....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Μεθοδολογία έρευνας.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Δομή εργασίας.....</b>	<b>3</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....</b>	<b>5</b>
<b>ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Θεωρητική προσέγγιση του όρου «οικονομική δυσχέρεια».....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Θεωρητική προσέγγιση του όρου «πτώχευση».....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Θεωρητική προσέγγιση των χρηματοοικονομικών δεικτών.....</b>	<b>7</b>
2.3.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή των χρηματοοικονομικών δεικτών.....	8
2.3.2 Επιστήμονες που διερεύνησαν διάφορους δείκτες.....	9
2.3.3 Χρηματοοικονομικοί Δείκτες (Financial Ratios).....	10
2.3.3.1 Δείκτες Ρευστότητας (Liquidity Ratios).....	10
2.3.3.2 Δείκτες Αποδοτικότητας (Profitability Ratios).....	11
2.3.3.3 Δείκτες Χρηματοοικονομικής Μόχλευσης (Leverage Ratios).....	14
2.3.3.4 Δείκτες Κάλυψης (Coverage Ratios).....	16

2.3.3.5 Δείκτες Δραστηριότητας (Activity Ratios) .....	19
2.3.3.6 Χρηματιστηριακοί Δείκτες (Market Ratios) .....	24
<b>2.4 Βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών .....</b>	<b>27</b>
2.4.1 Στατιστικές μέθοδοι .....	27
2.4.1.1 Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis) και Πολυμεταβλητή ανάλυση (Multivariate analysis).....	27
2.4.1.2 Πολλαπλή διακριτική ανάλυση (Multiple discriminant analysis - MDA) .....	29
2.4.2 Μελέτες ερευνητών σχετικά με την πρόβλεψη της πτώχευσης, με τη χρήση χρηματοοικονομικών δεικτών.....	30
2.4.2.1 Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression).....	38
2.4.2.2 Μοντέλο Πιθανομονάδας (Probit Regression).....	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....</b>	<b>49</b>
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....</b>	<b>49</b>
3.1 Εισαγωγή.....	49
3.2 Δειγματοληψία και μέγεθος του δείγματος.....	50
3.3 Επιλογή μεταβλητών του δείγματος.....	51
3.4 Μεθοδολογία .....	51
3.4.1 Διακριτική ανάλυση (Discriminant Analysis) .....	52
3.4.2 Περιγραφική επεξηγηματική στατιστική ανάλυση (Descriptive statistics).....	54
3.4.3 Ανάλυση συσχέτισης (Correlation analysis).....	54
3.4.4 Ανάλυση Παλινδρόμησης (Regression analysis).....	55
3.4.5 Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis) .....	56
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....</b>	<b>57</b>
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>57</b>
4.1 Διακριτική ανάλυση του Altman και στατιστική ανάλυση .....	57
4.2 Ανάλυση συσχέτισης του Pearson (Pearson Correlation).....	62
4.3. Ανάλυση Παλινδρόμησης (Regression Analysis) .....	64
4.3.1 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression Analysis) .....	64
4.3.2 Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression) .....	65
4.4 Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis) .....	69
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....</b>	<b>76</b>

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....</b>	<b>76</b>
<b>5.1 Συμπεράσματα.....</b>	<b>76</b>
<b>5.2 Περιορισμοί.....</b>	<b>78</b>
<b>5.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα .....</b>	<b>79</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ.....</b>	<b>79</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>79</b>



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- Πίνακας 1:* Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του  $Z$ -score του Altman (1968).....**36**
- Πίνακας 2:* Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του  $Z'$ -score του Altman (1983).....**39**
- Πίνακας 3:* Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του  $Z''$ -score του Altman (1993).....**40**
- Πίνακας 4:* Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του EM  $Z''$ -score του Altman (1993).....**52**
- Πίνακας 5:* Τιμές δύναμης του συντελεστή συσχέτισης Pearson (Pearson Correlation).....**53**
- Πίνακας 6:* Περιγραφικά στατιστικά χρηματοοικονομικών δεικτών και το μοντέλο EM  $Z''$ -score των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων επιχειρήσεων.....**57**
- Πίνακας 7:* Κατηγοριοποίηση των πτωχευμένων εταιρειών ανά επίπεδο EM  $Z''$ -score μεταφρασμένα σε ποσοστά.....**60**
- Πίνακας 8:* Έλεγχος συσχέτισης Pearson μεταξύ των χρηματοοικονομικών δεικτών και του EM  $Z''$ -score για τις πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες.....**61**
- Πίνακας 9:* Πολλαπλή Γραμμικής Παλινδρόμησης μεταξύ  $X_1$ - $X_4$  και του EM  $Z''$ -score.....**63**
- Πίνακας 10:* Αποτελέσματα Λογιστικής Παλινδρόμησης (Logistic Regression) .....**65**
- Πίνακας 1:* Πιθανότητα πτώχευσης μιας επιχείρησης.....**67**

***Πίνακας 12:** Σύγκριση και ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών του δείγματος με βάση τα αποτελέσματα που προκύπτουν, χρησιμοποιώντας το μέσο όρο για τις πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες.....68*

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Πρόλογος

Στα πλαίσια της οικονομικής δυσχέρειας, όταν όλο και περισσότερες επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν σοβαρές οικονομικές δυσκολίες και αγωνίζονται να διατηρήσουν τις δραστηριότητές τους, η ανάγκη για έναν ορθό στρατηγικό σχεδιασμό και ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης, είναι αρκετά προφανής. Σκοπός της χρηματοοικονομικής ανάλυσης είναι να παρέχει τα κατάλληλα δεδομένα σχετικά με την οικονομική κατάσταση μιας εταιρείας, καθώς και να αξιολογεί την απόδοσή της. Επιπροσθέτως, βοηθά στην παροχή πληροφοριών σχετικά με το βαθμό τον οποίο οποιαδήποτε εταιρεία πέτυχε ή απέτυχε να επιτύχει τους στόχους της.

Δεδομένου ότι η πρόοδος οποιασδήποτε κοινωνίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επιτυχία των εταιρειών της, η πρόβλεψη της οικονομικής αστάθειας, με τη χρήση διάφορων οικονομικών μοντέλων, ήταν και είναι ένα θέμα μεγάλου ενδιαφέροντος για τους περισσότερους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων. Μέσω της οικονομικής πρόβλεψης, προκύπτουν πολύτιμες πληροφορίες, οι οποίες είναι αποτελεσματικές και έγκαιρες για την ανάδειξη της πιθανής πτώχευσης. Επομένως, η ανακάλυψη ενός κατάλληλου μοντέλου για την πρόβλεψη οικονομικής δυσχέρειας ένα χρόνο μπροστά, είχε μεγάλη σημασία για τους παγκόσμιους επενδυτές.

Πρωταρχικές μελέτες και άρθρα, κάποια από τα οποία θα αναφερθούν στη συνέχεια, επικεντρώθηκαν κυρίως στη δημιουργία μοντέλων έγκαιρης προειδοποίησης της οικονομικής δυσχέρειας, βάσει χρηματοοικονομικών δεικτών. Αυτό ήταν ένα έναυσμα για τις επόμενες μελέτες, οι οποίες χρησιμοποίησαν διάφορες μεθόδους πρόβλεψης οικονομικής ασφυξίας, εξίσου με τη χρήση των χρηματοοικονομικών δεικτών.

## 1.2 Σκοπός έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει εάν πράγματι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες έχουν τη δυνατότητα να προβλέψουν την οικονομική δυσχέρεια και κατά συνέπεια την πτώχευση. Επιπλέον, η μελέτη αυτή σκοπεύει να διερευνήσει κατά πόσο ένα σύνολο χρηματοοικονομικών δεικτών μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την οικονομική θέση μιας επιχείρησης και να την κατηγοριοποιήσει σε οικονομικά υγιείς ή σε οικονομικά δυσμενείς. Παράλληλα, η εργασία έχει σκοπό την επικαιροποίηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από προηγούμενες έρευνες της βιβλιογραφίας σχετικά με την πρόβλεψη της πτώχευσης.

## 1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

### 1<sup>ο</sup> Ερευνητικό ερώτημα

Μέσω των ετήσιων οικονομικών καταστάσεων, είναι εφικτό να προβλεφθεί η οικονομική δυσχέρεια και κατά συνέπεια η πτώχευση;

### 2<sup>ο</sup> Ερευνητικό ερώτημα

Μπορούν πράγματι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες να προβλέψουν την οικονομική δυσχέρεια και κατά συνέπεια την πτώχευση;

### 3<sup>ο</sup> Ερευνητικό ερώτημα

Πόσο αποτελεσματικοί είναι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες στην πρόβλεψη της οικονομικής δυσχέρειας;

### 4<sup>ο</sup> Ερευνητικό ερώτημα

Ποιοι χρηματοοικονομικοί δείκτες είναι πιο ακριβείς στην πρόβλεψη της οικονομικής δυσχέρειας;

### 5<sup>ο</sup> Ερευνητικό ερώτημα

Μπορούν οι χρηματοοικονομικοί δείκτες να κατηγοριοποιήσουν μια επιχείρηση σε οικονομικά υγιείς ή σε οικονομικά δυσμενής;

#### 6<sup>ο</sup> Ερευνητικό ερώτημα

Αρκούν οι χρηματοοικονομικοί δείκτες του Altman (1993) στο να εξηγήσουν την πιθανότητα πτώχευσης μιας επιχείρησης;

### **1.4 Μεθοδολογία έρευνας**

Για τη διεξαγωγή της έρευνας ακολουθήθηκε συνδυασμός ποιοτικών και ποσοτικών μεθόδων ώστε να εξεταστεί το θέμα με τρόπο πολύπλευρο. Η πρόβλεψη της οικονομικής δυσχέρειας εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας το κατάλληλο μοντέλο *EMZ*"-score του Altman (1993).

### **1.5 Δομή εργασίας**

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από 5 Κεφάλαια. Το **πρώτο κεφάλαιο** περιλαμβάνει τον πρόλογο και την περιγραφή του σκοπού που εξυπηρετεί η έρευνα και η συγγραφή της εργασίας. Παράλληλα προσδιορίζονται ορισμένα ακόμμηδομικά της στοιχεία, όπως είναι τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται αλλά και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

Το **δεύτερο κεφάλαιο** αποτελεί το βασικό πυλώνα της εργασίας καθώς μέσω της θεωρητικής προσέγγισης, προσβλέπει στην κατανόηση των σημαντικότερων στοιχείων της οικονομικής δυσχέρειας. Το κεφάλαιο αυτό απαρτίζεται από τέσσερις ενότητες. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη ενότητα γίνεται αναφορά στον όρο της οικονομικής δυσχέρειας. Στην δεύτερη ενότητα, γίνεται αναφορά στην πτώχευση. Ακολουθεί η τρίτη ενότητα η οποία αποτελείται από τρεις υποενότητες και το κυρίως θέμα είναι η ανάλυση των Χρηματοοικονομικών δεικτών. Η τέταρτη και τελευταία ενότητα του δεύτερου κεφαλαίου, αναπτύσσεται με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Εδώ αναφέρονται οι

πρωταρχικές και σημαντικότερες έρευνες επιστημών καθώς και οι στατιστικές μέθοδοι που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν, με σκοπό την πρόβλεψη της οικονομικής δυσχέρειας.

Στο **τρίτο** κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα σημαντικότερα στοιχεία και περιγράφονται τα βασικά χαρακτηριστικά προκειμένου να εκπονηθεί η συγκεκριμένη εμπειρική έρευνα. Αυτά αφορούν τη δειγματοληψία αλλά και τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό της πρόβλεψης της οικονομικής δυσχέρειας.

Ακολουθεί το **τέταρτο** κεφάλαιο, το οποίο επιμερίζεται στο σύνολο του σε τέσσερις βασικές ενότητες. Και στις τέσσερις ενότητες αναλύονται τα αποτελέσματα χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές ανάλυσης οι οποίες επιχειρούν να απαντήσουν τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται.

Τέλος, στο **πέμπτο** κεφάλαιο συμπυκνώνονται τα συμπεράσματα της εν λόγω έρευνας, αναφέρονται οι περιορισμοί, καθώς διενεργούνται και προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

#### 2.1 Θεωρητική προσέγγιση του όρου «οικονομική δυσχέρεια»

Πολλοί παρομοιάζουν την οικονομική δυσχέρεια με την πτώχευση. Στην πραγματικότητα όμως μιλάμε για δύο εντελώς διαφορετικές έννοιες. Η οικονομική δυσχέρεια είναι μια κατάσταση κατά την οποία μια εταιρεία αγωνίζεται να αποφέρει κέρδη ώστε να εκπληρώσει τις τρέχουσες οικονομικές της υποχρεώσεις, καθώς οι ταμειακές της ροές δεν επαρκούν για την κάλυψη τους. Αυτές οι υποχρεώσεις μπορεί να περιλαμβάνουν απλήρωτα χρέη προς τους προμηθευτές και υπαλλήλους, πραγματικές ή πιθανές ζημιές από δικαστικές διαφορές και χαμένες πληρωμές Κεφαλαίου ή τόκων βάσει συμβάσεων δανεισμού (Karen Hopper Wruck, 1991). Η τεχνική αδυναμία και η παραβίαση μιας σύμβασης χρέους εκτός από εκείνη που καθορίζει τις πληρωμές Κεφαλαίου και τόκων (π.χ. Απαιτήσεις ελάχιστης Καθαρής αξίας ή περιορισμοί στο Κεφάλαιο κίνησης), μπορεί να είναι μια προειδοποίηση ότι επικρατεί κίνδυνος στην οντότητα. Η οικονομική αστάθεια και αβεβαιότητα οδηγεί γενικά σε διαπραγματεύσεις με τουλάχιστον έναν από τους πιστωτές της εταιρείας (Warner, 1977).

Ένα ακόμη από τα σημάδια της οικονομικής δυσχέρειας που αντιμετωπίζει μια εταιρεία, είναι η ανικανότητα της να πληρώσει πιστωτές και τρίτα μέρη, που αντιμετωπίζουν προκλήσεις για την πληρωμή μηνιαίων λογαριασμών και μισθών (Giammarino, 1989). Όταν μια επιχείρηση βρίσκεται σε μια τέτοια κατάσταση, δεν επηρεάζει μόνο την ανώτερη διοίκηση. Οι εργαζόμενοι ενδέχεται επίσης να υποφέρουν από χαμηλότερο ηθικό και υψηλότερο άγχος, λόγω της αδυναμίας της εταιρείας να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της (Whitaker, 1999).

Οι εταιρείες συνήθως διασφαλίζουν ότι δεν θα αγνοήσουν τα σημάδια οικονομικής δυσφορίας, καθώς η παράβλεψη τους θα είχε ως αποτέλεσμα, βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, να τεθεί η επιχείρηση εκτός ελέγχου. Έτσι μπορεί να έρθει μια στιγμή, όπου τα σοβαρά οικονομικά θέματα δεν θα μπορούν πλέον να αντιμετωπιστούν, επειδή οι υποχρεώσεις της εταιρείας θα έχουν αυξηθεί πολύ και δεν θα μπορούν να εξοφληθούν. Εάν συμβεί αυτό, η πτώχευση μπορεί να είναι η μόνη επιλογή (Mason, 1983). Για αυτό λοιπόν,

κάθε διοίκηση στοχεύει να αντιστρέψει κάθε είδους προβληματική οικονομική κατάσταση και να διατηρήσει τον οργανισμό απρόσβλητο από ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες.

Είναι αναγκαία να παρέχονται εγκαίρως πληροφορίες σχετικά με την οικονομική κατάσταση μιας εταιρείας. Καθώς σε περίπτωση που μια επιχείρηση οδεύει προς την χρεοκοπία, θα χρειαστούν διαχειριστικές ενέργειες όπως είναι για παράδειγμα η συγχώνευση ή η εξαγορά από μια πιο διαλυτή ή καλύτερα διαχειριζόμενη επιχείρηση, έτσι ώστε να αποφευχθεί μια πιθανή μελλοντική πτώχευση (Almeida and Philippon, 2005).

Συνοψίζοντας, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι, η οικονομική δυσχέρεια δεν είναι συνώνυμη με τον εταιρικό θάνατο. Ορίζεται όμως ως ένα τελευταίο στάδιο εταιρικής παρακμής που προηγείται περισσότερων κατακλυσμικών γεγονότων, όπως είναι η πτώχευση ή η εκκαθάριση (δηλαδή η πώληση των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας και διανομή των εσόδων στους ενάγοντες) (Wuick, 1991).

## 2.2 Θεωρητική προσέγγιση του όρου «πτώχευση»

Η πτώχευση είναι κατάσταση εκείνη στην οποία ένας εμπορική εταιρεία αδυνατεί να εξοφλήσει τους δανειστές ή άλλους φοιλέτες. Μπορεί να συμβεί σε οποιοδήποτε οργανισμό, πόσο μάλλον

όταν το επιχειρηματικό περιβάλλον φίσταται λόγω και περισσότερη αβεβαιότητα και ανταγωνισμό. Η εκτίμηση της πτώχευσης προσφέρει πληροφορίες από τις οποίες οι κυβερνήσεις, οι επενδυτές, οι κάτοχοι μετοχών και η διοίκηση μπορούν να λάβουν τις οικονομικές αποφάσεις προκειμένου να αποτρέψουν πιθανές απώλειες. Επιπρόσθετα, παρέχει ένα έγκαιρο προειδοποιητικό σήμα και εντοπίζει περιοχές αδυναμιών (Mason, 1983; Piatt and Piatt, 2002).

Η πρόβλεψη πτώχευσης είναι ένα ευρέως μελετημένο ερευνητικό θέμα στην χρηματοοικονομική ανάλυση, λόγω της αυξανόμενης τάσης της πτώχευσης των επιχειρήσεων και της εμφάνισης της οικονομικής κρίσης στις μέρες μας. Τα συστήματα πρόβλεψης που μπορούν να προσδιορίσουν σωστά τον κίνδυνο αστοχίας, είναι σημαντικά για τη λήψη αποφάσεων και την έγκαιρη προειδοποίηση. Το κύριο μέλημα ενδιαφέροντος



ήταν η κατασκευή μοντέλων πρόβλεψης, που θα αντιπροσωπεύουν τη σχέση μεταξύ των εταιρειών και των χρηματοοικονομικών δεικτών και στη συνέχεια η ανάπτυξη των μοντέλων που θα οδηγήσουν στον προσδιορισμό του υψηλού κινδύνου αποτυχίας στο μέλλον (Chen *et al.*, 2011).

Στη βιβλιογραφία, η πρόβλεψη της πτώχευσης λύθηκε με στατιστικές μεθόδους και μεθόδους μηχανικής μάθησης. Οι στατιστικές μέθοδοι περιλαμβάνουν ανάλυση διακρίσεων, λογιστικά μοντέλα, ανάλυση παραγόντων, κ.λπ. Σημαντικό ρόλο διαδραμάτισαν οι χρηματοοικονομικοί δείκτες, οι οποίοι θεωρούνται από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους για την ανάλυση και την ερμηνεία των οικονομικών καταστάσεων (Altman, 1968).

Το μεγαλύτερο μέρος αυτού του έργου καθοδηγείται με επιρροή από έναν μικρό αριθμό πρώτων δημοσιευμένων άρθρων όπως είναι του Altman (1968), Ohlson (1980), Zavgren, (1985) κτλ. Οι μέθοδοι για την πρόβλεψη της πτώχευσης μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο κατηγορίες: μοντέλα στατιστικής και τεχνητής νοημοσύνης (Lee and Choi, 2013) (Ινστιτούτο εργασίας ΓΣΕΕ, Οκτώβριος 2016).

## 2.3 Θεωρητική προσέγγιση των χρηματοοικονομικών δεικτών

Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες είναι το πιο σημαντικό εργαλείο για τη λογιστική ανάλυση των οικονομικών καταστάσεων μιας εταιρείας, καθώς έχουν προγνωστική αξία. Η γνώση τους είναι πολύ χρήσιμη για τη νοημοσύνη διαχείρισης μιας συντότητας, για αυτό και συνεχώς αναπτύσσονται. Συγκεκριμένα, αποτελούν έναν μαθηματικό υπολογισμό για την ανάλυση της σχέσης δύο ή και περισσότερων μεταβλητών και εμφανίζονται συνήθως σε μορφή κλάσματος ή ποσοστού (Tian and Yu, 2017; Horrigan, 2013).

Η ανάλυση των δεικτών είναι απαραίτητο κομμάτι της ερμηνείας των αποτελεσμάτων που αποκαλύπτονται από την οικονομική κατάσταση μιας επιχείρησης. Παρέχει στους χρήστες σημαντικές οικονομικές πληροφορίες και επισημαίνει τους τομείς που απαιτούν έρευνα. Πρόκειται για μια τεχνική, που περιλαμβάνει την ομαδοποίηση δεδομένων με εφαρμογή αριθμητικών σχέσεων, αν και η ερμηνεία τους είναι ένα περίπλοκο ζήτημα. Απαιτεί καλή κατανόηση του τρόπου και των κανόνων που χρησιμοποιούνται για τη σύνταξη των οικονομικών καταστάσεων. Η έννοια και η ανάπτυξη της ανάλυσης των δεικτών έχει

μακρά ιστορία. Η μελέτη αυτή βασίζεται στην ανασκόπηση και στη θεωρία που παρουσιάζονται σε δημοσιευμένα άρθρα, βιβλία, ειδήσεις κλπ. (Osteryoung, Constand, 1992; FahmiandSaputra, 2013).

### 2.3.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή των χρηματοοικονομικών δεικτών

Η ανάλυση των δεικτών παρουσιάστηκε από τον Ευκλείδη στο πέμπτο βιβλίο του "Στοιχεία", περίπου το 300 π.Χ. Εκείνη την εποχή, οι δείκτες δεν χρησιμοποιήθηκαν ως χρηματοοικονομικό εργαλείο. Κατά την περίοδο πριν από τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο, σημειώθηκαν ορισμένες σημαντικές εξελίξεις στην ανάλυση των δεικτών. Αργότερα το 1919, ο Wall μελέτησε 981 δείκτες για να εκτιμήσει τη βαρομετρική μελέτη. Ο ίδιος του, προσπάθησε να μετριάσει τα αποτελέσματα πολλαπλασιασμού των δεικτών, αναπτύσσοντας έναν δείκτη. Το διάστημα εκείνο, η εταιρεία *Du-Pont*<sup>1</sup> χρησιμοποίησε τους τρεις πρώτους δείκτες για την αξιολόγηση των λειτουργικών αποτελεσμάτων της, οι οποίοι ήταν οι εξής (Suthar, 2018):

- ❖ Απόδοση επένδυσης (ROI) = Κέρδος / Σύνολο Ενεργητικού
- ❖ Κανονισμού Αγοράς Προϊόντων (PMR) = Κέρδος / Πωλήσεις
- ❖ Αναλογία κλικ προς αριθμό εμφανίσεων (CTR) = Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού

Τη δεκαετία του 1920, το ενδιαφέρον για την ανάλυση των δεικτών αυξήθηκε από εμπορικές ενώσεις, πανεπιστήμια, πιστωτικά γραφεία και μεμονωμένους αναλυτές. Αυτή η διαδικασία ονομάστηκε «επιστημονική ανάλυση δεικτών» (Chabotar, 1989). Ο Bliss το 1923, υποστήριξε ότι η βασική σχέση μέσα σε μια επιχείρηση, υποδεικνύεται από τους δείκτες. Έτσι λοιπόν ανέπτυξε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο βασισμένο σε χρηματοοικονομικούς δείκτες. Παρόλο που το μοντέλο του δεν ήταν ώριμο, ήταν ένα κίνητρο για τους υπόλοιπους ερευνητές, να εμπνευστούν από τη θεωρία του και να την επεξεργαστούν (Bliss, 1923).

Περίπου το 1930, ο Foulken δημιούργησε με επιτυχία το δικό του σύνολο χρηματοοικονομικών δεικτών για τη σύγκριση διαφόρων εταιρειών, το οποίο αποτελούνταν από δεκατέσσερις δείκτες. Μετά το 1930 έως και σήμερα, η ανάπτυξη της ανάλυσης δεικτών

---

<sup>1</sup>Εταιρεία χημικών προϊόντων με έδρα στις ΗΠΑ

στο σύμπαν συνεχίστηκε σε διάφορους δρόμους, όπως θα αναλυθεί και στη συνέχεια της παρούσας εργασίας(Horrigan, 1965; Horrigan, 2013).

### 2.3.2 Επιστήμονες που διερεύνησαν διάφορους δείκτες

Κάποιοι από τους πολλούς επιστήμονες που διερεύνησαν τους χρηματοοικονομικούς δείκτες ήταν οι εξής:

Ο Horrigan(1965)μελέτησε την ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών. Ο ερευνητής έχει εξηγήσει εν συντομία τον δείκτη ρευστότητας (LiquidityRatio), τον δείκτη φερεγγυότητας (SolvencyRatio), τον δείκτη κύκλου εργασιών (Capital TurnoverRatio), τον δείκτη περιθωρίου κέρδους (ProfitMarginRatio) και τον δείκτη απόδοσης της επένδυσης (Return on Investment)(Horrigan, 1965).

Ο Patton (1982)μελέτησε την ανάλυση δεικτών και τις αποτελεσματικές αγορές στην Εισαγωγική Χρηματοοικονομική Λογιστική. Ο ίδιος του, παρουσίασε τις πιθανές συνεισφορές της ανάλυσης των δεικτών(Patton, 1982).

Ο Chabotar (1989)μελέτησε την ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών σε μη κυβερνητικές οργανώσεις. Ο ερευνητής έκανε επεξηγήσιμους εξής δείκτες: γενικής ρευστότητας (CurrentRatio), άμεσης ρευστότητας (QuickRatio), διαθέσιμου Κεφαλαίου (AvailablefundsRatio), χρέους προς τα Ίδια Κεφάλαια (Debt-equityRatio), κάλυψης εξυπηρέτησης χρέους(Debt-serviceRatio), πηγής Κεφαλαίου (Sourcesoffund), χρήσης Κεφαλαίου (Usesoffunds) και καθαρής λειτουργίας(NetoperatingRatio)(Chabotar, 1989).

Ο Leibowitz (2020) μελέτησε την προσέγγιση της εταιρικής χρηματοδότησης. Παρουσίασε τον δείκτη αποδοτικότητας Ενεργητικού (ROA) και τον δείκτη Χρηματιστηριακής τιμής προς κέρδη ανά μετοχή(P / E) έναντι του δείκτη χρέους για καθορισμένη μόχλευση αποδοτικότητας Ιδίων Κεφαλαίων(Leibowitz, 2002; Marginean, Mihaltanand Todea, 2015).

Σαφώς

υπάρχουν και πολλοί

άλλοι χρηματοοικονομικοί δείκτες από αυτούς που αναφέρονται παραπάνω. Στη συνέχεια, αναλύον

από τους πιο συνηθισμένους δείκτες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση μιας επιχείρησης.

### 2.3.3 Χρηματοοικονομικοί Δείκτες (Financial Ratios)

#### 2.3.3.1 Δείκτες Ρευστότητας (Liquidity Ratios)

Οι δείκτες ρευστότητας είναι μια σπουδαία κατηγορία οικονομικών μετρήσεων.

Χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της ικανότητας μιας επιχείρησης να εξοφλήσει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της, χωρίς να συγκεντρώσει εξωτερικό Κεφάλαιο. Συγκεκριμένα, αναφέρονται στην ταχύτητα μεταφοράς των περιουσιακών στοιχείων σε μετρητά (Fahmi and Saputra, 2013; Olariu, 2016).

#### *Δείκτης Γενικής Ρευστότητας (Current Ratio)*

Ο δείκτης της γενικής ρευστότητας δείχνει την ικανότητα μιας επιχείρησης να εκπληρώσει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της, εντός ενός έτους. Συγκεκριμένα, ενημερώνει τους επενδυτές και τους αναλυτές, πώς μια εταιρεία μπορεί να μεγιστοποιήσει τα τρέχοντα περιουσιακά στοιχεία στον ισολογισμό της, ώστε να εξοφλήσει το τρέχον χρέος της αλλά και τις λοιπές της υποχρεώσεις. Χρησιμοποιώντας τα κυκλοφορούντα περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας, συγκρίνει την πιθανή ρευστότητα που σχετίζεται με το Κυκλοφορούν Ενεργητικό, με όλες τις φοειλές που πρέπει να πληρωθούν.

Ο δείκτης γενικής ρευστότητας πρέπει να λαμβάνει τιμές μεγαλύτερες του 1. Γενικά, όσο υψηλότερος είναι ο συγκεκριμένος δείκτης, τόσο πιο ικανή καθίσταται μια εταιρεία να πληρώσει τις υποχρεώσεις της. Όταν η τιμή του δείκτη

είναι κάτω από 1, υπάρχει έλλειψη ικανότητας πληρωμής των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων (Mare, 2009; Durrah *et al.*, 2016; Hussin, 2019; Intan, 2019).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Γ.Ρ = \frac{\text{Διαθέσιμα} + \text{Απαιτήσεις} + \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}}$$

### **Δείκτης Άμεσης Ρευστότητας (Quick Ratio)**

Ο δείκτης άμεσης ρευστότητας αντικατοπτρίζει την ρευστότητα της επιχείρησης σε περίπτωση άμεσης ανάγκης. Δηλαδή,

δείχνει τη δυνατότητα μετατροπής των τρεχουσών περιουσιακών στοιχείων σε απαιτήσεις και ταμειακά διαθέσιμα, προκειμένου να καλυφθούν τα τρέχοντα χρέη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, επειδή τα αποθέματα έχουν το βραδύτερο δυναμικό να μετατραπούν σε ρευστότητα, εξαιρούνται από τον υπολογισμό αυτού του δείκτη.

Η άμεση ρευστότητα είναι ικανοποιητική όταν ο δείκτης παίρνει τιμή μεγαλύτερη από 1. Όταν η τιμή είναι κάτω από 1, τότε αυτό συνεπάγεται ότι κυριαρχεί η ανεπαρκής δομή του τρέχοντος περιουσιακού στοιχείου, με πολύ μεγάλο βάρος των αποθεμάτων.

Αυτό σημαίνει ότι τα ρευστοποιήσιμα στοιχεία που κατέχει η επιχείρηση, δεν επαρκούν για την κάλυψη των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων της (Toth, Cierna and Serences, 2013).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Α.Ρ = \frac{\text{Διαθέσιμα} + \text{Απαιτήσεις} - \text{Αποθέματα}}{\text{Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις}}$$

### **2.3.3.2 Δείκτες Αποδοτικότητας (Profitability Ratios)**

Οι δείκτες αποδοτικότητας χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ικανότητας μιας επιχείρησης να δημιουργεί κέρδη σε σύγκριση με το ποσό των Ιδίων Κεφαλαίων ή περιουσιακών στοιχείων που έχουν στη διάθεσή τους. Υπολογίζουν δηλαδή το βαθμό επιτυχίας ή αποτυχίας μιας επιχείρησης, χρησιμοποιώντας δεδομένα από μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (Fahmi and Saputra, 2013; Durrah et al., 2016; Intan, 2019).

### ***Δείκτης Μικτού Περιθωρίου Κέρδους (Gross Profit Margin Ratio)***

Ο δείκτης του μικτού περιθωρίου κέρδους είναι μια μέτρηση που χρησιμοποιούνται αναλυτές για να εκτιμήσουν την οικονομική κατάσταση μιας εταιρείας, υπολογίζοντας το ποσοστό που απομένει από τις πωλήσεις προϊόντων, μετά την αφαίρεση του κόστους των πωληθέντων αγαθών. Στην ουσία, δείχνει την απόδοση των πωλήσεων και της παραγωγής μιας εταιρείας.

Ένα υψηλό δείκτης δείχνει αποτελεσματικές διαδικασίες σε μια εταιρεία. Αντίθετα, ένα χαμηλό δείκτης δείχνει ότι οι διαδικασίες που εκτελεί η εταιρεία δεν δέχονται να μην είναι τόσο αποτελεσματικές όσο θα μπορούσαν (Nariswari, T. N., & Nugraha, 2020).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Μ.Π.Κ = \frac{\text{Πωλήσεις} - \text{Κόστος Πωλήσεων}}{\text{Πωλήσεις}}$$

### ***Δείκτης Καθαρού Περιθωρίου Κέρδους (Net Profit Margin Ratio)***

Το καθαρό περιθώριο κέρδους είναι ένας δείκτης ο οποίος δείχνει τα κέρδη που πραγματοποιεί μια επιχείρηση από τις συνολικές πωλήσεις της.

Εάν μια εταιρεία έχει θετικό καθαρό περιθώριο κέρδους για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, αυτό σημαίνει ότι η εταιρεία κέρδισε περισσότερα χρήματα κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου από όσα ξόδεψε.

Αντίθετα, ένα αρνητικό καθαρό περιθώριο κέρδους σημαίνει ότι η εταιρεία ξόδεψε περισσότερα χρήματα από όσα κέρδισε (Heikal, Khaddafi and Ummah, 2014; Hussin, 2019; Nariswari, & Nugraha, 2020).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Κ.Π.Κ = \frac{\text{Κέρδη μετά από φόρους}}{\text{Πωλήσεις}}$$

#### ***Δείκτης Αποδοτικότητας Ενεργητικού (Return On Assets Ratio)***

Ο δείκτης αποδοτικότητας Ενεργητικού, μετρά την κερδοφορία μιας επιχείρησης σε σχέση με το σύνολο των περιουσιακών της στοιχείων. Συγκεκριμένα, δίνει στους επενδυτές μια ιδέα για το πόσο αποτελεσματική είναι η εταιρεία στη μετατροπή των χρημάτων που επενδύει σε καθαρά έσοδα.

Όσο υψηλότερη είναι η απόδοση, τόσο πιο παραγωγική και αποτελεσματική είναι η διαχείριση και η χρήση των οικονομικών πόρων της επιχείρησης. Αυτό σημαίνει ότι κερδίζει περισσότερα χρήματα με λιγότερες επενδύσεις. Αντιθέτως, μια χαμηλή απόδοση δείχνει ότι η εταιρεία δεν αποφέρει αρκετά έσοδα από τη χρήση των περιουσιακών της στοιχείων και δεν αξιοποιούνται πλήρως παραγωγικά και αποτελεσματικά οι οικονομικοί της πόροι (Saleem and Rehman, 2011; Wijaya and Yudawisastra, 2019).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Α.Ε = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη Χρήσης}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

### **Δείκτης Αποδοτικότητας Ιδίων Κεφαλαίων (Return On Equity Ratio)**

Ο δείκτης αποδοτικότητας Ιδίων Κεφαλαίων μετρά την ικανότητα της εταιρείας να παράγει κέρδη βάσει ενός συγκεκριμένου μετοχικού Κεφαλαίου. Δηλαδή, είναι μια εκτίμηση των κερδών του επενδυμένου μετοχικού Κεφαλαίου, ή αναλλακτικά, του ποσοστού απόδοσης στους ιδιοκτήτες για την επένδυσή τους στην επιχείρηση. Ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί επίσης να παρέχει πληροφορίες για το πώς η διοίκηση της εταιρείας χρησιμοποιεί τη χρηματοδότηση από τα Ίδια Κεφάλαια για την ανάπτυξη της επιχείρησης.

Ένας αυξανόμενος δείκτης με την πάροδο του χρόνου μπορεί να σημαίνει ότι μια εταιρεία είναι ικανή να παράγει αξία με τόχο υπερίσχυση επένδυσης επένδυσης κέρδη της με σύσταση, ώστε να αυξήσει την παραγωγικότητα και τα κέρδη. Αντίθετα, ένας χαμηλός δείκτης μπορεί να σημαίνει ότι η διοίκηση δεν λαμβάνει σωστές αποφάσεις σχετικά με την επένδυση του κεφαλαίου σε μη παραγωγικά περιουσιακά στοιχεία (Lesáková, 2007; Rutkowska-Ziarko, 2018).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.A.I.K = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη Χρήσης}}{\text{Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων}}$$

### **2.3.3 Δείκτες Χρηματοοικονομικής Μόχλευσης (Leverage Ratios)**

Οι δείκτες χρηματοοικονομικής μόχλευσης χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της μακροχρόνιας οικονομικής κατάστασης μιας επιχείρησης. Συγκεκριμένα, είναι μια μορφή χρηματοοικονομικής μέτρησης που αξιολογεί την ικανότητα μιας επιχείρησης να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της, συγκρίνοντας τις εξωτερικές περιουσιακές στοιχείες με τα Ίδια Κεφάλαια της.

Ένας υψηλότερος δείκτης χρηματοοικονομικής μόχλευσης υποδηλώνει ότι μια εταιρεία χρησιμοποιεί τα χρέη για να χρηματοδοτήσει τα περιουσιακά στοιχεία και τις δραστηριότητές της. Έναντι μιας εταιρείας με χαμηλότερο δείκτη, που δείχνει ότι ακόμη και αν η εταιρεία έχει χρέη,



οιδραστηριότητες και οι πωλήσεις της δημιουργούν αρκετά έσοδα ώστε να μπορούν να αυξηθούν τα περιουσιακά της στοιχεία μέσω των κερδών (Hulster, 2009; Šarlija and Harc, 2012).

### ***Δείκτης Συνολικών Υποχρεώσεων προς ΚΠΤΦΑ (DeptLeverageRatio)***

Ο δείκτης συνολικών υποχρεώσεων προς τα κέρδη προ τόκων, φόρων και αποσβέσεων, αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα για την οικονομική κατάσταση και την ρευστότητα μιας οντότητας. Χρησιμοποιείται για τον ποσοτικό προσδιορισμό και την ανάλυση της ικανότητας μιας εταιρείας να εξοφλήσει τα χρέη της. Πιο αναλυτικά, διευκολύνει τον επενδυτή με την κατά

προσέγγιση χρονική περίοδο που απαιτείται από μια επιχείρηση να εξοφλήσει όλα τα χρέη, αγνοώντας παράγοντες όπως είναι οι τόκοι, οι φόροι και οι αποσβέσεις.

Ένας χαμηλός δείκτης θεωρείται θετικός, καθώς δείχνει ότι η εταιρεία διαθέτει επαρκή Κεφάλαια για να εκπληρώσει τις χρηματοοικονομικές της υποχρεώσεις. Ένας υψηλότερος δείκτης, θεωρείται αρνητικός, καθώς δείχνει ότι η εταιρεία ενδέχεται να αντιμετωπίσει δυσκολίες στην αποπληρωμή των χρεών της.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Y / \text{ΚΠΤΦΑ} = \frac{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}{\text{ΚΠΤΦΑ}}$$

Όπου, ΚΠΤΦΑ = Κέρδη προ Τόκων, Φόρων και Αποσβέσεων

### ***Δείκτης Χρέους προς Ίδια Κεφάλαια (DebttoEquityRatio)***

Ο δείκτης χρέους προς τα Ίδια Κεφάλαια έχει τη δυνατότητα να αξιολογήσει την χρηματοοικονομική μόχλευση μιας εταιρείας και χρησιμοποιείται στην εταιρική

χρηματοδότηση. Είναι ένα μέτρο του βαθμού στον οποίο μια εταιρεία χρηματοδοτεί τις δραστηριότητές της μέσω του χρέους, έναντι των Ιδίων Κεφαλαίων. Ειδικότερα, αντικατοπτρίζει την ικανότητα των μετόχων να καλύπτουν όλα τα εκκρεμή χρέη σε περίπτωση ύφεσης των επιχειρήσεων(Kamar, 2017; Hussin, 2019).

Ένας υψηλότερος δείκτης θεωρείται επικίνδυνος για τους δανειστές και τους επενδυτές, καθώς υποδηλώνει ότι η εταιρεία χρηματοδοτεί ένα σημαντικό ποσό της πιθανής ανάπτυξής της μέσω δανεισμού(Dita and Murtaqi, 2014; Intan, 2019).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.X / I.K = \frac{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}{\text{Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων}}$$

#### ***Δείκτης Χρέους προς Σύνολο Ενεργητικού (TotalDebttoAssetsRatio)***

Ο δείκτης χρέους προς το σύνολο του Ενεργητικού δείχνει πόσα από τα περιουσιακά στοιχεία μιας εταιρείας χρηματοδοτούνται με δανεισμό. Χρησιμοποιείται συχνά από διαχειριστές, αναλυτές και επενδυτές για τον προσδιορισμό της φερεγγυότητας μιας εταιρείας ή με άλλα λόγια δείχνει την ικανότητα μιας εταιρείας να εκπληρώνει μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις.

Όσο υψηλότερος είναι ο συγκεκριμένος δείκτης, τόσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός μόχλευσης και κατά συνέπεια ο χρηματοοικονομικός κίνδυνος, καθώς οι υποχρεώσεις πρέπει να πληρωθούν ακόμη και αν οι πωλήσεις μειώνονται.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.X / E = \frac{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

#### **2.3.3.4 Δείκτες Κάλυψης (CoverageRatios)**

Οι δείκτες κάλυψης είναι μια μέθοδος μέτρησις της ικανότητας μιας εταιρείας να εξυπηρετήσει το χρέος της και να εκπληρώσει τις χρηματοοικονομικές της υποχρεώσεις, όπως είναι οι πληρωμές των τόκων ή των μερισμάτων. Οι συγκεκριμένοι δείκτες είναι πολύτιμοι, όταν συγκρίνονται εταιρείες που βρίσκονται στον ίδιο κλάδο ή τομέα της οικονομίας. Αυτό είναι σημαντικό καθώς ένας δείκτης κάλυψης που είναι αποδεκτός σε έναν κλάδο μπορεί να θεωρηθεί επικίνδυνος σε έναν άλλο τομέα.

Οι δείκτες κάλυψης διατίθενται σε διάφορες μορφές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν στον εντοπισμό των εταιρειών που βρίσκονται σε δυνητικά προβληματική οικονομική κατάσταση. Αρκετοί είναι οι παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν αυτούς τους δείκτες, όπως είναι τα καθαρά έσοδα, τα έξοδα τόκων, το οφειλόμενο χρέος και τα συνολικά περιουσιακά στοιχεία. Για αυτό το λόγο, για να εξακριβωθεί η οικονομική υγεία μιας επιχείρησης, συνιστάται μια βαθύτερη εμβάθυνση στις οικονομικές καταστάσεις μιας εταιρείας.

Όσο υψηλότερος είναι ο δείκτης κάλυψης, τόσο πιο εύκολη θα πρέπει να θεωρείται η πραγματοποίηση της πληρωμής των τόκων από το χρέος της ή της καταβολής των μερισμάτων. Ένας χαμηλότερος δείκτης δεν είναι απαραίτητα ένδειξη ότι μια εταιρεία αντιμετωπίζει οικονομικές δυσκολίες.

### ***Δείκτης Κάλυψης Τόκων (Interest Coverage Ratio)***

Ο δείκτης κάλυψης τόκων είναι ένας από τους βασικούς χρηματοοικονομικούς δείκτες που μετρά πόσες φορές μια εταιρεία μπορεί να καλύψει την τρέχουσα πληρωμή των τόκων με τα διαθέσιμα κέρδη της. Με άλλα λόγια, μετρά το περιθώριο ασφάλειας που έχει μια εταιρεία για να μπορεί να πληρώσει τα έξοδα τόκων, με τα οποία επιβαρύνεται από το δανεισμό ξένων κεφαλαίων της, επί του ανεξόφλητου χρέους της, κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου.

Όσο χαμηλότερος είναι ο δείκτης, τόσο περισσότερο επιβαρύνεται η εταιρεία με έξοδα χρέους. Όταν ο δείκτης μιας εταιρείας είναι μόνο 1,5 ή χαμηλότερος, η ικανότητά της να καλύψει τα έξοδα τόκων μπορεί να είναι αμφισβητήσιμη.

Το κύριο μειονέκτημα με τη χρήση των ΚΠΤΦ είναι ότι δεν λαμβάνει υπόψη τα φορολογικά έξοδα και παρόλο που τα έξοδα τόκων μπορούν να αφαιρεθούν για

φορολογικούς σκοπούς, η φορολογική επιβάρυνση μπορεί να εξακολουθεί να είναι αρκετά υψηλή. Έτσι μπορούν να μειώνονται τα καθαρά έσοδα με αποτέλεσμα να περιορίζεται η πιθανότητα ανάπτυξης της επιχείρησης.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Κ.Τ = \frac{\text{ΚΠΤΦ}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Όπου, ΚΠΤΦ = Κέρδη προ Τόκων και Φόρων

#### ***Δείκτης Κάλυψης Εξυπηρέτησης Χρέους (Debt - Service Coverage Ratio)***

Στα πλαίσια της εταιρικής χρηματοδότησης, ο δείκτης κάλυψης εξυπηρέτησης χρέους (DSCR) είναι μια μέτρηση της διαθέσιμης ταμειακής ροής μιας εταιρείας, που δείχνει εάν η εταιρεία έχει αρκετά έσοδα ώστε να μπορέσει να πληρώσει τα χρέη της. Σε αυτά περιλαμβάνονται όλες οι πληρωμές Κεφαλαίου και τόκων που πρόκειται να πραγματοποιηθούν στο βραχυπρόθεσμο μέλλον.

Ένας δείκτης κάτω από 1 υποδηλώνει αρνητική ταμειακή ροή. Αυτό σημαίνει, ότι η εταιρεία δεν έχει αρκετά έσοδα, οπότε δεν είναι σε θέση να εξυπηρετήσει τις τρέχουσες υποχρεώσεις της. Ένας δείκτης που ισούται με 1 σημαίνει ότι μια εταιρεία έχει ακριβώς όσα χρήματα απαιτούνται ώστε να εξυπηρετήσει το χρέος της, αλλά δεν έχει επιπλέον μετρητά. Εάν όμως ο δείκτης είναι πάνω από 1 υποδηλώνει θετική ταμειακή ροή, που σημαίνει ότι η εταιρεία έχει πλεόνασμα λειτουργικού εισοδήματος και έτσι αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των χρεών της.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Κ.Ε.Χ = \frac{\text{Καθαρά λειτουργικά έσοδα}}{\text{Τρέχουσες Υποχρεώσεις Χρέους}}$$

### ***Δείκτης Κάλυψης Περιουσιακών Στοιχείων (AssetCoverageRatio)***

Ο δείκτης κάλυψης περιουσιακών στοιχείων εστιάζει στις μακροπρόθεσμες προοπτικές μιας εταιρείας για την εξόφληση των χρεών της, με την πώληση ή εκκαθάριση των περιουσιακών της στοιχείων. Όσο περισσότερα περιουσιακά στοιχεία έχει μια εταιρεία σε σχέση με το χρέος της, τόσο μεγαλύτερες είναι οι πιθανότητες να εξοφλήσει τα χρέη της.

Ο δείκτης αυτός είναι σημαντικός επειδή βοηθά τους δανειστές, τους επενδυτές και τους αναλυτές να μετρήσουν την οικονομική φερεγγυότητα μιας εταιρείας. Οι τράπεζες και οι πιστωτές συχνά αναζητούν έναν ελάχιστο δείκτη κάλυψης περιουσιακών στοιχείων πριν δανείσουν χρήματα.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Κ.Π.Σ = \frac{[(\text{Σύνολο Περιουσιακών Στοιχείων} - \text{Άυλα Περιουσιακά Στοιχεία}) - (\text{Τρέχουσες Υποχρεώσεις} - \text{Βραχυπρόθεσμο Χρέος})]}{\text{Συνολικό Χρέος}}$$

### **2.3.3.5 Δείκτες Δραστηριότητας (ActivityRatios)**

Οι δείκτες δραστηριότητας αποτελούν μια χρηματοοικονομική μέτρηση η οποία δείχνει πόσο αποτελεσματικά αξιοποιεί μια εταιρεία τα περιουσιακά στοιχεία στον ισολογισμό της, ώστε να αποφέρει έσοδα. Συνήθως αναφέρονται ως δείκτες απόδοσης και βοηθούν τους αναλυτές να εκτιμήσουν πώς μια εταιρεία διαχειρίζεται τα αποθέματα της, τα οποία είναι το κλειδί για τη λειτουργική της ρευστότητα και τη συνολική οικονομική της υγεία (Kamar, 2017). Αξίζει να σημειωθεί πως οι δείκτες αυτοί είναι πιο χρήσιμοι όταν χρησιμοποιούνται για να συγκρίνουν δύο ανταγωνιστικές επιχειρήσεις στον ίδιο κλάδο.

### ***Δείκτης Ταχύτητας Είσπραξης Απαιτήσεων (Receivable Turnover Ratio)***

Ο δείκτης ταχύτητας είσπραξης των απαιτήσεων μετρά την αποτελεσματικότητα με την οποία η επιχείρηση χρησιμοποιεί τα περιουσιακά της στοιχεία. Συγκεκριμένα, μετρά την αποτελεσματικότητα με την οποία μια εταιρεία εισπράττει τις απαιτήσεις της ή την πίστωση που είχε επεκτείνει στους πελάτες της. Επίσης, ο δείκτης μετρά πόσες φορές σε μια περίοδο, μια επιχείρηση μπορεί να μετατρέψει τις απαιτήσεις του λογαριασμού της σε μετρητά.

Ένας υψηλός δείκτης μπορεί να υποδηλώνει ότι η συλλογή των εισπρακτέων λογαριασμών μιας εταιρείας είναι αποτελεσματική και ότι η εταιρεία διαθέτει υψηλό ποσοστό ποιοτικών πελατών που πληρώνουν άμεσα τα χρέη τους. Μπορεί επίσης να δείχνει ότι μια εταιρεία λειτουργεί με μετρητά ή ότι μια εταιρεία είναι συντηρητική όσον αφορά την επέκταση της πίστωσης στους πελάτες της. Από την άλλη, ένας χαμηλός δείκτης μπορεί να οφείλεται στο ότι μια εταιρεία έχει κακές πιστωτικές πολιτικές ή πελάτες που δεν είναι οικονομικά αξιόπιστοι.

Συνήθως, ένας χαμηλός δείκτης συνεπάγεται ότι η εταιρεία πρέπει να επανεκτιμήσει τις πιστωτικές της πολιτικές για να εξασφαλίσει την έγκαιρη είσπραξη των απαιτήσεων της. Ωστόσο, εάν μια εταιρεία με χαμηλό δείκτη βελτιώσει τη διαδικασία είσπραξής της, ενδέχεται να οδηγήσει σε εισροή μετρητών από την είσπραξη παλαιών πιστώσεων ή απαιτήσεων (Intan, 2019).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.T.E.A = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Απαιτήσεις}}$$

### ***Δείκτης Ταχύτητας Κυκλοφορίας Αποθεμάτων (Inventories Turnover Ratio)***

Ο δείκτης ταχύτητας κυκλοφορίας αποθεμάτων περιγράφει λεπτομερώς την αποτελεσματικότητα με την οποία η επιχείρηση διαχειρίζεται τα αποθέματα της και πόσο συχνά αναπληρώνονται. Πιο αναλυτικά, δείχνει πόσες φορές μια εταιρεία έχει πουλήσει και αντικαταστήσει το απόθεμα κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης περιόδου. Ο υπολογισμός της

ταχύτητας κυκλοφορίας αποθέματος μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις να λάβουν καλύτερες αποφάσεις σχετικά με την τιμολόγηση, την κατασκευή, την εμπορία και την αγορά νέου αποθέματος.

Ένας υψηλός δείκτης συνεπάγεται είτε ισχυρές πωλήσεις λόγω αυξανόμενης ζήτησης για το προϊόν, είτε ανεπαρκές απόθεμα. Το πρώτο είναι επιθυμητό, ενώ το δεύτερο θα μπορούσε να οδηγήσει σε "χαμένη" επιχείρηση. Αντίθετα, ένας χαμηλός δείκτης συνεπιφέρει χαμηλές πωλήσεις και πιθανών υπερβολικό απόθεμα, γνωστό και ως υπερπροσφορά. Επιπλέον, ο χαμηλός δείκτης μπορεί να υποδηλώνει πρόβλημα με τα προϊόντα που προσφέρονται προς πώληση ή μειωμένη ζήτηση για το προϊόν ή ακόμη να είναι αποτέλεσμα πολύ μικρού μάρκετινγκ (Intan, 2019).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.T.K.A = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Αποθέματα}}$$

### ***Δείκτης Ταχύτητας Εξόφλησης Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων (Payable Turnover Ratio)***

Ο δείκτης ταχύτητας εξόφλησης βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων αποτελεί ένα βραχυπρόθεσμο μέτρο ρευστότητας που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της ταχύτητας με την οποία μια εταιρεία πληρώνει τους προμηθευτές της. Δείχνει πόσες φορές μπορεί μια εταιρεία κατά τη διάρκεια μιας περιόδου να πληρώσει τους λογαριασμούς της που καταβάλλονται. Οι πληρωτέοι λογαριασμοί είναι βραχυπρόθεσμο χρέος που οφείλει μια εταιρεία στους προμηθευτές και στους πιστωτές της. Ο δείκτης αυτός, δείχνει δηλαδή πόσο αποτελεσματική είναι μια εταιρεία στην πληρωμή των προμηθευτών και των βραχυπρόθεσμων χρεών της.

Οι επενδυτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον συγκεκριμένο δείκτη για να προσδιορίσουν εάν μια εταιρεία έχει αρκετά μετρητά ή έσοδα για να εκπληρώσει τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της. Οι πιστωτές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον δείκτη για να μετρήσουν εάν θα επεκτείνουν ένα όριο πίστωσης στην εταιρεία.

Ένας μειωμένος δείκτης υποδηλώνει ότι μια εταιρεία χρειάζεται περισσότερο χρόνο ούτως ώστε να αποπληρώσει τους προμηθευτές της σε σχέση με τις προηγούμενες περιόδους. Το ποσοστό με το οποίο μια εταιρεία πληρώνει τα χρέη της θα μπορούσε να παρέχει ένδειξη της οικονομικής κατάστασης της εταιρείας. Ο μειωμένος δείκτης θα μπορούσε να σηματοδοτήσει ότι μια εταιρεία βρίσκεται σε οικονομική δυσχέρεια. Εναλλακτικά, θα μπορούσε επίσης να σημαίνει ότι η εταιρεία έχει διαπραγματευτεί διαφορετικές ρυθμίσεις πληρωμής με τους προμηθευτές της.

Από την άλλη, όταν ο δείκτης αυξάνεται, η εταιρεία πληρώνει τους προμηθευτές της με ταχύτερο ρυθμό από ό,τι σε προηγούμενες περιόδους. Ένας αυξανόμενος δείκτης σηματοδοτεί ότι η εταιρεία διαθέτει πολλά διαθέσιμα μετρητά και μπορεί να εξοφλήσει εγκαίρως το βραχυπρόθεσμο χρέος της. Ως αποτέλεσμα ένδειξης ότι η εταιρεία διαχειρίζεται αποτελεσματικά τα χρέη και τις ταμειακές της ροές. Ωστόσο, ένας αυξημένος δείκτης για μεγάλο χρονικό διάστημα θα μπορούσε επίσης να υποδηλώνει ότι η εταιρεία δεν επενδύει ξανά στην επιχείρησή της, γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει σε χαμηλότερο ρυθμό ανάπτυξης και χαμηλότερα κέρδη για την εταιρεία μακροπρόθεσμα.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.T.E.B.Y = \frac{\text{Κόστος Πωληθέντων}}{\text{Σύνολο Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων}}$$

### ***Δείκτης Ταχύτητας Κυκλοφορίας Ενεργητικού (Asset Turnover Ratio)***

Ο δείκτης ταχύτητας κυκλοφορίας του Ενεργητικού μετρά την αποτελεσματικότητα με την οποία μια εταιρεία χρησιμοποιεί τα περιουσιακά της στοιχεία για να δημιουργήσει πωλήσεις. Αυτός ο δείκτης υπολογίζεται στο τέλος ενός οικονομικού έτους και μπορεί να ποικίλλει σημαντικά από τη μία βιομηχανία στην άλλη (Hussin, 2019; Nariswari, T. N., & Nugraha, 2020).

Όσο υψηλότερος είναι ο δείκτης, τόσο πιο αποτελεσματική καθίσταται μια εταιρεία στη δημιουργία εσόδων από τα περιουσιακά της στοιχεία. Αντίθετα, εάν μια εταιρεία έχει



χαμηλό δείκτη, υποδηλώνει ότι δεν χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τα περιουσιακά της στοιχεία για να δημιουργήσει πωλήσεις.

Ο τύπος υπολογισμού είναι:

$$\Delta.Τ.Κ.Ε = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

### ***Δείκτης Ταχύτητας Κυκλοφορίας Παγίων (Fixed Asset Turnover Ratio)***

Ο δείκτης ταχύτητας κυκλοφορίας παγίων μετρά την ικανότητα μιας επιχείρησης να δημιουργεί πωλήσεις από τις επενδύσεις παγίων περιουσιακών της στοιχείων, όπως ακίνητα, εγκαταστάσεις και εξοπλισμός. Ένας υψηλότερος δείκτης προτιμάται πάντα, επειδή δείχνει ότι η εταιρεία χρησιμοποιεί αποτελεσματικά τα περιουσιακά της στοιχεία για τη δημιουργία πωλήσεων. Αντίθετα, ένας χαμηλότερος δείκτης υποδηλώνει ότι η εταιρεία χρησιμοποιεί τα περιουσιακά της στοιχεία αναποτελεσματικά.

Αξίζει να σημειωθεί πως ο συγκεκριμένος δείκτης πρέπει πάντα να συγκρίνεται μεταξύ εταιρειών του ίδιου κλάδου ή μεταξύ παρόμοιων εταιρειών. Συνήθως, χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της επιχείρησης στις μεταποιητικές βιομηχανίες που χρησιμοποιούν σημαντικό εξοπλισμό για την αύξηση της παραγωγής τους. Επενδυτές παρακολουθούν τον δείκτη αυτό για αρκετά χρόνια, ώστε να προσδιορίσουν πόσο αποτελεσματική ήταν η επένδυση που έκαναν (Sembiring, Ardilla and Siregar, 2018).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$\Delta.Τ.Κ.Π = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Πάγια - Αποσβέσεις}}$$

### 2.3.3.6 Χρηματιστηριακοί Δείκτες (Market Ratios)

Οι δείκτες αυτοί είναι οι οικονομικές μετρήσεις που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της τρέχουσας τιμής της μετοχής των εταιρειών που αποτελούν αντικείμενο δημόσιας διαπραγμάτευσης. Χρησιμοποιούνται κυρίως από επενδυτές για να προσδιορίσουν εάν οι μετοχές μιας εταιρείας στην χρηματιστηριακή αγορά είναι υπερτιμημένες ή υποτιμημένες.

Η υπερτίμηση ή η υποτίμηση της μετοχής βοηθά τους επενδυτές να αποφασίσουν εάν θα πρέπει να προχωρήσουν στην πώληση ή στην αγορά επιπλέον μετοχών. Η απόφαση αγοράς και πώλησης μετοχών είναι πολύ σημαντική για τους επενδυτές, γιατί εάν δεν γίνει στη σωστή τιμή, τότε τα χρήματα που επενδύονται μπορούν να μετατραπούν σε ζημίες (Kamar, 2017).

#### ***Δείκτης Κερδών ανά Μετοχή (Earnings Per Share Ratio – or EPS)***

Ο δείκτης κερδών ανά μετοχή αποτελεί ένα σημαντικό οικονομικό μέτρο, το οποίο δείχνει την κερδοφορία μιας επιχείρησης. Είναι ένα εργαλείο όπου χρησιμοποιούν συχνά οι συμμετέχοντες στο χρηματιστήριο για να εκτιμήσουν την κερδοφορία μιας εταιρείας πριν αγοράσουν τις μετοχές της. Όσο αυξάνεται ο δείκτης, τόσο υψηλότερα είναι τα κέρδη ανά μετοχή μιας εταιρείας, άρα τόσο καλύτερη είναι η κερδοφορία της (Hussin, 2019).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$EPS = \frac{\text{Κέρδη}}{\text{Μετοχή}}$$

#### ***Δείκτης Χρηματιστηριακής Τιμής προς Κέρδη ανά Μετοχή (Price Earnings Ratio – or P / E)***

Ο δείκτης χρηματιστηριακής τιμής προς κέρδη ανά μετοχή αποτελεί έναν τρόπο αποτίμησης της τρέχουσας χρηματιστηριακής τιμής ανά μετοχή μιας εταιρείας, σε σύγκριση με τα κέρδη ανά μετοχή. Χρησιμοποιείται για να ελέγξει εάν οι τιμές των μετοχών είναι υπερτιμημένες ή υποτιμημένες σε σύγκριση με το δυναμικό κέρδος της εταιρείας και έτσι βοηθά τους επενδυτές να αποφασίσουν εάν θα αγοράσουν μετοχές μιας συγκεκριμένης εταιρείας (Irfan, 2010).

Όσο αυξάνεται ο δείκτης, τόσο αυξάνεται και η εμπιστοσύνη των επενδυτών ως προς τις μετοχές. Δηλαδή, οι επενδυτές αναμένουν υψηλό επίπεδο κερδών στο μέλλον και ισχυρή ανάπτυξη της επιχείρησης.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

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

### ***Δείκτης Χρηματιστηριακής Τιμής προς Λογιστική Αξία Μετοχής (PricetoBookRatio – or P / BV)***

Οι επενδυτές συνήθως χρησιμοποιούν, μεταξύ άλλων μετρήσεων, τον δείκτη χρηματιστηριακής τιμής προς λογιστική αξία μετοχής, για να προσδιορίσουν εάν οι μετοχές μιας εταιρείας στην χρηματιστηριακή αγορά είναι υπερτιμημένες ή υποτιμημένες. Στην ουσία είναι ένας απλός τρόπος μέτρησης της αξίας της μετοχής.

Ένας δείκτης μικρότερος από το 1 υποδηλώνει ότι η αγορά αποτιμά την εταιρεία σε λιγότερη από τη συνολική αξία των περιουσιακών της στοιχείων. Αυτό σημαίνει ότι οι μετοχές της μπορεί προς το παρόν να υποτιμηθούν ή να είναι φθηνές και συνεπώς παρουσιάζουν μια καλή ευκαιρία αγοράς. Παρόλα αυτά, μπορεί να υπάρχει δικαιολογημένος λόγος για τους επενδυτές να αποδίδουν χαμηλή αξία στην εταιρεία. Θα μπορούσε απλώς να σημαίνει ότι η εταιρεία κερδίζει μια πολύ μικρή, ή ακόμη και αρνητική, απόδοση των περιουσιακών της στοιχείων. Η λειτουργική αναποτελεσματικότητα όπως αυτή, θα μπορούσε να είναι ένας λόγος για την πώληση ή την αγνόηση των μετοχών αυτής της εταιρείας.

Ομοίως, ένας υψηλός δείκτης μπορεί να υποδηλώνει ότι μια εταιρεία είναι υπερτιμημένη, ενθαρρύνοντάς τους επενδυτές να πουλήσουν τις μετοχές της. Και σε αυτή την περίπτωση μπορεί να υπάρχει κάποιος θεμελιώδης λόγος για τον οποίο η τιμή της μετοχής είναι υψηλή. Όπως για παράδειγμα η κυκλοφορία ενός νέου προϊόντος ή απλά έχει γίνει στόχος εξαγοράς των μετοχών (Dita and Murtaqi, 2014).

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$P / BV = \frac{\text{Χρηματιστηριακή Τιμή Μετοχής}}{\text{Λογιστική αξία Μετοχής}}$$

***Δείκτης Λογιστικής Αξίας προς Χρηματιστηριακή Τιμή Μετοχής (Book to Market Ratio – or B / M)***

Ο λόγος της λογιστικής αξίας προς τη χρηματιστηριακή τιμή μετοχής είναι ένας δείκτης ο οποίος έχει τη δυνατότητα να συγκρίνει τη λογιστική αξία μιας εταιρείας με την χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής της ίδιας εταιρείας. Η λογιστική αξία μιας εταιρείας προσδιορίζεται με βάση το ιστορικό κόστος της ή από τον ισολογισμό της και ισούται με την αξία των περιουσιακών της στοιχείων, έναντι των υποχρεώσεων της εταιρείας. Από την άλλη, η χρηματιστηριακή αξία μιας επιχείρησης, είναι μια τιμή που οι επενδυτές είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για να αποκτήσουν αποθέματα ή να τα πουλήσουν σε δευτερογενείς αγορές. Δεδομένου ότι καθορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση, δεν αντιπροσωπεύει πάντα την πραγματική αξία μιας επιχείρησης. Η χρηματιστηριακή αξία υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την χρηματιστηριακή τιμή, με το συνολικό αριθμό μετοχών που βρίσκονται σε κυκλοφορία (Barber and Lyon, 1997; Loughran, 1997).

Εάν η χρηματιστηριακή αξία μιας εταιρείας είναι υψηλότερη από τη λογιστική αξία ανά μετοχή, η εταιρεία θεωρείται υπερτιμημένη. Εάν η λογιστική αξία είναι υψηλότερη από την χρηματιστηριακή τιμή, οι αναλυτές θεωρούν ότι η εταιρεία είναι υποτιμημένη. Ο συγκεκριμένος δείκτης χρησιμοποιείται για τη σύγκριση της καθαρής αξίας Ενεργητικού ή της λογιστικής αξίας μιας εταιρείας με την τρέχουσα ή την χρηματιστηριακή αξία της. Ο δείκτης αυτός καθίσταται χρήσιμος κυρίως για τους επενδυτές οι οποίοι θέλουν να

αξιολογήσουν την αξία μιας εταιρείας ή θέλουν να κάνουν διάκριση μεταξύ της πραγματικής αξίας μιας εταιρείας εισηγμένης στο χρηματιστήριο και της κερδοσκοπίας των επενδυτών.

Ένας δείκτης μικρότερος του 1 υποδηλώνει ότι οι επενδυτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερα για την εταιρεία από ό, τι αξίζει το καθαρό Ενεργητικό της. Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι η εταιρεία έχει υγιείς μελλοντικές προβλέψεις κέρδους και ότι οι επενδυτές είναι πρόθυμοι να πληρώσουν ένα ασφάλιστρο για αυτήν τη δυνατότητα.

Ο τύπος υπολογισμού είναι ο εξής:

$$B / M = \frac{\text{Λογιστική αξία της επιχείρησης}}{\text{Χρηματιστηριακή Τιμή της Μετοχής της επιχείρησης}}$$

## 2.4 Βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών

### 2.4.1 Στατιστικές μέθοδοι

Οι βιβλιογραφικές αναφορές σε σχέση με την ανάλυση δεικτών, με σκοπό την πρόβλεψη της πτώχευσης των εταιρειών, ξεκίνησε στις αρχές του 1930. Οι πρωταρχικές και πιο βασικές στατιστικές μεθοδολογίες που τέθηκαν σε εφαρμογή και οδήγησαν στη δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης ήταν η *Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis)*, η *Πολυμεταβλητή ανάλυση (Multivariate analysis)* και η *Πολλαπλή διακριτική ανάλυση (Multiple discriminant analysis - MDA)* (Altman, 1968).

#### 2.4.1.1 Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis) και Πολυμεταβλητή ανάλυση (Multivariate analysis)

Έρευνες μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1960, επικεντρώθηκαν στην *Μονομεταβλητή ανάλυση* (*Univariate analysis*), η οποία ήταν το πρώτο εργαλείο που εφαρμόστηκε για την πρόβλεψη της εταιρικής χρεοκοπίας. Επιπλέον, αντιπροσώπευε την πιο αναγνωρισμένη μελέτη στη βιβλιογραφία σχετικά με την πρόβλεψη της εταιρικής πτώχευσης, η οποία ακολουθήθηκε από την *Πολυμεταβλητή ανάλυση* (*Multivariate analysis*). Η συγκεκριμένη ανάλυση ορίζεται ως *Μονομεταβλητή*, καθώς πραγματοποιείται μόνο σε μία μεταβλητή. Έχει την ικανότητα να εξετάσει, να συνοψίσει ή να περιγράψει τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μεταβλητής. Αυτό επιτυγχάνεται χωρίς τη χρήση της στατιστικής ανάλυσης και τη χρήση υποδειγμάτων, αλλά με την εξέταση του μέσου όρου, της διακύμανσης, του εύρους, της τυπικής απόκλισης κ.α. (Beaver, 1966; Lee and Choi, 2013).

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι μόλις εισαχθεί μια δευτερεύουσα μεταβλητή, η ανάλυση γίνεται διμερής, ενώ με τρεις ή περισσότερες μεταβλητές, γίνεται *Πολυμεταβλητή ανάλυση*. Η πιο ευρέως αναγνωρισμένη *Μονομεταβλητή ανάλυση* ήταν αυτή του Beaver (1966). Από την άλλη, ο Altman (1968) ήταν ο πρώτος που δημοσίευσε την *Πολυμεταβλητή ανάλυση*, η οποία παραμένει ακόμη και σήμερα πολύ δημοφιλής στη βιβλιογραφία (Moyer, 1977; Li and Sun, 2011; Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018; Moro *et al.*, 2018).

Οι έρευνες που έχουν γίνει στο παρελθόν, όπως θα δούμε στη συνέχεια, υποδεικνύουν πως υπάρχει ποικιλία στα μοντέλα πρόβλεψης της πτώχευσης. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι παράγοντες και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται με σκοπό την ανάπτυξη των μοντέλων. Επιπλέον κρίνεται αναγκαίο να αναφερθεί ότι, από το 1966 και μετέπειτα, λόγω των εξελίξεων της τεχνολογίας δημοσιεύτηκαν περισσότερες μελέτες και μέθοδοι για πρόβλεψη της εταιρικής αποτυχίας συγκριτικά με το διάστημα 1930 – 1965.

Ορισμένα από τα μοντέλα εστιάζουν πιο στενά στην πρόβλεψη της πτώχευσης συγκριτικά με άλλα μοντέλα και διαφέρουν μεταξύ τους. Για παράδειγμα, ο Altman (1968) ανέπτυξε ένα μοντέλο για κατασκευαστικές οντότητες. Ο Edmister (1972) ανέπτυξε ένα μοντέλο ειδικά για την πρόβλεψη της αποτυχίας των μικρών επιχειρήσεων. Το μοντέλο του Sinkey (1975) είχε ως στόχο την πρόβλεψη της αποτυχίας της Τράπεζας, ενώ αργότερα ο Wang (2004) ανέπτυξε ένα μοντέλο για εταιρείες διαδικτύου. Ακόμη, υπάρχουν και μοντέλα τα οποία έχουν αναπτυχθεί και για εταιρείες εκτός Η.Π.Α. Ένα παράδειγμα αποτελεί το μοντέλο του Taffler (1984), το οποίο κάνει αναφορά σε διάφορους τύπους εταιρειών του

Ηνωμένου Βασιλείου(Beaver, 1966; Altman, 1968; Rencher, 2005; Gissel, Giacomino and Akers, 2007; Al-khatib and Al-Horani, 2015).

#### 2.4.1.2 Πολλαπλή διακριτική ανάλυση (Multiple discriminant analysis - MDA)

Η Πολλαπλή διακριτική ανάλυση(Multiplediscriminantanalysis–MDA) είναι μια τεχνική οποία έχει την ικανότητα να μειώσει τις διαφορές μεταξύ ορισμένων μεταβλητών.Με αυτό τον τρόπο, οι μεταβλητές μπορούν να ταξινομηθούν σε έναν καθορισμένο αριθμό ευρέων ομάδων, οι οποίες στη συνέχεια μπορούν να συγκριθούν με μια άλλη μεταβλητή.Σε γενικές γραμμές, ο στόχος μιας Πολλαπλής διακριτικής ανάλυσηςείναι να ταξινομήσει τις παρατηρήσεις σε δύο ή περισσότερες ομάδες, ελαχιστοποιώντας τα σφάλματα ταξινόμησης. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να προκύψουν δύο σφάλματα λανθασμένης ταξινόμησης:

- ❖ **Σφάλμα τύπου I**, που σημαίνει ότι μια εταιρεία που αποτυγχάνει δεν έχει ταξινομηθεί εσφαλμένα ως μια υγιής εταιρεία, ή
- ❖ **Σφάλμα τύπου II**, που σημαίνει ότι μια μη αποτυχημένη εταιρεία ταξινομείται εσφαλμένα ως μια αποτυχημένη εταιρεία

Αυτός ο στόχος επιτυγχάνεται υιοθετώντας τον κανόνα απόφασης μεγιστοποίησης της διακύμανσης μεταξύ της ομάδας, σε σχέση με τη διακύμανση εντός της ομάδας. Ακολουθώντας αυτόν τον κανόνα, το διακριτικό αποτέλεσμα που υπολογίζεται για κάθε εταιρεία, συγκρίνεται με μια βέλτιστη τιμή αποκοπής, προκειμένου να προσδιοριστεί η ομάδα στην οποία ανήκει η εταιρεία. Εάν αυτό το αποτέλεσμα είναι μικρότερο από το όριο αποκοπής, τότε η εταιρεία κατανέμεται στην ομάδα των αποτυχημένων εταιρειών. Διαφορετικά, εκχωρείται στη μη αποτυχημένη ομάδα(Beaver, 1966; Barnes, 1990; Samreen, Zaidi and Sarwar, 2013).

Στη συνέχεια της διατριβής πραγματοποιείται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην οποία σ υνοψίζονται κάποιες από τις βασικές μελέτες επιστημόνων.

## 2.4.2 Μελέτες ερευνητών σχετικά με την πρόβλεψη της πτώχευσης, με τη χρήση χρηματοοικονομικών δεικτών

Οι πρώτες μελέτες σχετικά με την ανάλυση δεικτών για την πρόβλεψη της πτώχευσης, όπως προαναφέρθηκε ασχολήθηκαν με την *Μονομεταβλητή ανάλυση*. Δηλαδή, επικεντρώθηκαν σε μεμονωμένους χρηματοοικονομικούς δείκτες και σύγκριναν τους δείκτες των αποτυχημένων εταιρειών με τους αντίστοιχους των επιτυχημένων εταιρειών.

Όπως παρατηρείται βιβλιογραφικά,

η *Μονομεταβλητή ανάλυση* είχε σημαντικές επιπτώσεις για τη μελλοντική ανάπτυξη μοντέλων, καθώς έθεσε τις βάσεις για τη δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης της χρεοκοπίας πολλαπλών μεταβλητών (Altman, 1968; Lee and Choi, 2013).

Το 1930, ο Smith ερεύνησε ένα δείγμα 29 οικονομικά αποτυχημένων εταιρειών που ανήκουν σε διαφορετικούς τομείς, ενώ χρησιμοποίησε 24 χρηματοοικονομικούς δείκτες. Αρκετοί από αυτούς τους δείκτες βρέθηκαν ότι ήταν αποτελεσματικοί για την ένδειξη οικονομικής δυσχέρειας των εταιρειών. Ιδιαίτερα ξεχώρισαν αυτοί του Κεφαλαίου κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού, της Καθαρής αξίας / Σύνολο του Ενεργητικού, της Καθαρής αξίας / Υποχρεώσεις και των Καθαρών κερδών / Καθαρή αξία (Altman, 1968; Samreen, Zaidi and Sarwar, 2013; Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).

Το 1932, ο Fitzpatrick δημοσίευσε μια μελέτη όπου με τη χρήση 13 δεικτών εξέτασε ένα δείγμα 20 εταιρειών. Διαπίστωσε ότι, στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων, οι επιτυχημένες εταιρείες εμφάνισαν ευνοϊκούς δείκτες. Ενώ από την άλλη, οι αποτυχημένες εταιρείες είχαν δυσμενείς αναλογίες σε σύγκριση με τις «τυπικές» αναλογίες και τις τάσεις του κάθε δείκτη.

Τα στοιχεία του έδειξαν ότι υπήρχαν επίμονες διαφορές στους δείκτες για τουλάχιστον τρία χρόνια πριν να ότην αποτυχία μιας εταιρείας (Beaver, 1966). Έκτοτε, ο Fitzpatrick (1932) θεώρησε ως σημαντικούς τους δείκτες του Κεφαλαίου κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού, την Καθαρή αξία / Σύνολο Ενεργητικού, την Καθαρή αξία / Υποχρεώσεις και τα Καθαρά κέρδη / Καθαρή αξία. Επιπροσθέτως, για τις εταιρείες με μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις, πρότεινε να δοθεί λιγότερη έμφαση στο δείκτη γενικής ρευστότητας (Current Ratio) και στο δείκτη άμεσης ρευστότητας (Quick Ratio) (Pongsatit, Ramage and Lawrence, 2004; Gissel, Giacomino and Akers, 2007; Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).



Το 1935, ο Smith και ο Winako ανέλυσαν δείκτες από 183 αποτυχημένες επιχειρήσεις, για διάστημα 10 ετών πριν από τη ναυαγοτυχία. Το δείγμα που χρησιμοποιήσαν ήταν από μια ποικιλία βιομηχανιών, σε μια μελέτη παρακολούθησης της έκδοσης του *Bureau of Business Research (BBR)* το 1930. Από την έρευνα τους, διαπίστωσαν ότι το Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού ήταν ένας δείκτης για τον οποίο παρέχονται καλύτερα αποτελέσματα πρόβλεψης των οικονομικών προβλημάτων από τα καινούρια μετρητά μιας επιχείρησης μετά Συνολικά Περιουσιακά στοιχεία. Από την μελέτη τους βρέθηκε ότι το Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Σύνολο Ενεργητικού μειώθηκε, καθώς η εταιρεία πλησίαζε την πτώχευση (Beaver, 1966; Gissel, Giacomino and Akers, 2007; Moro *et al.*, 2018).

Το 1942, ο Merwin δημοσίευσε την έρευνα του η οποία είχε ως αντικείμενο μελέτη στους μικρούς κατασκευαστές. Η έρευνα του βασίστηκε σε ένα σχετικά μεγάλο δείγμα, 581 μικρών επιχειρήσεων για την περίοδο 1926 – 1936. Από την έρευνα του, διαπίστωσε ότι κατά τη σύγκριση των επιτυχημένων και των αποτυχημένων εταιρειών, οι αποτυχημένες εταιρείες εμφάνισαν σημάδια αδυναμίας ήδη 4 ή 5 χρόνια πριν τη ναυαγοτυχία. Επίσης, ο Merwin (1942) βρήκε 3 δείκτες που ήταν σημαντικοί για την ένδειξη της οικονομικής δυσχέρειας. Η επιλογή τους έγινε με βάση την υψηλή ικανότητα πρόβλεψής τους. Αυτοί οι δείκτες είναι το καθαρό Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού, ο δείκτης γενικής ρευστότητας / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις και τελευταίος Καθαρή αξία / Υποχρεώσεις (Gissel, Giacomino and Akers, 2007).

Το 1966, ο Beaver διερεύνησε ένα ζευγαρωμένο δείγμα αποτελούμενο από 79 αποτυχημένες και 79 μη αποτυχημένες εταιρείες που αφορούσαν την περίοδο 1954 – 1964. Μελέτησε τους χρηματοοικονομικούς δείκτες για περίοδο έως και πέντε χρόνια πριν τη ναυαγοτυχία. Από την έρευνα του, διαπίστωσε πως ήταν συγκεκριμένοι αυτοί οι οποίοι είχαν υψηλή ικανότητα πρόβλεψης της εταιρικής πτώχευσης (Barnes, 1987). Τριάντα δείκτες, ταξινομημένοι σε έξι κατηγορίες επιλέχθηκαν σύμφωνα με τη συνάφεια και την υιοθέτησή τους σε προηγούμενες μελέτες.

Οι έξι κατηγορίες ήταν οι εξής:

1. Δείκτες Ρευστότητας (CashflowRatios)
2. Δείκτες Καθαρού Εισοδήματος (NetincomeRatios)
3. Δείκτες Χρέους / Σύνολο Ενεργητικού (DebttotalAssetsRatios)
4. Δείκτες Ρευστοποιήσιμων Περιουσιακών Στοιχείων / Σύνολο Ενεργητικού (LiquidAsset / TotalAssetsRatios)
5. Δείκτες Ρευστοποιήσιμων Περιουσιακών Στοιχείων / Τρέχον Χρέος (LiquidAsset / CurrentDebtRatios)
6. Δείκτες Πωλήσεων (Turnover Ratios)

Συγκρίνοντας τον μέσο όρο αυτών των δεικτών, ο Beaver(1966) δοκίμασε την προγνωστική τους ικανότητα στην ταξινόμηση των αποτυχημένων και των μηαποτυχημένων εταιρειών. Τα συμπεράσματα που έβγαλε ήταν πως ο λόγος Καθαρά έσοδα/ Συνολικό Χρέος ήταν ένας δείκτης ο οποίος είχε υψηλή ικανότητα πρόβλεψης της πτώχευσης, ακολουθούμενο από τα Καθαρά έσοδα / Πωλήσεις, τα Καθαρά έσοδα / Καθαρή αξία, τη Ρευστότητα / Συνολικό Χρέος και τέλος τη ρευστότητα / Σύνολο Ενεργητικού.

Μέσω μιας δοκιμής ταξινόμησης διχοτόμων, ο Beaver (1966) καθόρισε ένα σημείο αποκοπής για να ελαχιστοποιήσει τα σφάλματα ταξινόμησης και να ταξινομήσει σωστά τις εταιρείες ως υγιείς ή αποτυχημένες. Στην ανάλυση του χρησιμοποίησε τη *Μονομεταβλητή ανάλυση* των χρηματοοικονομικών δεικτών εξετάζοντας την προβλεπτική ικανότητα ενός δείκτη κάθε φορά. Υπογράμμισε τη σημασία των δεικτών ως προεπιλεγμένων δεικτών εκτίμησης του κινδύνου. Ωστόσο, ως περαιτέρω ανάπτυξη, πρότεινε να δοκιμαστεί η ικανότητα πρόβλεψης πολλαπλών δεικτών αντί για έναν μόνο δείκτη. Επομένως, άρχισαν να εξελίσσονται μοντέλα πρόβλεψης για προεπιλεγμένους κινδύνους, με βάση την *Πολλαπλή διακριτική ανάλυση* (Ohlson, 1980; Barnes, 1987; Beaver, 1966; Li and Sun, 2011; Lee and Choi, 2013; Tian and Yu, 2017; Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018; Moro *et al.*, 2018).

Γενικότερα η πρήξηση μαθηματικής συζήτηση στη βιβλιογραφία σχετικά με το ποιοι δείκτες είναι πιο χρήσιμοι, δίνουν δηλαδή καλύτερη εκτίμηση για την πιθανότητα εταιρικής αποτυχίας. Αρχικά, δόθηκε έμφαση στο δείκτη ρευστότητας, ο οποίος έχει την ικανότητα ένδειξης τώσοτων τρεχουσών οσκαίων μελλοντικών ταμειακών εισροών και εκροών μιας επιχείρησης.

Ο Merwin (1942) και ο Tamarit (1966) διαπίστωσαν ότι, γενικά, οι δείκτες γενικής ρευστότητας των αποτυχημένων επιχειρήσεων ήταν χαμηλότεροι, από εκείνους του κλάδου στο σύνολό του. Σε αντίθεση με τον Beaver (1966),

οποίος χρησιμοποιήσετηνέννοιατωνΤαμειακώνροών (Καθαρόκέρδοςσυναποσβέσεις) καιδιαπίστωσεότιανάμεσασε 14 δείκτες, οδείκτηςΤαμειακώνροών/Συνολικόχρέοςείχεκαλύτερηπρόβλεψητηςοικονομικήςδυσχέρειας(B eaver, 1966; Li and Sun, 2011).

Το 1968, Altman στο άρθρο του«*FinancialRatios, DiscriminantAnalysisandthePredictionofCorporateBankruptcy*»έκανε την πρώτη προσπάθεια να κατασκευάσει ένα μοντέλο πρόβλεψης της εταιρικής πτώχευσης. Κατάφερε με επιτυχία να συνδυάσει διάφορα μέτρα σε ένα ουσιαστικό προγνωστικό μοντέλο(Moyer, 1977; Altman, 1984; Paquette and Skender, 1996). Συγκεκριμένα, με ένα σύνολο χρηματοοικονομικών δεικτών διερεύνησε την πρόβλεψη της πτώχευσης με την χρησιμοποίηση της ευρέως γνωστής στατιστικής τεχνικής, την *Πολλαπλή Διακριτική Ανάλυση*. Η συγκεκριμένη τεχνική διαδόθηκε ως μοντέλο *Z-score* και κυκλοφόρησε επιτυχώς για την πιστωτική ανάλυση, την ανάλυση επενδύσεων, την αξιολόγηση συνεχιζόμενης δραστηριότητας κ.α. (Altman, 1968).

Η *Πολλαπλή Διακριτική Ανάλυση* όπως προαναφέρθηκε, βρίσκει αυτό τον συνδυασμό μεταβλητών, που διακρίνει καλύτερα μεταξύ δύο ή περισσότερων ομάδων ταξινόμησης (εδώ αποτυχημένες και μη αποτυχημένες εταιρείες). Αυτό εκτελείται μέσω της στατιστικής τεχνικής, που εκτιμά τους συντελεστές που συνδέονται με τους δείκτες που χρησιμοποιούνται ως διακριτικές μεταβλητές (Altman, 1968).

Ο Altman (1968) κατά τη μελέτη του, συγκέντρωσε ένα δείγμα δυο ομάδων το οποίο αποτελούνταν από 66 εταιρείες. Η πρώτη ομάδα (33 εταιρείες) αποτελούνταν από πτωχευμένες εταιρείες την περίοδο 1946–1965. Η δεύτερη ομάδα (οι υπόλοιπες 33) αποτελούνταν από επιχειρήσεις που μέχρι και το 1966 ήταν σε λειτουργία. Τα δεδομένα που επέλεξε να συλλέξει και για τις δύο εταιρείες, αφορούσαν την ίδια χρονιά. Για το αρχικό δείγμα δοκιμής, τα δεδομένα προέρχονταν από οικονομικές καταστάσεις μιας περιόδου αναφοράς πριν από την πτώχευση. Μετά τον καθορισμό των αρχικών ομάδων και την επιλογή εταιρειών, το επόμενο βήμα ήταν η συλλογή στοιχείων ισολογισμού και αποτελεσμάτων. Λόγω του μεγάλου όγκου χρηματοοικονομικών δεικτών, που σύμφωνα με τις προηγούμενες έρευνες βρέθηκαν να είναι σημαντικοί, καταρτίστηκε μια λίστα με 22 χρήσιμους δείκτες, οι οποίοι επιλέχθηκαν με βάση τη δημοτικότητάς τους στην βιβλιογραφία (Moyer, 1977; Altman, 1984; Paquette and Skender, 1996; Samreen, Zaidi and Sarwar, 2013).

Οι συγκεκριμένοι δείκτες ταξινομήθηκαν σε 5 κατηγορίες οι οποίες είναι οι εξής:

1. Δείκτες Ρευστότητας (Liquidity Ratios)
2. Δείκτες Κερδοφορίας (Profitability Ratios)
3. Δείκτες Μόγλευσης (Leverage Ratios)
4. Δείκτες Φερεγγυότητας (Solvency Ratios)
5. Δείκτες Δραστηριότητας (Activity Ratios)

Ύστερα, ο Altman (1968) αφού έλεγξε την στατιστική σημαντικότητα των διαφόρων συναρτήσεων, από τους 22 αρχικούς δείκτες, επέλεξε τελικά τους 5. Κατέληξε σε αυτούς, διότι σύμφωνα με τον έλεγχο του, παρείχαν καλύτερη πρόβλεψη της εταιρικής χρεωκοπίας. Οι συναρτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν περιείχαν τον προσδιορισμό των σχετικών συνεισφορών κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής, την εκτίμηση της συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών, την παρατήρηση της προγνωστικής ακρίβειας από ένα σύνολο τελικών σχέσεων και την κρίση της ανάλυσης του.

Η τελική διακριτική ανάλυση του Altman (1968) είχε την ακόλουθη μορφή:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 1,0X_5$$

Όπου:

$$X_1 = \frac{\text{Κεφάλαιο Κίνησης}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Μη Διανεμόμενα Κέρδη}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Κέρδη προ Φόρων και Τόκων}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Χρηματιστηριακή Αξία Μετοχών}}{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}$$

$$X_5 = \frac{\text{Πωλήσεις}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

Z= Συλωνικός Δείκτης(Z-score)

Αξίζει να σημειωθεί πως το αρχικό μοντέλο αναπτύχθηκε μόνο για εταιρείες που είναι εισηγμένες στο χρηματιστήριο, επειδή το  $X_4$  απαιτεί πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των μετοχών (Odibi, Basit and Hassan, 2015).

Οι παραπάνω δείκτες ερμηνεύονται ως εξής:

#### **$X_1$ - Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικό (Working Capital / TotalAssets)**

Ο δείκτης αυτός συχνά εντοπίζεται σε μελέτες εταιρικών προβλημάτων. Ορίζεται ως ένα μέγεθος των καθαρών ρευστών στοιχείων του Ενεργητικού της εταιρείας, σε σχέση με τη συνολική κεφαλαιοποίηση. Δηλαδή στοιχεία που μπορούν να ρευστοποιηθούν εντός της επόμενης διαχειριστικής περιόδου. Το Κεφάλαιο Κίνησης ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ του Κυκλοφορούντος Ενεργητικού και των Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων. Υπό κανονικές συνθήκες, μια εταιρεία που εμφανίζει διαδοχικές λειτουργικές ζημιές, αναμένεται να

εμφανίζει χαμηλό ποσοστό χρηματοδότησης του Συνόλου του Ενεργητικού της, από Κυκλοφορούντα στοιχεία.

### **X<sub>2</sub>- Μη Διανεμόμενα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού (Retained Earnings / Total Assets)**

Ο δείκτης αυτός εκφράζει το συνολικό ποσό των κερδών που επανεπενδύονται στην επιχείρηση. Σημαντικό ρόλο στην διαμόρφωση του δείκτη διαδραματίζει η χρονολογία της επιχείρησης. Είναι προφανές ότι από μια σχετικά νεοσύστατη επιχείρηση συνήθως αναμένουμε χαμηλό δείκτη, καθώς δεν έχει τον απαιτούμενο χρόνο για την δημιουργία αθροιστικών κερδών. Ως εκ τούτου, μπορεί να υποστηριχθεί ότι νέες επιχειρήσεις μειονεκτούν στη συγκεκριμένη ανάλυση. Αυτό συμβαίνει διότι, αυτές οι εταιρείες, με τους υπόλοιπους παράγοντες να παραμένουν σταθεροί, υπάρχει πιθανότητα να ταξινομηθούν σε εκείνες που απειλούνται με χρεοκοπία. Όμως αυτό δεν απέχει και πολύ από την πραγματικότητα καθώς οι πιθανότητες για μια επιχείρηση να αντιμετωπίσει κίνδυνο χρεοκοπίας κατά τα πρώτα έτη της λειτουργίας της, είναι αυξημένες. Σύμφωνα με τους Dun και Bradstreet (1993) το 50% των επιχειρήσεων που σταμάτησαν τη λειτουργία τους, βρίσκονταν στα 5 πρώτα έτη λειτουργίας (Dun and Bradstreet, 1994). Τέλος, ο συγκεκριμένος δείκτης χρησιμοποιείται και για να εξεταστεί ο βαθμός μόχλευσης της επιχείρησης, δεδομένου ότι μια επιχείρηση με υψηλό ποσοστό χρηματοδοτεί τα πάγια περιουσιακά της στοιχεία μέσω των κερδών και όχι με εξωτερικό δανεισμό.

### **X<sub>3</sub> - Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού (Earnings Before Interest and Taxes / Total Assets)**

Ο συγκεκριμένος δείκτης εκφράζει την αποτελεσματικότητα των στοιχείων του Ενεργητικού της επιχείρησης χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν ο φόρος και τυχόν χρηματοοικονομικά έξοδα. Δεδομένου ότι η ύπαρξη μιας εταιρείας βασίζεται στην κερδοσκοπική δύναμη των περιουσιακών της στοιχείων, ο δείκτης αυτός φαίνεται να είναι ιδιαίτερα κατάλληλος για μελέτες που ασχολούνται με την εταιρική αποτυχία. Επιπροσθέτως, η αφερεγγυότητα σε περιπτώσεις χρεοκοπίας εμφανίζεται όταν οι συνολικές Υποχρεώσεις υπερβαίνουν την εύλογη αξία των στοιχείων του Ενεργητικού, η οποία καθορίζεται από την κερδοφόρα δύναμη των περιουσιακών στοιχείων.

#### **X<sub>4</sub> - Χρηματιστηριακή αξία / Σύνολο των Υποχρεώσεων (Market Value of Equity / Book Value of Total Debt)**

Ο δείκτης αυτός δείχνει πόσο τα περιουσιακά στοιχεία της εταιρείας μπορούν να μειωθούν σε αξία (μετρούμενη από την αγοραία αξία των Ιδίων Κεφαλαίων και Χρέους) προτού οι Υποχρεώσεις υπερβούν τα περιουσιακά στοιχεία και η εταιρεία καθίσταται αφερέγγυα.

#### **X<sub>5</sub> - Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού (Sales / Total Assets)**

Ο δείκτης αυτός είναι ένας τυπικός χρηματοοικονομικός δείκτης που εκφράζει την ικανότητα δημιουργίας Πωλήσεων μέσω των παγίων περιουσιακών στοιχείων. Επιπροσθέτως, δείχνει την ικανότητα της εταιρείας να ανταπεξέλθει στις ανταγωνιστικές συνθήκες (Moyer, 1977; Altman, 1984; Paquette and Skender, 1996).

Η ανάλυση *Z-score* του Altman (1968), παραμένει δημοφιλής για την πρόβλεψη των προεπιλεγμένων δεικτών, ακόμη και σήμερα λόγω της απλότητάς της.

Το μειονέκτημα του μοντέλου είναι η υποθέση σίτων κανονικών διανομών τόσο για τις αποτυχημένες όσο και για τις επιτυχημένες εταιρείες, με τον ίδιο πίνακα συνδιακύμανσης. Ο παρακάτω πίνακας (Πίνακας 1) παρουσιάζει τον συνολικό δείκτη που χρησιμοποίησε στο μοντέλο του ο Altman (1968) και σύμφωνα με την ερμηνεία του για το υπόδειγμα, υπάρχουν τρεις κατηγορίες *Z-score*.

**Πίνακας 2:** Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του *Z-score* του Altman (1968)

<i>Z-score</i>	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ	ΖΩΝΗ
$Z > 2,99$	ΧΑΜΗΛΟΣ	ΑΣΦΑΛΗ
$1,8 < Z < 2,99$	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ	ΓΚΡΙΖΑ

$Z < 1,8$	ΥΨΗΛΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΥ
-----------	--------	----------

Η τιμή διαχωρισμού (cut-off price) που επέλεξε ο Altman (1968) προκειμένου να ταξινομή τις επιχειρήσεις σε πτωχευμένες ή μη πτωχευμένες είναι το 2,99. Όλες οι εταιρείες που έχουν βαθμολογία  $Z > 2,99$  έχουν μειωμένο κίνδυνο χρεοκοπίας και εμπίπτουν σαφώς στον τομέα μη πτώχευσης. Οι εταιρείες που έχουν  $Z < 1,8$  διατρέχουν υψηλό κίνδυνο και τείνουν όλες σε πτώχευση. Η περιοχή μεταξύ 1,8 και 2,99 ορίστηκε ως «ζώνη άγνοιας» ή «γκρίζα περιοχή». Σε αυτή την περιοχή δεν γνωρίζουμε εάν οι εταιρείες αντιμετωπίζουν οικονομική ευχέρεια ή δυσχέρεια.

Τα αποτελέσματα του Altman (1968) ήταν ενθαρρυντικά, καθώς το μοντέλο του το  $Z$ -score έδειξε υψηλή ικανότητα πρόβλεψης της πτώχευσης. Συγκεκριμένα, η συνολική προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου ένα χρόνο πριν την πτώχευση είναι 95%, ενώ για δύο χρόνια πριν την πτώχευση παρέχει 75%-80% ακριβή αποτελέσματα. Όσο πιο μακριά από τη χρονική στιγμή της πτώχευσης των επιχειρήσεων, εφαρμόζεται το μοντέλο  $Z$ -score, τόσο μικρότερο είναι το ποσοστό εύστοχης κατηγοριοποίησης των εταιρειών. Δεδομένου ότι η προγνωστική ισχύ μειώνεται μετά το δεύτερο έτος, ο Altman (1968) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο του είναι αναξιόπιστο για προβλέψεις πάνω από δύο χρόνια πριν την πτώχευση (Altman, Haldeman and Narayanan, 1977; Samreen, Zaidi and Sarwar, 2013).

Οι μελέτες σχετικά με την πρόβλεψη της πτώχευσης αζήτησαν σημαντικά μετά την έρευνα του Altman (1968) και πολλά άλλα στατιστικά μοντέλα έχουν αναπτυχθεί από τότε, όπως είναι η *Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression)* και το *Μοντέλο Πιθανομονάδας (Probit Regression)* (Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).

#### 2.4.2.1 Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression)

Η *Λογιστική Παλινδρόμηση* είναι μια προγνωστική ανάλυση. Χρησιμοποιείται, για να περιγράψει δεδομένα και να εξηγήσει τη σχέση μεταξύ μιας εξαρτημένης δυαδικής μεταβλητής (υποθέτοντας μόνο δύο τιμές, 0 και 1 οι οποίες στην περίπτωση αυτή αντιπροσωπεύουν υγιείς και αποτυχημένες επιχειρήσεις) και μιας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών.



Η χρήση της *Λογιστικής Παλινδρόμησης* είναι ένας τρόπος για να ξεπεραστούν οι περιοριστικές παραδοχές της ανάλυσης με διακρίσεις, όπως η κανονικότητα και οι ίσες συνδιακυμάνσεις μεταξύ ομάδων (Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).

#### **2.4.2.2 Μοντέλο Πιθανομονάδας (Probit Regression)**

Το *Μοντέλο Πιθανομονάδας* είναι ένας τρόπος εκτέλεσης παλινδρόμησης για δυαδικές μεταβλητές αποτελεσμάτων. Οι δυαδικές μεταβλητές αποτελεσμάτων είναι εξαρτημένες μεταβλητές με δύο δυνατότητες, όπως ναι / όχι, θετικό αποτέλεσμα / αρνητικό αποτέλεσμα, πτώχευμένες / μη πτώχευμένες. Η λέξη «*Πιθανομονάδας*» είναι ένας συνδυασμός των λέξεων πιθανότητας και μονάδας. Το μοντέλο αυτό, εκτιμά την πιθανότητα μια τιμή να πέσει σε ένα από τα δύο πιθανά δυαδικά (δηλαδή μονάδα) αποτελέσματα (Lin, 2009).

Το 1977, ο Altman ενίσχυσε περαιτέρω το μοντέλο του και το βελτίωσε. Συγκεκριμένα, ανέπτυξε ένα μοντέλο δεύτερης γενιάς που ονομάζεται «*Υπόδειγμα Zeta-score*» (Elam, 1975). Το μοντέλο αυτό βασίζεται σε δεδομένα που σχετίζονται περισσότερο με τις τρέχουσες συνθήκες. Η ακρίβεια ταξινόμησης πτώχευσης σε αυτό το μοντέλο κυμαίνεται πάνω από το 96% (έναντι 95% που ήταν το *Z-score*), για μια περίοδο πριν από την πτώχευση και έως και 70% (έναντι 36% που ήταν το *Z-score*) για 5 περιόδους πριν από την πτώχευση. Ουσιαστικά το μοντέλο *Zeta-score* είναι στο ίδιο σκεπτικό με το μοντέλο *Z-score*, αλλά λαμβάνει υπόψη και τις αλλαγές στα πρότυπα χρηματοοικονομικής πληροφόρησης, όπως είναι η κεφαλαιοποίηση των μισθώσεων (Altman, Haldeman and Narayanan, 1977).

Αξίζει να σημειωθεί ότι, ο Altman θεώρησε πως εναλλακτική λύση στη χρήση της διακριτικής ανάλυσης είναι να χρησιμοποιηθεί ένα μοντέλο πιθανότητας υπό όρους, όπως είναι η *Λογιστική Παλινδρόμηση* ή το *Μοντέλο Πιθανομονάδας*, για να εκτιμηθεί η πιθανότητα εμφάνισης συγκεκριμένου αποτελέσματος (Santomero and Vinso, 1977; Ohlson, 1980; Zavgren, 1985). Αυτό μπορεί να είναι προτιμότερο στην πρόβλεψη πτώχευσης όπου δεν απαιτείται απλώς κατάταξη, αλλά μάλλον η πιθανότητα αποτυχίας (Barnes, 1987).

Το 1983, ο Altman θέλησε να εφαρμόσει το μοντέλο του σε εταιρείες του ιδιωτικού τομέα των οποίων οι μετοχές δεν είναι διαπραγματεύσιμες στο χρηματιστήριο. Δεδομένου ότι

το αρχικό μοντέλο του το  $Z$ -score αφορούσε εταιρείες εισηγμένες στο χρηματιστήριο, επανεκτίμησε το μοντέλο του. Έτσι λοιπόν, αντικατέστησε τη μεταβλητή  $X_4$  που ήταν η Χρηματιστηριακή αξία / Σύνολο των Υποχρεώσεων με τη Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων/Σύνολο των Υποχρεώσεων και χρησιμοποιώντας τα ίδια δεδομένα έκανε εκ νέου επανεκτίμηση των συντελεστών στάθμισης του δείγματος. Η τελική μορφή του αναθεωρημένου υποδείγματος, πλέον  $Z'$ -score, ήταν η εξής:

$$Z' = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,420X_4 + 0,998X_5$$

Σύμφωνα με την ερμηνεία του Altman (1983) για το νέο υπόδειγμα, υπάρχουν εξίσου τρεις κατηγορίες  $Z'$ -score, οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2).

**Πίνακας 3:** Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του  $Z'$ -score του Altman (1983)

$Z'$ -score	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ	ΖΩΝΗ
$Z' > 2,90$	ΧΑΜΗΛΟΣ	ΑΣΦΑΛΗ
$1,23 < Z' < 2,90$	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ	ΓΚΡΙΖΑ
$Z' < 1,23$	ΥΨΗΛΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Αυτή τη φορά, η τιμή διαχωρισμού (cut-off price) που επέλεξε ο Altman (1983) προκειμένου να ταξινομή τις επιχειρήσεις σε πτωχευμένες ή μη πτωχευμένες είναι το 2,90. Όλες οι εταιρείες που έχουν βαθμολογία  $Z' > 2,90$  έχουν μειωμένο κίνδυνο χρεοκοπίας και περιλαμβάνονται στον τομέα μη πτώχευσης. Οι εταιρείες που έχουν  $Z' < 1,23$  διατρέχουν υψηλό κίνδυνο και τείνουν όλες σε πτώχευση. Η περιοχή μεταξύ 1,23 και 2,90 ορίστηκε ως «γκρίζα περιοχή». Σε αυτή την περιοχή δεν γνωρίζουμε εάν οι εταιρείες αντιμετωπίζουν οικονομική ευχέρεια ή δυσχέρεια.

Αργότερα, περίπου το 1993, το μοντέλο του Altman υπέστη μια τελευταία αναθεώρηση, ούτως ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις επιχειρήσεις. Συγκεκριμένα, εξουδετερώθηκε η μεταβλητή  $X_5$  που ήταν οι Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού. Στη συνέχεια, χρησιμοποίησε τα ίδια δεδομένα και έκανε εκ νέου επανεκτίμηση των συντελεστών στάθμισης του δείγματος. Η τελική μορφή του τρίτου αναθεωρημένου υποδείγματος, πλέον  $Z''$ -score, ήταν η εξής:

$$Z'' = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

Και εδώ υπάρχουν εξίσου τρεις κατηγορίες  $Z''$ -score, οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3) (Altman, 1993; Altman *et al.*, 2017).

**Πίνακας 4:** Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του  $Z''$ -score του Altman (1993)

$Z''$ -score	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ	ΖΩΝΗ
$Z'' > 2,6$	ΧΑΜΗΛΟΣ	ΑΣΦΑΛΗ
$1,1 < Z'' < 2,6$	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ	ΓΚΡΙΖΑ
$Z'' < 1,1$	ΥΨΗΛΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η τιμή διαχωρισμού (cut-off price) που επέλεξε ο Altman (1993), προκειμένου να ταξινομή τις επιχειρήσεις σε πτωχευμένες ή μη πτωχευμένες είναι το 2,6. Όλες οι εταιρείες που έχουν βαθμολογία  $Z'' > 2,6$  έχουν μειωμένο κίνδυνο χρεοκοπίας και εμπίπτουν στον τομέα μη πτώχευσης. Οι εταιρείες που έχουν  $Z'' < 1,1$  διατρέχουν υψηλό κίνδυνο και τείνουν όλες σε πτώχευση. Η περιοχή μεταξύ 1,1 και 2,6 ορίστηκε ως «γκρίζα περιοχή». Σε αυτή την περιοχή δεν γνωρίζουμε εάν οι εταιρείες αντιμετωπίζουν οικονομική ευχέρεια ή δυσχέρεια.

Το 1980, ο Ohlson αμφισβητώντας τα μοντέλα του Altman, ανέπτυξε ένα νέο μοντέλο με τη χρήση της *Πολλαπλής Λογιστικής Παλινδρόμησης (Multiple Logistic Regression)*. Το

σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη του, προήλθε από την δεκαετία του 1970(Lee and Choi, 2013). Ο Ohlson βασίστηκε σε 3 ερευνητικές μελέτες εταιρικής αποτυχίας που είχαν εξετάσει δεδομένα της περιόδου του 1970 και αυτές είναι οι παρακάτω:

- I. Η μελέτη των Altman και McGough (1974) η οποία περιορίζονταν καθώς αντλήθηκαν μόνο αποτυχημένες εταιρείες από την περίοδο 1970 – 1973 και αναλύθηκε μόνο ένας τύπος σφάλματος ταξινόμησης (εσφαλμένη ταξινόμηση των αποτυχημένων εταιρειών).
- II. Η μελέτη του Moyer (1977) η οποία βασίστηκε σε δεδομένα από την περίοδο 1965 – 1975, αλλά το δείγμα των πτωχευμένων επιχειρήσεων ήταν ασυνήθιστα μικρό (27 εταιρείες). Ο Moyer(1977) επανεξέτασε πρόσφατα το μοντέλο του Altman (1968) του οποίου το δείγμα προήλθε από την περίοδο 1946 – 1965. Το ποσοστό σφάλματος που ανέφερε ο Moyer(1977) για το μοντέλο του Altman (1968) δεν ήταν λιγότερο από 25%(Moyer, 1977).
- III. Η μελέτη των Altman, Haldeman και Narayanan (1977), η οποία «συμπληρώνει» την αρχική μελέτη του Altman (1968) και εξετάζει δεδομένα από την περίοδο 1969 – 1975. Το δείγμα τους βασίστηκε σε 53 αποτυχημένες εταιρείες και στον ίδιο αριθμό μη αποτυχημένων εταιρειών(Altman, Haldeman and Narayanan, 1977; Ohlson, 1980).

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της έρευνας του Ohlson (1980) είναι ότι τα δεδομένα που χρησιμοποίησε δείχνουν σε ποια χρονική στιγμή κυκλοφόρησαν στο κοινό. Επομένως, μπορεί κανείς να ελέγξει εάν η εταιρεία χρεοκόπησε πριν ή μετά την ημερομηνία κυκλοφορίας των δεδομένων. Επιπλέον, ο Ohlson (1986) ισχυρίστηκε ότι οι προηγούμενες μελέτες δεν εξέτασαν ρητά το θέμα του χρόνου (Pongsatit, Ramage and Lawrence, 2004). Θεώρησε πως η μελέτη του είναι παρόμοια με τις προηγούμενες, ωστόσο διαφέρει όσον αφορά τη μεθοδολογία και τους στόχους(Ohlson, 1980).

Η παραπάνω έρευνα του Ohlson (1980), βασίστηκε σε ένα δείγμα από 105 αποτυχημένες εταιρείες και από 2.058 μη αποτυχημένες εταιρείες για το διάστημα 1970 – 1976. Επέλεξε την οικονομετρική μεθοδολογία με τη χρήση της *Λογιστικής*

*Παλινδρόμηση* για να αποφευχθούν ορισμένα αρκετά γνωστά προβλήματα που σχετίζονται με την *Πολλαπλή διακριτική ανάλυση* όπως είναι τα εξής:

- ❖ Υπάρχουν ορισμένες στατιστικές απαιτήσεις που επιβάλλονται στις ιδιότητες διανομής των προβλέψεων. Για παράδειγμα, οι μέθοδοι διακύμανσης-συνδιακύμανσης των προβλέψεων θα πρέπει να είναι οι ίδιες και για τις δύο ομάδες (αποτυχημένες και μη επιτυχημένες εταιρείες).
- ❖ Το αποτέλεσμα της εφαρμογής ενός μοντέλου *Πολλαπλής διακριτικής ανάλυσης* είναι μια βαθμολογία που έχει μικρή διαισθητική ερμηνεία, καθώς είναι βασικά μια συσκευή διακρίσεων.

Στόχος του ήταν η κατασκευή τριών μοντέλων τα οποία είχαν τη δυνατότητα να προβλέψουν την πτώχευση από 1 έως και 3 χρόνια πριν. Έτσι ανέπτυξε τρία διαφορετικά μοντέλα.

- ❖ Πρόβλεψη εντός 1 έτος
- ❖ Πρόβλεψη εντός 2 ετών
- ❖ Πρόβλεψη εντός 1-2 ετών

Αυτά τα μοντέλα απέδωσαν ακρίβεια 96,12%, 95,55% και 92,84%, αντίστοιχα. Έπειτα, χρησιμοποίησε μία συνάρτηση αθροιστικής πιθανότητας για κάθε μοντέλο ώστε να προβλέψει την πιθανότητα αποτυχίας των επιχειρήσεων. Η βασική διαφορά του μοντέλου *Logit* από το μοντέλο του Altman(1968) είναι το γεγονός ότι το μοντέλο *Logit* υπολογίζει κυρίως την πιθανότητα πτώχευσης κατατάσσοντας τις επιχειρήσεις σε πτωχευμένες και μη πτωχευμένες σε αντίθεση με το μοντέλο του Altman(1968) που κατατάσσει τις επιχειρήσεις στις παραπάνω κατηγορίες βάσει μίας τιμής *Z-score*(Ohlson, 1980). Όπως και οι προηγούμενες μελέτες, ο Ohlson (1980) χρησιμοποίησε χρηματοοικονομικούς δείκτες για την πρόβλεψη οικονομικής δυσχέρειας.

Το αναφερόμενο μοντέλο του Ohlson (1980), το *O-score*, έχει την ακόλουθη μορφή:

$$O\text{-score} = -1,32 - 0,407X_1 + 6,03X_2 - 1,43X_3 + 0,0757X_4 - 2,37X_5 - 1,83X_6 + 0,285X_7 - 1,72X_8 - 0,521X_9$$

Η τιμή διαχωρισμού (cut-off price) που επέλεξε ο Ohlson (1980), προκειμένου να ταξινομή τις επιχειρήσεις που κινδυνεύουν από πτώχευση είναι η εξής:

<i>O-score</i>	ΚΙΝΔΥΝΟΣΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ
$O > 0,5$	Χρεοκοπημένες
$O < 0,5$	Μη χρεοκοπημένες

Η ερμηνεία του *O-score* είναι ότι όσο υψηλότερη είναι η τιμή του, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα αποτυχίας. Ένα *O-score* πάνω από 0,5 θεωρείται μη ασφαλές καθώς δείχνει πιθανή αποτυχία εντός ενός έτους, ενώ ένα *O-score* κάτω από 0,5 θεωρείται ασφαλές.

Τα πρώτα τρία μοντέλα που υπολογίστηκαν, αποτελούνται από μια αναχαίτιση και τις εννέα ανεξάρτητες μεταβλητές, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

$$X_1 = \frac{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}{\text{Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Συνολικές Υποχρεώσεις}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Κεφάλαιο κίνησης}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις}}{\text{Κυκλοφορούν Ενεργητικό}}$$

$$X_5 = \begin{cases} 1 \text{ εάν } \text{Συνολικές Υποχρεώσεις} > \text{Σύνολο Ενεργητικού} \\ 0 \text{ εάν } \text{Συνολικές Υποχρεώσεις} < \text{Σύνολο Ενεργητικού} \end{cases}$$

$$X_6 = \frac{\text{Καθαρά Κέρδη}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_7 = \frac{\text{Δυνατότητα Αυτοχρηματοδότησης}}{\text{Συνολικές Υποχρεώσεις}}$$

$$X_8 = \begin{cases} 1 \text{ εάν Καθαρά κέρδη} < 0 \text{ για τα τελευταία 2 έτη} \\ 0 \text{ εάν Καθαρά κέρδη} > 0 \text{ για τα τελευταία 2 έτη} \end{cases}$$

$$X_9 = \frac{(KK_t - KK_{t-1})}{(|KK_t| + |KK_{t-1}|)}, \text{ όπου } KK_t = \text{Καθαρά Κέρδη την περίοδο } t.$$

(Ohlson, 1980).

Η προγνωστική ικανότητα του μοντέλου, δύο χρόνια πριν την πτώχευση, με βάση τους εννέα δείκτες, ήταν πάνω από το 92% των πτωχευμένων επιχειρήσεων (Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).

Στην πραγματικότητα, ο Ohlson (1980) υπολόγισε το ποσοστό σφάλματος για ένα έτος πριν την πτώχευση χρησιμοποιώντας το ίδιο δείγμα που χρησιμοποίησε για να αναπτύξει το μοντέλο του. Ωστόσο, θεώρησε τα ποσοστά σφάλματος απογοητευτικά, καθώς ήταν υψηλότερα από αυτά που αναφέρθηκαν σε προηγούμενες μελέτες (Zavgren, 1985).

Το 1984, ο Zmijewski ισχυρίστηκε ότι η χρήση ενός μη τυχαίου δείγματος μπορεί να οδηγήσει σε «μεροληψία με βάση την επιλογή», η οποία προκύπτει όταν τα μοντέλα κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας σύνολα δεδομένων που περιέχουν μόνο ένα κλάσμα του πληθυσμού-στόχου των εταιρειών (Tian, Yu and Zhou, 2015). Επειδή οι χρεοκοπικές συναλλαγές είναι σχετικά σπάνια γεγονότα, ο Zmijewski (1984) υποστήριξε ότι αν δεν δημιουργηθεί ένα μοντέλο βασισμένο σε ολόκληρο τον πληθυσμό, οι εκτιμώμενοι συντελεστές θα είναι μεροληπτικοί και οι προκύπτουσες προβλέψεις θα υπερεκτιμούν το ποσοστό των πτωχευμένων επιχειρήσεων που έχουν ταξινομηθεί σωστά ως τέτοιες. Η λύση που πρότεινε ήταν να χρησιμοποιηθεί ένα δείγμα που να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στον πληθυσμό.

Η μελέτη του Zmijewski (1984) βασίστηκε σε ένα δείγμα αποτελούμενο από 40 αποτυχημένες εταιρείες και 800 μη αποτυχημένες, για το διάστημα 1972 – 1978 (Zmijewski, 1984; Du Jardin, 2016). Ενώ ο Zmijewski (1984) και άλλοι (Manski και Lerman 1977; Palepu 1986) διατυπώνουν σαφώς το πρόβλημα δειγματοληψίας με βάση την επιλογή, το εμπειρικό του τεστ ήταν αδύναμο (Lin, 2009). Συγκεκριμένα, σύγκρινε τα αποτελέσματα από ολόκληρο τον πληθυσμό των επιχειρήσεων με εκείνα που δημιουργήθηκαν από πολλά δείγματα, χρησιμοποιώντας ποικίλους αριθμούς υγιών επιχειρήσεων. Για κάθε μέγεθος δείγματος, ο Zmijewski (1984) ανέφερε τα αποτελέσματα μιας παλινδρόμησης. Ύστερα, υπολόγισε τους συντελεστές συσχέτισης μεταξύ του ποσοστού των χρεοκοπημένων επιχειρήσεων στο δείγμα των διαφόρων εκτιμώμενων συντελεστών, καθώς και του σταθερού όρου.

Βρήκε σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ του ποσοστού των πτωχευμένων επιχειρήσεων στο δείγμα και του εκτιμώμενου συντελεστή που είναι συνεπείς με την προκατάληψη. Επειδή όμως χρησιμοποίησε μόνο μία παλινδρόμηση για κάθε μέγεθος δείγματος, δεν μπορούσε να ελέγξει τους μεμονωμένους εκτιμώμενους συντελεστές για τη μεροληψία έναντι της παραμέτρου του πληθυσμού. Για παράδειγμα, στην τελική του μελέτη, ο Altman (1968) έλεγξε 33 αποτυχημένες εταιρείες με 33 υγιείς εταιρείες (Airman et al. 1994; Gambola et al. 1987; Lin et al. 1999; Platt and Platt 1991a; Theodossiou 1993; Theodossiou et al. 1996).

Ο Zmijewski (1984) υποστήριξε ότι η αντιστοίχιση με οτιδήποτε λιγότερο από ολόκληρο τον πληθυσμό των υγιών εταιρειών όταν χρησιμοποιείται η *Λογιστική Παλινδρόμηση* ή η *Πολλαπλή Διακριτική Ανάλυση* θα οδηγήσει σε μεροληπτικούς συντελεστές και αναξιόπιστες προβλέψεις. Ωστόσο, πολλές μεταγενέστερες μελέτες συνέχισαν να βασίζονται σε αντιστοιχισμένα δείγματα ή μερικώς προσαρμοσμένα άνισα αντίστοιχα δείγματα (Zmijewski, 1984; Piatt and Piatt, 2002).

Το 1985, ο Zavgren διερεύνησε ένα δείγμα βιομηχανικών εταιρειών για την πρόβλεψη της πτώχευσης από 1 έως 5 χρόνια πριν την αποτυχία. Το μοντέλο του, βασίστηκε σε 7 δείκτες και χρησιμοποίησε την ανάλυση παραγόντων για να αποκτήσει τις ανεξάρτητες μεταβλητές για το μοντέλο *Logit*. Η προγνωστική ικανότητα ενός έτους πριν, ήταν περίπου η ίδια με αυτή του Ohlson (1980). Τα μοντέλα που εκτιμήθηκαν εδώ βρέθηκαν να είναι εξαιρετικά σημαντικά (σε επίπεδο εμπιστοσύνης μεγαλύτερο από το 99%) για τη διάκριση μεταξύ αποτυχημένων και επιτυχημένων επιχειρήσεων κατά την πενταετή περίοδο (Zavgren, 1985). Τα ποσοστά σφάλματος για μεγαλύτερες προβλέψεις ήταν παρόμοια ή ελαφρώς χαμηλότερα από αυτά που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες μελέτες πρόβλεψης της



πτώχευσης, χρησιμοποιώντας την *Πολλαπλή διακριτική ανάλυση* (Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).

Η υψηλότερη προγνωστική ικανότητα (περίπου 98%) επιτεύχθηκε το 1988 από τους Dambolena και Shulman, των οποίων το μοντέλο βασίστηκε σε 14 δείκτες. Το κύριο πρόβλημα της διακριτικής ανάλυσης και της υλικοτεχνικής παλινδρόμησης είναι το γεγονός ότι τα μοντέλα διατομής υποθέτουν ότι η βασική διαδικασία αποτυχίας παραμένει σταθερή με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η υπόθεση παραβιάζεται συνήθως στον πραγματικό κόσμο. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές έχουν προτείνει τη χρήση ανάλυσης επιβίωσης για την πρόβλεψη της επιχειρηματικής αποτυχίας (Marco, Marialuisa and Alfonso, 2018).

Το 2001, ο Shumway στο άρθρο του «*Forecasting bankruptcy more accurately: A simple hazard model*» έκανε μια προσπάθεια να δημιουργήσει ένα καινοτόμο μοντέλο πρόβλεψης της πτώχευσης. Θεώρησε πως τα μοντέλα προηγούμενων ερευνών, τα οποία ονόμασε στατικά, δεν ήταν κατάλληλα για την πρόβλεψη της πτώχευσης, λόγω της φύσης των δεδομένων. Δεδομένου ότι τα χαρακτηριστικά των περισσότερων εταιρειών αλλάζουν από έτος σε έτος, τα στατικά μοντέλα εξετάζουν μόνο ένα σύνολο επεξηγηματικών μεταβλητών για κάθε εταιρεία. Παράλληλα, οι περισσότερες προβλέψεις αγνοούν δεδομένα σχετικά με τις υγιείς επιχειρήσεις που τελικά χρεοκοπούν. Μια ακόμη παρατήρηση που έκανε ο Shumway (2001) ήταν πως οι περισσότερες προβλέψεις, επιλέγουν να παρατηρήσουν τα δεδομένα κάθε χρεοκοπημένης εταιρείας, μια περίοδο πριν από την πτώχευση. Αυτό συνεπάγεται στη δημιουργία ασυνεπών εκτιμήσεων, καθώς η πιθανότητα να πτωχεύσει μια εταιρεία διαφέρει από χρόνο σε χρόνο (Shumway, 2001).

Ο Shumway (2001), διαπίστωσε πως οι μισοί από τους χρηματοοικονομικούς δείκτες που είχαν χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενα μοντέλα στο παρελθόν όπως αυτοί του Altman (1968) και του Zmijewski (1984), δεν ήταν στατιστικά σημαντικοί με την πιθανότητα πτώχευσης της επιχείρησης. Έτσι λοιπόν, πρότεινε το μοντέλο πρόβλεψης του εταιρικού κινδύνου (*hazard model*). Για την κατασκευή του μοντέλου χρησιμοποίησε τον συνδυασμό των χρηματοοικονομικών δεικτών και των μεταβλητών με γνώμονα την χρηματιστηριακή αγορά, ώστε να δημιουργήσει προγνωστική ακρίβεια εκτός δείγματος, που είναι πιο ακριβείς από εκείνες των εναλλακτικών μοντέλων. Οι μεταβλητές που είχαν άμεση συνάφεια με την αγορά ήταν το μέγεθος της αγοράς, οι προηγούμενες αποδόσεις μετοχών και η ιδιοσυγκρασιακή μεταβλητότητα των αλλαγών που σχετίζονται στενά με την πτώχευση (Tian and Yu, 2017).

Το συγκεκριμένο μοντέλο ήταν απλό στην εκτίμηση, συνεπές και ακριβές, δεδομένου ότι χρησιμοποιεί όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες για να προσδιορίσει τον κίνδυνο πτώχευσης κάθε εταιρείας, σε κάθε χρονική στιγμή. Ταυτόχρονα, θεώρησε πως το μοντέλο κινδύνου μπορεί να επιλύσει τα προβλήματα των στατικών μοντέλων, λαμβάνοντας ρητά υπόψη το χρόνο (Shumway, 2001; Cole and Wu, 2009; Tian and Yu, 2017).

Τα τελευταία χρόνια, ερευνητές επικεντρώθηκαν κυρίως σε αλγόριθμους μηχανικής μάθησης (machine learning) όπως είναι τα νευρωνικά δίκτυα (neural networks) και τα δέντρα αποφάσεων (decision trees). Οι συγκεκριμένοι μέθοδοι έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία στο πρόβλημα πρόβλεψης της οικονομικής δυσχέρειας (Tudor, Popescu and Andreica, 2015). Συγκεκριμένα, μελέτες που έγιναν από τους Tam και Kiang (1992), Salchenberger et al. (1992) και Jain and Nag (1998), παρείχαν στοιχεία που υποδήλωναν ότι τα νευρωνικά δίκτυα ξεπερνούσαν τα στατιστικά μοντέλα σε χρηματοοικονομικές εφαρμογές, που περιλάμβαναν ζητήματα πρόβλεψης της πτώχευσης (Tam and Kiang, 1992).

Ωστόσο, το 2007 οι Zheng και Yanhui καθώς και οι Koyuncugil και Ozgulbas επισήμαναν διάφορα μειονεκτήματα των μοντέλων νευρωνικών δικτύων, που συνίστανται κυρίως στη δυσκολία δημιουργίας και ερμηνείας του μοντέλου, καθώς και του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωσή τους. Παρουσίασαν όμως τα πλεονεκτήματα της χρήσης δέντρων αποφάσεων σε σύγκριση με ένα μοντέλο νευρικού δικτύου, το οποίο είναι περίπλοκο στην κατασκευή και την ερμηνεία ή με ένα στατιστικό μοντέλο, όπου τα πρότυπα πρέπει να είναι γραμμικά διαχωρίσιμα και τα δείγματα να ακολουθούν μια κανονική κατανομή πολλαπλών παραλλαγών (Tudor, Popescu and Andreica, 2015).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

#### **3.1 Εισαγωγή**

Ένας από τους κύριους στόχους της χρηματοοικονομικής ανάλυσης είναι η μείωση του βαθμού κινδύνου στον οποίο οι επιχειρήσεις εκτίθενται, ως αποτέλεσμα την πτώχευση και την αθέτηση χρεών (Tamari and Israel, 1966). Ένα σύστημα που χρησιμοποιείται συχνά για την εξέταση της οικονομικής θέσης μιας επιχείρησης, όπως αντανakλάται στις οικονομικές καταστάσεις της, είναι η ανάλυση χρηματοοικονομικών δεικτών και η σύγκριση διαφόρων δεδομένων στον Ισολογισμό και στην κατάσταση των αποτελεσμάτων χρήσης της.

Στην παρούσα έρευνα θα εξεταστεί, κατά πόσο ένα σύνολο χρηματοοικονομικών δεικτών επηρεάζει την οικονομική θέση μιας επιχείρησης. Επιπλέον, μέσω της χρήσης οικονομικών μοντέλων θα γίνει πρόβλεψη της οικονομικής δυσχέρειας των εταιρειών.

Η ανάλυση βασίζεται στην αξιολόγηση συγκεκριμένης μεθοδολογίας με την εφαρμογή της σε ένα δείγμα με πραγματικά δεδομένα. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στο δείγμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε, καθώς παρατίθεται και η μεθοδολογία η οποία χρησιμοποιήθηκε για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας.

### 3.2 Δειγματοληψία και μέγεθος του δείγματος

Σύμφωνα με τον Zmijewski (1984), όπως αναφέρεται και στο Κεφάλαιο 2 της παρούσας εργασίας, ο οποίος ισχυρίστηκε ότι για να θεωρηθεί αποτελεσματική και αξιόπιστη μια έρευνα, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα δείγμα που να είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στο πληθυσμό. Για αυτό το λόγο, στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ένα όσο το δυνατόν μεγαλύτερο δείγμα.

Το σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε, αφορά ανώνυμες Πολωνικές εταιρείες. Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί ότι η Πολωνία είναι η 23η μεγαλύτερη οικονομία στον κόσμο και κατατάσσεται στην 11η θέση μεταξύ των αναδύμενων αγορών όσον αφορά το ΑΕΠ. Τα δεδομένα αντλήθηκαν από την Υπηρεσία Πληροφοριών Αναδύμενων Αγορών (*Emerging Markets Information Service - EMIS*)<sup>2</sup>. Πρόκειται για μια βάση δεδομένων η οποία περιέχει πληροφορίες για αναδύμενες αγορές<sup>3</sup> σε όλο τον κόσμο. Χρησιμοποιείται ευρέως για δεδομένα χρηματοοικονομικών εταιρειών, δεικτών, για τη σύγκριση εταιρειών αλλά και για τη λήψη αποφάσεων. Συγκεκριμένα για την Πολωνία, η συνδρομή στο EMIS παρέχει πρόσβαση σε μια βάση δεδομένων με περισσότερες από 425.000 Πολωνικές εταιρείες.

Τα δεδομένα που λήφθηκαν παρέχουν πολλές βασικές οικονομικές μεταβλητές που προσαρμόζονται άριστα στο μοντέλο *EM Z"-score* του Altman (1993), όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια. Το συνολικό μέγεθος του δείγματος που αντλήθηκε, αποτελείται από 10.000 επιχειρήσεις αναδύμενων αγορών. Από αυτές, οι 9.797 αφορούν μη πτωχευμένες εταιρείες οι

---

<sup>2</sup>EMIS: παρέχει πλούσιες πληροφορίες για την εταιρεία και τη βιομηχανία, παράλληλα με τα σχετικά αποκλειστικά νέα, έρευνες και εργαλεία συγκριτικής αξιολόγησης που επιτρέπουν στους επαγγελματίες να λαμβάνουν άμεσα πιο κερδοφόρες αποφάσεις.

<sup>3</sup> Αναδύμενες αγορές: αποτελούν μικτές οικονομίες ή οικονομίες ελεύθερης αγοράς. Ή αλλιώς, αγορές οι οποίες δεν έχουν ακόμη ωριμάσει και που εισέρχονται τώρα στην εποχή της μαζικής κατανάλωσης και του εκσυγχρονισμού. Χώρες με προσδοκίες και ρηχές χρηματαγορές που είτε έμειναν πίσω σε ανάπτυξη για κάποιους λόγους, είτε προετοιμάζονται για μεγάλες τομές στις οικονομίες τους. Συνήθως επενδύουν σε παραγωγική δυναμικότητα και εκβιομηχάνιση.

οποίες μέχρι και το 2013 ήταν σε λειτουργία. Το συγκεκριμένα δεδομένα αναλύθηκαν την περίοδο 2007 – 2013. Οι υπόλοιπες 203 εταιρείες που ανήκουν στις πτώχευμένες αξιολογήθηκαν την περίοδο 2000 – 2012. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα εν λόγω δεδομένα λήφθηκαν ένα έτος πριν από την πτώχευση.

### **3.3 Επιλογή μεταβλητών του δείγματος**

Από τις οικονομικές καταστάσεις των 10.000 Πολωνικών επιχειρήσεων, υπολογίστηκαν 64 χρηματοοικονομικοί δείκτες<sup>4</sup> για καθεμία από τις εταιρείες. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων σύμφωνα με το μοντέλο του Altman (1993) το *EM Z''-score*, από τους 64 συνολικούς δείκτες, έγινε χρήση των τεσσάρων χρηματοοικονομικών δεικτών. Ενώ για την *Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis)* χρησιμοποιήθηκε το συνολικό δείγμα των 64 δεικτών.

### **3.4 Μεθοδολογία**

Η παρούσα έρευνα συμβάλλει στο συγκεκριμένο επιστημονικό χώρο, αξιολογώντας καθιερωμένες θεωρίες και υποθέσεις και χρησιμοποιώντας μεθοδολογία που είναι κατάλληλη ώστε να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Επιπλέον, η συγκεκριμένη έρευνα δεν επηρεάζεται από την προσωπική γνώμη αλλά είναι αξιόπιστη καθώς όπως προαναφέρθηκε, βασίζεται σε πραγματικά δεδομένα. Η μεθοδολογία που διεξάγεται υιοθετεί τη διακριτική ανάλυση σε συνδυασμό με την περιγραφική επεξηγηματική στατιστική ανάλυση, την ανάλυση συσχέτισης, την ανάλυση παλινδρόμησης και τέλος τη *Μονομεταβλητή ανάλυση*.

---

<sup>4</sup> Οι 64 χρηματοοικονομικοί δείκτες παρατίθενται στα Παραρτήματα, στο τέλος της παρούσας εργασίας

### 3.4.1 Διακριτική ανάλυση (Discriminant Analysis)

Το μοντέλο του Altman το *Z-score* (1968) είναι ένα εντατικά διερευνημένο και πολύ γνωστό μοντέλο, το οποίο χρησιμοποιείται για τη σύγκριση μεταξύ των πτωχευμένων και των μη πτωχευμένων εταιρειών. Παρόλο που το μοντέλο αναπτύχθηκε πριν από περίπου 50 χρόνια, εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ευρέως, τόσο στην θεωρία όσο και στην πράξη. Από τότε που διαδόθηκε, έχει υποστεί αρκετές παραλλαγές, όπως αναφέρεται και στην βιβλιογραφία στο Κεφάλαιο 2 στην υπό ενότητα 2.4, που στοχεύουν στη βελτίωση της ακρίβειας ή της προγνωστικής ισχύος του μοντέλου.

Σε αυτή τη μελέτη, δεδομένου ότι οι επιχειρήσεις οι οποίες επιλέχθηκαν να εξεταστούν αφορούν τις αναδυόμενες αγορές, εκτιμήθηκε το αντίστοιχο μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης του Altman (1993) που αφορά τις αναδυόμενες αγορές. Πιο συγκεκριμένα μελετήθηκε το *EMZ''-score*. Η συγκεκριμένη μέθοδος αποτελεί την κατάλληλη προσέγγιση για την παρούσα έρευνα, καθώς παρέχει τη δυνατότητα πρόβλεψης του κινδύνου χρεοκοπίας (Altman, 1993; Meeampol, 2014). Το ανωτέρω αναφερόμενο μοντέλο του Altman (1993) για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στις αναδυόμενες αγορές, έχει την ακόλουθη μορφή:

$$EMZ''-score = 3,25 + 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

Για την συγκεκριμένη διακριτική ανάλυση, ο Altman (1993) πρότεινε τις εξής μεταβλητές:

$$X_1 = \frac{\text{Κεφάλαιο Κίνησης}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Μη Διανεμόμενα Κέρδη}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Κέρδη προ Φόρων και Τόκων}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων}}{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}$$

*EM Z''-score* = Συνολικός Δείκτης

Κάθε μεταβλητή αποτελεί στοιχείο του Ισολογισμού της κάθε επιχείρησης. Σύμφωνα με την ερμηνεία του για το υπόδειγμα, υπάρχουν τρεις κατηγορίες *EM Z''-score*, οι οποίες παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα(Πίνακας 4).

**Πίνακας 5:** Κατάταξη επιχειρήσεων στον ανάλογο κίνδυνο χρεοκοπίας με βάση τα αποτελέσματα του *EM Z''-score* του Altman (1993)

<i>EMZ''-score</i>	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ	ΖΩΝΗ
<i>EMZ''-score</i> > 2,6	ΧΑΜΗΛΟΣ	ΑΣΦΑΛΗ
1,1 < <i>EMZ''-score</i> < 2,6	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ	ΓΚΡΙΖΑ
<i>EMZ''-score</i> < 1,1	ΥΨΗΛΟΣ	ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ο παραπάνω πίνακας (Πίνακας 4) εξηγεί ότι οι εταιρείες που έχουν  $EMZ''-score > 2,6$  έχουν μειωμένο κίνδυνο να χρεοκοπήσουν που σημαίνει ότι είναι ασφαλή. Οι εταιρείες που έχουν  $EMZ''-score < 1,1$  διατρέχουν υψηλό κίνδυνο και τείνουν όλες σε πτώχευση. Η περιοχή μεταξύ 1,1 και 2,6 ορίστηκε ως «ζώνη άγνοιας» ή «γκρίζα περιοχή». Σε αυτή την περιοχή δεν γνωρίζουμε εάν οι εταιρείες αντιμετωπίζουν κάποια οικονομική ευχέρεια ή δυσχέρεια. Σημειώνεται πως ο υπολογισμός των δεικτών και η εφαρμογή τους στο μοντέλο του Altman (1993) πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογιστικού φύλλου *Microsoft Excel*.

### 3.4.2 Περιγραφική επεξηγηματική στατιστική ανάλυση (Descriptivestatistics)

Χρησιμοποιώντας τη διακριτική ανάλυση του Altman (1993), ακολούθησε ταυτόχρονα και η περιγραφική επεξηγηματική στατιστική ανάλυση ώστε να κατανοηθεί το επίπεδο των μέσων όρων των μεταβλητών – δηλαδή των χρηματοοικονομικών δεικτών. Η συγκεκριμένη ανάλυση έλαβε επίσης χώρα με τη χρήση του προγράμματος λογιστικών φύλλων *Microsoft Excel*.

### 3.4.3 Ανάλυση συσχέτισης (Correlationanalysis)

Για την ανάλυση της συσχέτισης μεταξύ των τεσσάρων μεταβλητών και του  $EM Z''-score$ , ως μέτρο ελέγχου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson (*Pearson correlation*). Ο συντελεστής του Pearson είναι ένα γραμμικός συντελεστής συσχέτισης, που αντιπροσωπεύει τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών που μετρούνται στην ίδια κλίμακα διαστήματος ή αναλογίας. Αντιπροσωπεύεται με τον ίδιο τρόπο όπως ένας συντελεστής συσχέτισης που χρησιμοποιείται στη γραμμική παλινδρόμηση, συμβολίζεται με  $r$  και λαμβάνει τιμές από  $-1$  έως  $+1$  ( $-1 \leq r \leq 1$ ).

Η τιμή  $+1$  είναι το αποτέλεσμα μιας τέλει θετικής σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών. Οι θετικοί συσχετισμοί δείχνουν ότι και οι δύο μεταβλητές κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση. Στην προκειμένη περίπτωση, το  $+1$  δείχνει ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ του δείκτη και του  $EM Z''-score$ . Δηλαδή, όταν αυξάνεται ο δείκτης, αυξάνεται και το  $EM Z''-$



*score*. Αντίθετα, μια τιμή -1 αντιπροσωπεύει μια τέλεια αρνητική σχέση. Αυτό σημαίνει πως όταν αυξάνεται η τιμή του δείκτη, μειώνεται το *EM Z''-score*. Το μηδέν δεν δείχνει συσχέτιση, δηλαδή ο δείκτης δεν επηρεάζει το *EMZ''-score*. Προκειμένου να ερμηνευθούν τα αποτελέσματα και να γίνει περιγραφή της δύναμης της συσχέτισης χρησιμοποιήθηκε ο ακόλουθος οδηγός.

**Πίνακας 6:** Τιμές δύναμης του συντελεστή συσχέτισης Pearson (*Pearson Correlation*)

$0 < r < 0,25$	Χαμηλή Συσχέτιση
$0,25 < r < 0,75$	Μέτρια Συσχέτιση
$0,75 < r < 1$	Υψηλή Συσχέτιση
$r = 1$	Τέλεια Συσχέτιση

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση των απαραίτητων ελέγχων της συσχέτισης, ήταν το *STATA (Statistics and Data)*. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα είναι ένα πακέτο στατιστικού λογισμικού γενικής χρήσης, το οποίο χρησιμοποιείται από τους χρήστες σε έρευνες, ειδικά στους τομείς της οικονομίας, της κοινωνιολογίας, της πολιτικής επιστήμης κ.α. Είναι ένα πρόγραμμα που μπορεί να χειριστεί τεράστια αρχεία δεδομένων (έως και 32.768 μεταβλητές) και εκτελεί τις πιο γενικές στατιστικές αναλύσεις όπως είναι η παλινδρόμηση, η ανάλυση επιβίωσης, η ανάλυση διακύμανσης, η ανάλυση παραγόντων και κάποια πολυπαραγοντική ανάλυση.

### 3.4.4 Ανάλυση Παλινδρόμησης (Regression analysis)

Η ανάλυση παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε για δύο λόγους:

1. Για να εξεταστεί η αξιοπιστία του μοντέλου *EM Z''-score* του Altman (1993) και η σχέση του μεταξύ των χρηματοοικονομικών δεικτών  $X_1 - X_4$ , στο δείγμα των

Πολωνικών εταιρειών. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε μια *Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Lineal Regression Analysis)*.

2. Για να εξερευνηθεί το πόσο ο κάθε ένας από τους χρηματοοικονομικούς δείκτες  $X_1 - X_4$ , μπορεί να προβλέψει την πιθανότητα πτώχευσης στο δείγμα των Πολωνικών εταιρειών. Για το σκοπό αυτό εκτιμήθηκε μια *Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression)*.

Σημειώνεται ότι η πραγματοποίηση των παραπάνω αναλύσεων, έγινε εξίσου με τη χρήση του προγράμματος *STATA*.

### **3.4.5 Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis)**

Η *Μονομεταβλητή ανάλυση* οποία αναφέρθηκε και στη βιβλιογραφία στο Κεφάλαιο 2, επικεντρώνεται σε μεμονωμένους χρηματοοικονομικούς δείκτες και τους συγκρίνει μεταξύ των επιτυχημένων και αποτυχημένων εταιρειών. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε για τον ίδιο ακριβώς σκοπό, δηλαδή για τη σύγκριση των δεικτών των πτωχευμένων εταιρειών με τους αντίστοιχους των μη πτωχευμένων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

#### **4.1 Διακριτική ανάλυση του Altman και στατιστική ανάλυση**

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων εδράζεται στη διακριτική ανάλυση του Altman (1993). Για τη στατιστική ανάλυση παρουσιάζονται μέσοι όροι και η τυπική απόκλιση των τεσσάρων χρηματοοικονομικών δεικτών ώστε τελικά να βρεθεί ο βαθμός *EM Z''-score* και ύστερα να κατηγοριοποιηθεί στην αντίστοιχη ζώνη (ασφαλή, γκρίζα, κινδύνου). Με αυτό το τρόπο προσδιορίζεται και το επίπεδο κινδύνου χρεοκοπίας (χαμηλός, απροσδιόριστος, υψηλός), όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά και ολογράφως προς αποφυγή τυχόν παρερμηνειών.

Για την παρουσίαση των στατιστικών δεδομένων, χρησιμοποιήθηκε ολόκληρο το δείγμα των 10.000 επιχειρήσεων. Αρχικά, αφού χωρίστηκαν οι επιχειρήσεις σε πτωχευμένες και μη πτωχευμένες, υπολογίστηκε ο μέσος όρος των τεσσάρων χρηματοοικονομικών δεικτών τους οποίους ο Altman (1993) θεώρησε πιο σημαντικούς για την ανάπτυξη του μοντέλου του.

Υστερά για καθεμία από τις επιχειρήσεις χωριστά, πτωχευμένες και μη πτωχευμένες, χρησιμοποιήθηκε η εξής εξίσωση:

$$EM Z''-score = 3,25 + 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$$

Ο επόμενος πίνακας (Πίνακας 6) παρουσιάζει τα περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα των τεσσάρων δεικτών της εξίσωσης του Altman (1993). Επιπλέον παραθέτει και τα αποτελέσματα του  $EM Z''-score$ , τα οποία προέκυψαν υπολογίζοντας τον μέσο όρο των εν λόγω δεικτών και τοποθετώντας τον στο μοντέλο του Altman (1993).

**Πίνακας 7:** Περιγραφικά στατιστικά χρηματοοικονομικών δεικτών και το μοντέλο  $EM Z''-score$  των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων επιχειρήσεων

Μεταβλητές	Πτωχευμένες		Μη πτωχευμένες	
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση
$X_1 = \frac{\text{Κεφάλαιο Κίνησης}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$	-0,5344	1,0171	0,0075	1,0126
$X_2 = \frac{\text{Μη Διανεμόμενα Κέρδη}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$	-0,0390	0,0715	0,0023	1,2999
$X_3 = \frac{\text{ΚΠΦΤ}}{\text{Σύνολο Ενεργητικού}}$	-0,0205	0,0505	-0,0067	1,4271
$X_4 = \frac{\text{Λογιστική Αξία Ι.Κ.}}{\text{Σύνολο Υποχρεώσεων}}$	-0,3242	0,7425	0,0160	1,0690
<b><math>EM Z''-score</math></b>	-0,8604	7,0405	3,2782	10,2561

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 6), ο μέσος όρος του δείκτη  $X_1$  (Κεφαλαίου Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,5344, ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0075. Δεδομένου ότι το Κεφάλαιο Κίνησης ισούται με την διαφορά μεταξύ Κυκλοφορούντος

Ενεργητικού και των Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων, εάν οι Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις υπερβαίνουν το Κυκλοφορούν Ενεργητικό, τότε αυτό συνεπάγεται σε ένα Κεφάλαιο Κίνησης  $< 0$ . Αυτό το αποτέλεσμα οδηγεί σε αύξηση του κινδύνου πτώχευσης της επιχείρησης, λόγω της ενδεχόμενης ανικανότητας πληρωμής των Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων. Σύμφωνα με τα παραπάνω, μπορεί να εξηγηθεί και ο αρνητικός δείκτης  $X_1$ , καθώς ο μέσος όρος των επιχειρήσεων ένα χρόνο πριν πτωχέυσουν, είχαν υπερβάλλουσες Υποχρεώσεις συγκριτικά με το Ενεργητικό τους. Από την άλλη, ο θετικός μέσος όρος των μη πτωχευμένων εταιρειών υποδεικνύει ότι το Κυκλοφορούν Ενεργητικό των εν λόγω επιχειρήσεων υπέρβαινε τις Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις, με αποτέλεσμα οι εταιρείες να μην πτωχέυσουν.

Ο μέσος όρος του δείκτη  $X_2$  (Μη Διανεμόμενα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά  $-0,0390$  ( $-3,9\%$ ) ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά  $0,0023$  ( $0,23\%$ ). Ο συγκεκριμένος δείκτης χρησιμοποιείται στον υπολογισμό του ποσοστού των συνολικών περιουσιακών στοιχείων που χρηματοδοτούνται από τα παρακρατούμενα κέρδη μιας επιχείρησης. Ο χαμηλός δείκτης για τις πτωχευμένες εταιρείες μπορεί να οφείλεται στο ότι οι περισσότερες νεοσύστατες επιχειρήσεις έχουν πολύ χαμηλά κέρδη και μπορεί ακόμη και να έχουν συσσωρευμένες απώλειες στα πρώτα τους χρόνια. Επομένως η κατάσταση αυτή οδηγεί σε έναν χαμηλό ή ακόμη και αρνητικό δείκτη τα πρώτα χρόνια. Από την άλλη, σχετικά με τον αρνητικό δείκτη των πτωχευμένων εταιρειών, τα αρνητικά διατηρούμενα κέρδη μπορεί να αποτελούν ένδειξη πτώχευσης, καθώς συνεπάγεται μια μακροπρόθεσμη σειρά ζημιών. Επιπλέον, ο αρνητικός δείκτης υποδηλώνει ότι ο μέσος όρος των επιχειρήσεων πριν πτωχέυσουν, ενδεχομένως χρηματοδοτούσαν τα πάγια περιουσιακά τους στοιχεία με δανεισμό και όχι μέσω των κερδών τους.

Ο μέσος όρος του δείκτη  $X_3$  (Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά  $-0,0205$  και για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται εξίσου αρνητικός κατά  $-0,0067$ . Δεδομένου ότι συγκεκριμένος δείκτης εκφράζει την πραγματική παραγωγικότητα των στοιχείων του Ενεργητικού σε σύγκριση με τα κέρδη τους, το αρνητικό πρόσημο ενδεχομένως να σημαίνει ότι ο μέσος όρος των μη πτωχευμένων εταιρειών όσο και των πτωχευμένων, παρόλο που αξιοποιούσαν αποτελεσματικά τα περιουσιακά τους στοιχεία, τα διαθέσιμα κέρδη τους δεν επαρκούσαν ώστε να καλύψουν τις τρέχουσες πληρωμές των τόκων.

Ο μέσος όρος του δείκτη  $X_4$  (Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά  $-0,3242$  ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά  $0,0160$ . Δεδομένου ότι η Λογιστική αξία Ιδίων Κεφαλαίων ισούται με την διαφορά μεταξύ του Συνόλου των Περιουσιακών στοιχείων και του Συνόλου Υποχρεώσεων, εάν οι Υποχρεώσεις υπερβαίνουν την αξία των Περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης, τότε αυτό συνεπάγεται σε μια Λογιστική αξία  $< 0$ . Αυτό υποδεικνύει ότι μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών είχαν Υποχρεώσεις οι οποίες υπερβαίνουν την αξία των Περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης, με αποτέλεσμα τελικά να κινδυνεύουν από υπερβολικά χρέη, για τα οποία η πληρωμή δεν κατέστη δυνατή. Από την άλλη, ο θετικός μέσος όρος των μη πτωχευμένων εταιρειών υποδεικνύει ότι τα Περιουσιακά στοιχεία των εν λόγω επιχειρήσεων υπέρβαιναν το Σύνολο των Υποχρεώσεων, με αποτέλεσμα οι εταιρείες να μην πτωχεύσουν.

Τέλος, σύμφωνα με το μοντέλο του Altman (1993) και τις τρεις κατηγορίες κινδύνου χρεοκοπίας, ο μέσος όρος του  $EM Z''-score$  για τις πτωχευμένες εταιρείες είναι  $-0,8604$  που είναι  $< 1,1$ . Το αποτέλεσμα αυτό υποδηλώνει ότι οι εταιρείες πριν πτωχεύσουν βρίσκονταν στην ζώνη κινδύνου, δηλαδή είχαν υψηλό κίνδυνο να χρεοκοπήσουν.

Σε αντιδιαστολή με τις μη πτωχευμένες εταιρείες για τις οποίες ο μέσος όρος του  $EM Z''-score$  είναι  $3,2782$  που είναι  $> 2,6$ . Σύμφωνα με τον Altman (1993), το συγκεκριμένο αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι οι εταιρείες βρίσκονταν σε ασφαλή ζώνη, δηλαδή διέτρεχαν χαμηλό κίνδυνο χρεοκοπίας.

Σχετικά με την τυπική απόκλιση, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στις μη πτωχευμένες επιχειρήσεις είναι αυξημένη συγκριτικά με τις πτωχευμένες. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι το μέγεθος του δείγματος για τις μη πτωχευμένες εταιρείες ήταν αρκετά μεγάλο (9.797 επιχειρήσεις). Επομένως, η διασπορά του συνόλου των τιμών δεδομένων είναι μεγαλύτερη, που σημαίνει ότι αυξάνεται και η πιθανότητα να υπάρχουν ακραίες τιμές. Άλλωστε μια υψηλή τυπική απόκλιση υποδεικνύει ότι τα στοιχεία απλώνονται πάνω σε ένα ευρύτερο φάσμα τιμών.

Συνοπτικά, με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 6, είναι φανερό ότι ο μέσος όρος για όλους τους δείκτες που χρησιμοποιεί ο Altman (1993) στο μοντέλο του, είναι χαμηλότερος για τις πτωχευμένες εταιρείες από ότι για τις μη πτωχευμένες. Επίσης, η διαφορά μεταξύ των δυο συνολικών μέσων όρων δείχνει να είναι σημαντικά μεγάλη και αυτό είναι θετικό, καθώς σε περίπτωση που δεν υπήρχε κάποια

διαφορά μεταξύ των δυο μέσων όρων, η συγκεκριμένη ανάλυση δεν θα ήταν χρήσιμη. Συνεπώς, από τα αποτελέσματα που προκύπτουν, μπορούμε να πούμε ότι οι μη πτωχευμένες εταιρείες έχουν δείξει ότι έχουν καλύτερες προοπτικές να διατηρηθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 7) παρουσιάζονται οι κατηγορίες κινδύνου χρεοκοπίας του  $EM Z''-score$  των πτωχευμένων εταιρειών. Τα αποτελέσματα είναι μεταφρασμένα σε ποσοστά, ούτως ώστε να βρεθεί τελικά το ποσοστό επιτυχίας του μοντέλου  $EM Z''-score$  σε ολόκληρο το δείγμα των 203 εταιρειών και όχι απλά στο μέσο όρο του δείγματος, όπως αναλύθηκε στον Πίνακα 6.

**Πίνακας 8:** Κατηγοριοποίηση των πτωχευμένων εταιρειών ανά επίπεδο  $EM Z''-score$  μεταφρασμένα σε ποσοστά

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ $EM Z''-score$			
ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ			
$EM Z''-score < 1,1$	$1,1 < EM Z''-score < 2,6$	$EM Z''-score > 2,6$	
Υψηλός	Απροσδιόριστος	Χαμηλός	ΣΥΝΟΛΟ
132	14	57	203
65,02%	6,90%	28,08%	100%

Ο Πίνακας 7 προκύπτει υπολογίζοντας το  $EMZ''-score$  μεμονωμένα για το συνολικό δείγμα των 203 πτωχευμένων εταιρειών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, από τις από τις 203 εταιρείες που τελικά πτώχευσαν, οι 132 είχαν  $EMZ''-score < 1,1$ . Επομένως, ένα έτος πριν πτωχεύσουν βρίσκονταν στην ζώνη κινδύνου και διέτρεχαν υψηλό κίνδυνο χρεοκοπίας. Ο Altman (1993) μπόρεσε δηλαδή να προβλέψει ένα έτος πριν το 65,02% των εταιρειών που τελικά πτώχευσαν. Επιπλέον, από το σύνολο των 203 εταιρειών που τελικά

πτώχευσαν, οι 14 εταιρείες είχαν  $EMZ''-score$  ανάμεσα στο 1,1 και 2,6 και επομένως βρίσκονταν σε γκριζα ζώνη και ο κίνδυνος χρεοκοπίας τους ήταν απροσδιόριστος. Τέλος, οι 57 εταιρείες από τις 203 πριν πτωχεύσουν είχαν  $EMZ''-score > 2,6$  επομένως βρίσκονταν σε ασφαλή ζώνη και διέτρεχαν χαμηλό κίνδυνο χρεοκοπίας.

## 4.2 Ανάλυση συσχέτισης του Pearson (Pearson Correlation)

Στη συνέχεια της έρευνας, προκειμένου να διαπιστωθεί τι βαθμό κάθε μία από τις 4 μεταβλητές, οι οποίες αποτελούν χρηματοοικονομικούς δείκτες, συσχετίζεται με το  $EM Z''-score$  του Altman (1993), διενεργήθηκε ανάλυση συσχέτισης του Pearson. Τα αποτελέσματα του ελέγχου συσχέτισης των δεικτών για τις πτωχευμένες και τις μη πτωχευμένες επιχειρήσεις παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα (Πίνακα 8).

**Πίνακας 9:** Έλεγχος συσχέτισης Pearson μεταξύ των χρηματοοικονομικών δεικτών και του  $EM Z''-score$  για τις πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες

Μεταβλητές	$EM Z''-score$ Πτωχευμένες	Είδος Συσχέτισης	$EM Z''-score$ Μη Πτωχευμένες	Είδος Συσχέτισης
<b>X1</b>	0,9920* *	Υψηλή θετική Συσχέτιση	0,8394* *	Υψηλή θετική Συσχέτιση
<b>X2</b>	0,2928* *	Μέτρια θετική Συσχέτιση	-0,6126*	Μέτρια αρνητική Συσχέτιση
<b>X3</b>	0,2758* *	Μέτρια θετική Συσχέτιση	0,7192**	Μέτρια θετική Συσχέτιση
<b>X4</b>	0,3329* *	Μέτρια θετική Συσχέτιση	0,3383* *	Μέτρια θετική Συσχέτιση

Όπου:

\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική στο επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

\*\* Η συσχέτιση είναι στατιστικά σημαντική στο επίπεδο σημαντικότητας 0,01.



### **Σχέση μεταξύ Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο Ενεργητικό και $EM Z''$ -score**

Από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 8) παρατηρήθηκε ότι για τις πτωχευμένες εταιρείες υπάρχει υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητής  $X_1$  που είναι ο δείκτης Κεφαλαίου κίνησης / Σύνολο Ενεργητικό και του  $EM Z''$ -score, με συντελεστή  $r = 0,9920$ . Η συσχέτιση είναι σχεδόν τέλεια διότι το πλησιάζει την τιμή του 1. Για τις μη πτωχευμένες εταιρείες, η μεταβλητή  $X_1$  δείχνει εξίσου υψηλή θετική γραμμική συσχέτιση με το  $EM Z''$ -score με συντελεστή  $r = 0,8394$ .

Συνοπτικά, υπάρχει υψηλή θετική συσχέτιση μεταξύ του Κεφαλαίου κίνησης / Συνολικού Ενεργητικού και του  $EM Z''$ -score. Δηλαδή, εάν αυξηθεί ο δείκτης  $X_1$ , αυξάνεται και η τιμή του  $EM Z''$ -score.

### **Σχέση μεταξύ Μη Διανεμόμενων Κερδών / Συνολικό Ενεργητικό και $EM Z''$ -score**

Για τις πτωχευμένες εταιρείες, η μεταβλητή  $X_2$  που είναι τα Μη Διανεμόμενα κέρδη / Σύνολο Ενεργητικό δείχνει μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση με το  $EM Z''$ -score, με συντελεστή  $r = 0,2928$ . Από την άλλη, για τις μη πτωχευμένες εταιρείες η μεταβλητή  $X_2$  δείχνει να έχει αρνητική συσχέτιση με το  $EM Z''$ -score, με συντελεστή  $r = -0,6126$  και με μικρό επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας. Εδώ θα αναμέναμε η μεταβλητή να έχει επίσης θετική σχέση με το  $EM Z''$ -score. Αυτό όμως μάλλον υποδηλώνει ότι ο συγκεκριμένος δείκτης αποτελεί έναν λιγότερο επεξηγηματικό παράγοντα της πτώχευσης.

### **Σχέση μεταξύ Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικό και $EM Z''$ -score**

Για τις πτωχευμένες εταιρείες, η μεταβλητή  $X_3$  που είναι τα Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικό δείχνει να έχει μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση με το  $EM Z''$ -score, με συντελεστή  $r = 0,2758$ . Για τις μη πτωχευμένες εταιρείες, η μεταβλητή  $X_3$  δείχνει εξίσου μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση με το  $EM Z''$ -score, με συντελεστή  $r = 0,7192$ .

Συνοπτικά, η μεταβλητή  $X_3$  επηρεάζει την αποτυχία ή την επιτυχία μιας εταιρείας, καθώς υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικό και του  $EM Z''$ -score. Δηλαδή, εάν αυξηθεί ο δείκτης  $X_3$ , αυξάνεται και η τιμή του  $EM Z''$ -score.

### **Σχέση μεταξύ Λογιστικής Αξίας Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων και *EM Z''-score***

Για τις πτωχευμένες εταιρείες, η μεταβλητή  $X_4$  που είναι η Λογιστική Αξίας Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων δείχνει μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση με το *EM Z''-score*, με συντελεστή  $r = 0,3329$ . Για τις μη πτωχευμένες εταιρείες, η μεταβλητή  $X_4$  δείχνει εξίσου μέτρια θετική γραμμική συσχέτιση με το *EM Z''-score*, με συντελεστή  $r = 0,3383$ .

Συνοπτικά, υπάρχει μέτρια θετική συσχέτιση μεταξύ της Λογιστικής Αξίας Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων και του *EM Z''-score*. Δηλαδή, εάν αυξηθεί ο δείκτης  $X_4$ , αυξάνεται και η τιμή του *EM Z''-score*. Ωστόσο, οι συσχετίσεις αυτές δεν κινούνται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα.

Από τα παραπάνω, συμπεραίνουμε πως ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson δείχνει ότι για τις εταιρείες που έχουν πτωχεύσει, υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ του κάθε ένα από τους τέσσερις δείκτες ( $X_1, X_2, X_3, X_4$ ) και του *EM Z''-score*. Ενώ από την άλλη, για τις μη πτωχευμένες εταιρείες, μόνο οι τρεις από τους τέσσερις δείκτες ( $X_1, X_3, X_4$ ) συσχετίζονται θετικά με το *EM Z''-score*.

## **4.3. Ανάλυση Παλινδρόμησης (Regression Analysis)**

### **4.3.1 Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression Analysis)**

Σε αυτή την υπόενοτητα θα γίνει χρήση της Πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης (*Multiple Linear Regression Analysis*) πάνω στο μοντέλο του Altman (1993) το *EM Z''-score* ώστε να επιβεβαιωθεί και να αναλυθεί η σχέση μεταξύ των συγκεκριμένων χρηματοοικονομικών δεικτών που χρησιμοποίησε ο ίδιος του και της πρόβλεψης του κινδύνου χρεοκοπίας.

**Πίνακας 10:** Πολλαπλή Γραμμικής Παλινδρόμησης μεταξύ  $X_1$ - $X_4$  και του *EM Z''-score*.

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Πτωχευμένες					Μη πτωχευμένες				
	Coef.	Std. Err.	P>t	[95% Conf. Interval] Min Max		Coef.	Std. Err.	P>t	[95% Conf. Interval] Min Max	
<b>X1</b>	6,5600	0,0002	0,00	6,5595	6,5604	6,5600	0,0000	0,00	6,5599	6,5601
<b>X2</b>	3,2589	0,0031	0,00	3,2527	3,2651	3,2601	0,0001	0,00	3,2599	3,2602
<b>X3</b>	6,7266	0,0044	0,00	6,7179	6,7353	6,7200	0,0001	0,00	6,7199	6,7201
<b>X4</b>	1,0499	0,0003	0,00	1,0493	1,0504	1,0500	0,0000	0,00	1,0499	1,0500
<b>Constant</b>	3,2500	0,0003	0,00	3,2495	3,2506	3,2500	0,0000	0,00	3,2499	3,2500
<b>Εξαρτημένη μεταβλητή EM Z''-score</b>	<b>R-squared= 1</b>  <b>Number of obs = 203</b>					<b>R-squared = 1</b>  <b>Number of obs = 9.797</b>				

Από τον παραπάνω πίνακα (Πίνακας 9) υποδεικνύεται ότι ο συντελεστής προσδιορισμού (R-squared) τόσο στις πτωχευμένες όσο και στις μη πτωχευμένες εταιρείες ισούται με την μονάδα. Αυτό σημαίνει ότι οι τέσσερις χρηματοοικονομικοί δείκτες μπορούν να εξηγήσουν το 100% του EM Z''-score του Altman (1993).

Επιπρόσθετα, όπως προκύπτει από τη χρήση της Πολυπλής γραμμικής παλινδρόμησης, όλοι οι συντελεστές των μεταβλητών και του σταθερού όρου είναι σχεδόν ίδιοι με τους συντελεστές της εξίσωσης EM Z''-score του Altman (1993).

#### 4.3.2 Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression)

Η υπό ενότητα αυτή, αναπτύχθηκε με την χρήση της Λογιστική Παλινδρόμηση (Logistic Regression). Η Λογιστική Παλινδρόμηση υπολογίζει την πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός, που στην παρούσα έρευνα είναι η πτώχευση, το οποίο προβλέπεται από μια προγενέστερη γνώση των σχετικών ανεξάρτητων μεταβλητών. Σκοπός της συγκεκριμένης ανάλυσης είναι, να προσπαθήσει να εξετάσει κατά πόσο ο κάθε ένας από τους τέσσερις χρηματοοικονομικούς δείκτες που χρησιμοποίησε ο Altman (1993) στο μοντέλο του το EM Z''-score, μπορούν να εξηγήσουν την πιθανότητα πτώχευσης μιας επιχείρησης.

Αρχικά, ορίστηκε στην παλινδρόμηση η πιθανότητα της πτώχευσης ως εξαρτημένη μεταβλητή και οι χρηματοοικονομικοί δείκτες ως ανεξάρτητες μεταβλητές. Στη συνέχεια, για την επίτευξη του σκοπού της συγκεκριμένης ανάλυσης, χρειάστηκε μια δίτιμη κατηγορική εξαρτημένη μεταβλητή. Επομένως, ορίστηκε για τις πτωχευμένες εταιρείες η τιμή 1 και για τις μη πτωχευμένες η τιμή 0, έτσι ώστε να μπορέσουν να αποκωδικοποιηθούν από το πρόγραμμα STATA. Στη συνέχεια, εκτιμήθηκε η *Λογιστική Παλινδρόμηση* η οποία έχει την εξής μορφή:

$$P(Y=1/X) = \alpha + \beta X_1 + \gamma X_2 + \delta X_3 + \varepsilon X_4 \quad (1)$$

Όπου,

**Y = Δίτιμη (binary) μεταβλητή που παίρνει μόνο δυο τιμές (1=πτώχευση, 0=μη πτώχευση)**

**$\alpha$  = Σταθερός όρος**

**$X_1$  = Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού**

**$X_2$  = Μη Διανεμόμενα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού**

**$X_3$  = Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού**

**$X_4$  = Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων**

Θα αποτελούσε παράληψη να μην επισημανθεί πως η *Λογιστική Παλινδρόμηση* επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τον αριθμό δεδομένων των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων εταιρειών. Το σύνολο δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία, έχει μεγάλη κλίση προς τις μη πτωχευμένες εταιρείες, καθώς μόνο το 2,03% του συνολικού δείγματος περιλαμβάνει πτωχευμένες, ενώ το 97,97% αφορά μη πτωχευμένες επιχειρήσεις.

Επομένως σύμφωνα με τα παραπάνω, οι εταιρείες οι οποίες δεν έχουν χρεοκοπήσει εμφανίζονται πιο συχνά στο σύνολο δεδομένων της έρευνας, όπως άλλωστε συμβαίνει και στην πραγματικότητα, καθιστώντας ευκολότερο να προβλεφθούν οι εταιρείες που δεν έχουν

χρεοκοπήσει. Τα αποτελέσματα της Λογιστική Παλινδρόμησης για διάστημα εμπιστοσύνης 95% παρουσιάζονται στον Πίνακα 10.

**Πίνακας 11:** Αποτελέσματα Λογιστικής Παλινδρόμησης (LogisticRegression)

Logisticregression						
Number of obs	=	10.000				
LR chi2(4)	=	73,57				
Prob> chi2	=	0				
Pseudo R2	=	0,0371				
Loglikelihood	=	-95.525.861				
fail	Coef.	Std.Err.	z	P > z	[95% Conf. Interval]	
					Min	Max
X <sub>1</sub>	-0,2301	0,0613	-3,7500	0,0000	-0,3503	-0,1099
X <sub>2</sub>	-0,0555	0,0883	-0,6300	0,5300	-0,2286	0,1176
X <sub>3</sub>	-0,0025	0,0899	-0,0300	0,9770	-0,1787	0,1736
X <sub>4</sub>	-0,9874	0,2381	-4,1500	0,0000	-1,4540	-0,5209
_cons	-4,1357	0,0977	-42,3200	0,0000	-4,3273	-3,9442

Στην πρώτη στήλη, απεικονίζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές. Στη δεύτερη στήλη, απεικονίζονται οι συντελεστές οι οποίοι αναφέρονται στο λογιστικό μετασχηματισμό της εξαρτημένης δίτιμης μεταβλητής. Στην τρίτη στήλη η τυπική απόκλιση, στην πέμπτη στήλη το p-value ενώ στις τελευταίες στήλες απεικονίζονται τα διαστήματα εμπιστοσύνης των λόγων των πιθανοτήτων.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα της Λογιστικής Παλινδρόμησης, διαπιστώνουμε ότι όλες οι μεταβλητές έχουν αρνητικό συντελεστή. Αυτό σημαίνει πως όταν αυξηθεί ο κάθε ένας από τους τέσσερις χρηματοοικονομικούς δείκτες (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>), η πιθανότητα να πτωχεύσει μια επιχείρηση μειώνεται. Επιπλέον, σύμφωνα με το p-value το οποίο προκύπτει, υπάρχουν οι εξής παρατηρήσεις:

- Από τις τέσσερις μεταβλητές, οι δύο που είναι το  $X_2$  (Μη Διανεμόμενα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού) και το  $X_3$  (Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού) έχουν  $p\text{-value} > 0,05$ . Αυτό σημαίνει ότι αυτές οι δυο μεταβλητές είναι στατιστικά ασήμαντες.
- Αντίθετα, οι μεταβλητές  $X_1$  (Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού) και  $X_4$  (Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων) είναι στατιστικά σημαντικές, καθώς το  $p\text{-value} < 0,05$ .

Σε συνέχεια της *Λογιστικής Παλινδρόμησης*, ο επόμενος πίνακας (*Πίνακας 11*) παρουσιάζει αποτελέσματα που αφορούν την πιθανότητα να πτωχεύσει μια εταιρεία.

*Πίνακας 12: Πιθανότητα πτώχευσης μιας επιχείρησης*

.margins, dydx(*)						
Averagemarginaleffects			Number of obs = 10,000			
Model VCE	:	OIM				
Expression	:	Pr (fail), predict ()				
dy/dx w.r.t.	:	X1 X2 X3 X4				
	Delta-method					
	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
X1	-0,0045	0,0012	-3,67	0,000	-0,0070	-0,0021

<b>X<sub>2</sub></b>	<b>-0,0011</b>	0,0017	-0,63	0,530	-0,0045	0,0023
<b>X<sub>3</sub></b>	<b>-0,0001</b>	0,0018	-0,03	0,977	-0,0035	0,0034
<b>X<sub>4</sub></b>	<b>-0,0195</b>	0,0049	-4,00	0,000	0,0290	-0,0099

Ο παραπάνω πίνακας (Πίνακα 11) μπορεί να ερμηνευτεί ως εξής:

**X<sub>1</sub>:** Εάν το **Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού** αυξηθεί κατά 1 μονάδα, τότε η πιθανότητα να πτωχεύσει μια εταιρεία μειώνεται κατά 0,45%.

**X<sub>2</sub>:** Εάν τα **μη Διανεμόμενα κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού** αυξηθούν κατά 1 μονάδα, τότε η πιθανότητα να πτωχεύσει μια εταιρεία μειώνεται κατά 0,11%.

**X<sub>3</sub>:** Εάν τα **Κέρδη προ Φόρων και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού** αυξηθούν κατά 1 μονάδα, τότε η πιθανότητα να πτωχεύσει μια εταιρεία μειώνεται κατά 0,01%.

**X<sub>4</sub>:** Εάν η **Λογιστική Αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων** αυξηθεί κατά 1 μονάδα, τότε η πιθανότητα να πτωχεύσει μια εταιρεία μειώνεται κατά 1,95%.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι πράγματι οι δείκτες  $X_1$  και  $X_4$ , οι οποίοι είναι στατιστικά σημαντικοί, έχουν υψηλότερο ποσοστό συγκριτικά με τους υπόλοιπους δείκτες που είναι στατιστικά ασήμαντοι. Παρόλα αυτά, τα ποσοστά που προκύπτουν φαίνονται να είναι αρκετά χαμηλά. Αυτό σημαίνει ότι οι συγκεκριμένοι δείκτες δεν αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στο να εξηγήσουν την πτώχευση μιας εταιρείας.

#### 4.4 Μονομεταβλητή ανάλυση (Univariate analysis)

Σε αυτή την ενότητα θα γίνει μια σύντομη ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών, οι οποίοι λήφθηκαν από τις οικονομικές καταστάσεις των εταιρειών του

δείγματος. Συγκεκριμένα, έχει υπολογιστεί ο μέσος όρος των 64 δεικτών των 10.000 εταιρειών, για τις πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες. Από τους 64 δείκτες τελικά επιλέχθηκαν εκείνοι οι οποίοι παρουσίαζαν τις μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ πτωχευμένων και μη πτωχευμένων εταιρειών. Στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 12) παρατίθενται περιγραφικά τα αποτελέσματα.

*Πίνακας 13: Σύγκριση και ανάλυση των χρηματοοικονομικών δεικτών του δείγματος με βάση τα αποτελέσματα που προκύπτουν, χρησιμοποιώντας το μέσο όρο για τις πτωχευμένες και μη πτωχευμένες εταιρείες*

<b>ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ</b>
<p><b>Καθαρό κέρδος / Σύνολο Ενεργητικού</b></p> <p>Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Αποδοτικότητα Ενεργητικού – ROA) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,1564 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0114.</p> <p>Δεδομένου ότι ένα χαμηλό ή και αρνητικό ROA υποδηλώνει ότι η εταιρεία δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τα περιουσιακά της στοιχεία αποτελεσματικά για να δημιουργήσει εισόδημα, ο χαμηλός αρνητικός δείκτης των πτωχευμένων εταιρειών υποδεικνύει ότι ο μέσος όρος των εταιρειών δεν επέφερε αρκετά έσοδα από την χρήση των περιουσιακών στοιχείων και ότι οι οικονομικοί τους πόροι δεν αξιοποιούνταν αποτελεσματικά.</p>
<p><b>Συνολικές Υποχρεώσεις / Σύνολο Ενεργητικού</b></p> <p>Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0714 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0088.</p> <p>Καθώς οι συνολικές υποχρεώσεις μιας εταιρείας αυξάνονται συγκριτικά με τα συνολικά περιουσιακά της στοιχεία, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα μια εταιρεία να αντιμετωπίζει οικονομική δυσχέρεια λόγω χρηματοοικονομικού κινδύνου. Ο αρνητικός δείκτης δεν είναι απαραίτητα κακός, καθώς σημαίνει ότι μια επιχείρηση πλήρωσε περισσότερες υποχρεώσεις από όσες θα έπρεπε, αλλά υπάρχει πιθανότητα αντιστάθμισης των πληρωμών.</p>



### **Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Δείκτης Γενικής Ρευστότητας – CurrentRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,1615 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0085.

Ένας αρνητικός δείκτης υποδηλώνει ότι μια εταιρεία αντιμετωπίζει οικονομική δυσχέρεια καθώς δυσκολεύεται να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις της. Επομένως, σύμφωνα με τα παραπάνω, ο μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών πριν πτωχεύσουν είχε υπερβάλλουσες υποχρεώσεις.

### **Ίδια Κεφάλαια / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0798 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0093.

Ένας αρνητικός δείκτης υποδηλώνει ότι οι υποχρεώσεις μιας εταιρείας υπερβαίνουν τα περιουσιακά της στοιχεία ή αλλιώς, ότι οι ζημίες της εταιρείας είναι μεγαλύτερες από τη συνδυασμένη αξία των πληρωμών που πραγματοποιήθηκαν στους μετόχους και τα σωρευμένα κέρδη από προηγούμενες περιόδους.

### **(Μικτό κέρδος + Έκτακτα στοιχεία + Χρηματοοικονομικά έξοδα) / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,3721 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0056.

Ένας αρνητικός δείκτης υποδηλώνει ότι τα έξοδα της εταιρείας υπερβαίνουν τα κέρδη της. Επομένως υποδεικνύεται πως ο μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών είχε περισσότερα έξοδα από τα συνολικά περιουσιακά τους στοιχεία, με αποτέλεσμα οι εταιρείες να αντιμετωπίζουν οικονομική δυσχέρεια.

### **Σύνολο Ενεργητικού / Συνολικές Υποχρεώσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,3382 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά

0,0157.

Μια αρνητική υποχρέωση εμφανίζεται συνήθως στον ισολογισμό όταν μια εταιρεία πληρώνει περισσότερα από το ποσό που απαιτείται από μια υποχρέωση. Άρα σύμφωνα με το μέσο όρο, υποδεικνύεται πως οι περισσότερες πτωχευμένες εταιρείες πλήρωναν περισσότερες υποχρεώσεις από όσες απαιτούνταν στην πραγματικότητα. Όμως, όπως προαναφέρθηκε, ένας αρνητικός δείκτης δεν είναι απαραίτητα κακός καθώς υπάρχει πιθανότητα αντιστάθμισης των πληρωμών.

#### **(Απόθεμα \* 365) / Πωλήσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0010 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0075.

Εάν σε μια εταιρεία αγοράζονται μεγάλες ποσότητες αποθεμάτων κατά τη διάρκεια του έτους, η εταιρεία πρέπει να πουλήσει μεγαλύτερα ποσά αποθέματος για να βελτιώσει τις πωλήσεις της. Εάν η εταιρεία δεν μπορεί να πουλήσει αυτά τα μεγαλύτερα αποθέματα, οι πωλήσεις της θα είναι αρνητικές. Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω, ο μέσος όρος των μη πτωχευμένων εταιρειών είχε πλεόνασμα αποθεμάτων. Αυτό υποδηλώνει πως ο συγκεκριμένος δείκτης δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της οικονομικής δυσχέρειας,

#### **Κέρδος από λειτουργικές δραστηριότητες / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,4172 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0040.

Ένας αρνητικός δείκτης υποδηλώνει ότι μια εταιρεία αντιμετωπίζει ξαφνική μείωση των εσόδων ή αύξηση του κόστους των πωληθέντων αγαθών. Αυτό υποδεικνύει ότι ο μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών είχε αυξημένα κόστη.

#### **(Ίδια Κεφάλαια - Μετοχικό Κεφάλαιο) / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,2939 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0128.

Ένας αρνητικός δείκτης θα μπορούσε να σημαίνει ότι μια εταιρεία υπέστη ζημίες για πολλές περιόδους, τόσο πολύ, ώστε να ξεπεραστούν τα υπάρχοντα παρακρατούμενα κέρδη

και τυχόν Κεφάλαια που ελήφθησαν από την έκδοση μετοχών.

#### **Κέρδος επί των Πωλήσεων / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,5506 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0072.

Όσο αυξάνεται ο συγκεκριμένος δείκτης, τόσο αυξάνεται το κέρδος των επιχειρήσεων από τις πωλήσεις τους. Ο αρνητικός μέσος όρος του δείκτη των πτωχευμένων εταιρειών υποδηλώνει ότι το κόστος των πωληθέντων αγαθών ήταν μεγαλύτερο από τα έσοδα που προέκυπταν μέσω των πωλήσεων.

#### **Συνολικές πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Ταχύτητας Κυκλοφορίας Ενεργητικού – AssetTurnoverRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0172 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0099.

Ένας υψηλότερος δείκτης υποδηλώνει ότι η επιχείρηση επιτυγχάνει αυξημένες πωλήσεις χρησιμοποιώντας ένα μικρό ύψος από τα στοιχεία του Ενεργητικού. Σχετικά με τις πτωχευμένες εταιρείες, ο αρνητικός μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη υποδηλώνει ότι οι πωλήσεις τους δεν ήταν αρκετά αποδοτικές.

#### **(Κυκλοφορούν Ενεργητικό - Αποθέματα) / Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0019 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0056.

Ένας αυξημένος δείκτης υποδεικνύει ότι η εταιρεία διαθέτει αρκετά οικονομικά στοιχεία στο Ενεργητικό της τα οποία επαρκούν ώστε να καλύψουν τις υποχρεώσεις της εταιρείας. Άρα, το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει ότι ο μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών είχε υποχρεώσεις για την οποία κάλυψη τους δεν επαρκούσαν τα περιουσιακά στοιχεία τα οποία διέθεταν.

#### **Σταθερό Κεφάλαιο / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται

αρνητικός κατά  $-0,0508$  ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά  $0,0087$ .

Ο αρνητικός μέσος όρος υποδεικνύει ότι οι εταιρείες δεν διατηρούν αρκετά Κεφάλαια, ώστε να μπορέσουν να καλύψουν τα περιουσιακά τους στοιχεία.

#### **Κέρδος επί των Πωλήσεων / Πωλήσεων**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά  $-0,0616$  ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά  $0,0004$ .

Ένας αρνητικός δείκτης σημαίνει ότι οι πωλήσεις μιας εταιρείας δεν επαρκούν ώστε να καλύψουν το κόστος για την κατασκευή των αγαθών ή την παροχή των υπηρεσιών. Έτσι, ο αρνητικός μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών υποδηλώνει ζημία προς την επιχείρηση.

#### **(Κυκλοφορούν Ενεργητικό - Απόθεμα - Απαιτήσεις) / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Δείκτης Κάλυψης Εξυπηρέτησης Χρέους – DebtServiceCoverageRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά  $-0,0849$  ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά  $0,0003$ .

Ένας δείκτης κάτω από 1 υποδηλώνει αρνητική ταμειακή ροή και κατά συνέπεια οικονομικές δυσκολίες. Παρόλα αυτά, μια μικρότερη εταιρεία που μόλις αρχίζει να δημιουργεί ταμειακές ροές ενδέχεται να αντιμετωπίσει χαμηλότερες προσδοκίες DSCR σε σύγκριση με μια ώριμη εταιρεία που είναι ήδη καλά εδραιωμένη.

#### **(Κυκλοφορούν Ενεργητικό - Απόθεμα) / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Άμεσης Ρευστότητας – QuickRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά  $-0,1642$  ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά  $0,0066$ .

Ο αρνητικός δείκτης συνεπάγεται ότι τα ρευστοποιήσιμα στοιχεία που κατείχε ο μέσος όρος των εταιρειών πριν την πτώχευση, δεν ήταν επαρκή ώστε να καλυφθούν οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις τους.

#### **Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις / Σύνολο Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός

κατά 0,5426 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0131.

Ένας υψηλότερος δείκτης σηματοδοτεί ότι η επιχείρηση διατρέχει υψηλό κίνδυνο και ενδέχεται να μην είναι σε θέση να εξοφλήσει τα χρέη της. Γενικότερα, ένας δείκτης μικρότερος από 0,5 θεωρείται καλός δείκτης. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο μέσος όρος των πτωχευμένων εταιρειών πριν πτωχεύσουν διέτρεχαν κίνδυνο λόγω αδυναμίας εξόφλησης των χρεών τους.

#### **Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις / Ίδια Κεφάλαια**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Χρέους προς Ίδια Κεφάλαια – DebttoEquity) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0062 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0028.

Ένας υψηλότερος δείκτης είναι επικίνδυνος για τους δανειστές και τους επενδυτές γιατί υποδηλώνει ότι η εταιρεία χρηματοδοτεί ένα σημαντικό ποσό της πιθανής ανάπτυξης της μέσω δανεισμού.

#### **Πωλήσεις / Απογραφή**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Ταχύτητας Κυκλοφορίας Αποθεμάτων – InventoriesTurnoverRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0237 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται εξίσου θετικός κατά 0,0051.

Ένας χαμηλός δείκτης δεν ευνοεί μια επιχείρηση αλλά είναι επιζήμιος, καθώς υποδεικνύει χαμηλές πωλήσεις και υψηλό απόθεμα. Επομένως, ο αρνητικός μέσος όρος τους δείκτη των πτωχευμένων εταιρειών υποδηλώνει ότι οι εταιρείες είχαν υψηλά αποθέματα και χαμηλές πωλήσεις.

#### **Πωλήσεις / Απαιτήσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Ταχύτητας Είσπραξης Απαιτήσεων – ReceivableTurnoverRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0056 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0147.

Δεδομένου ότι ένας χαμηλός δείκτης δεν ευνοεί μια επιχείρηση αλλά δείχνει ότι η επιχείρηση έχει κακές πιστωτικές πολιτικές ή πελάτες που δεν είναι οικονομικά αξιόπιστοι, εξηγείται και ο αρνητικός μέσος όρος τους δείκτη για τις πτωχευμένες εταιρείες.

### **Πωλήσεις / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Ταχύτητας Εξόφλησης Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων – PayableTurnoverRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,2792 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0270.

Ένας μειωμένος δείκτης υποδηλώνει ότι μια εταιρεία χρειάζεται περισσότερο χρόνο ούτως ώστε να αποπληρώσει τις υποχρεώσεις της αλλά σηματοδοτεί επίσης ότι μια εταιρεία βρίσκεται σε οικονομική δυσχέρεια.

### **Πωλήσεις / Πάγια στοιχεία Ενεργητικού**

Ο μέσος όρος του συγκεκριμένου δείκτη (Ταχύτητας Κυκλοφορίας Παγίων – FixedAssetTurnoverRatio) για τις πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται θετικός κατά 0,0167 ενώ για τις μη πτωχευμένες εταιρείες εμφανίζεται αρνητικός κατά -0,0044.

Ένας χαμηλότερος δείκτης σημαίνει ότι η εταιρεία χρησιμοποιεί αναποτελεσματικά τα περιουσιακά της στοιχεία. Από τα αποτελέσματα που προκύπτουν υπολογίζοντας τον μέσο όρο, υποδεικνύεται πως παρόλο που οι πτωχευμένες εταιρείες είχαν υψηλότερο δείκτη συγκριτικά με τις μη πτωχευμένες, τελικά πτώχευσαν. Αυτό υποδηλώνει πως ο συγκεκριμένος δείκτης δεν αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της οικονομικής δυσχέρειας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

#### **5.1 Συμπεράσματα**

Η παρούσα έρευνα βασίστηκε στη βιβλιογραφία και συγκεκριμένα στο μοντέλο του Altman (1993) το *EM Z''-score* το οποίο προβλέπει την πιθανότητα του κινδύνου χρεοκοπίας. Επιχειρήθηκε να μελετηθεί και να αξιολογηθεί εάν οι τέσσερις χρηματοοικονομικοί δείκτες του μοντέλου, αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες της οικονομικής δυσχέρειας. Για

το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα αποτελούμενο από 10.000 εταιρείες εκ των οποίων οι 9.797 ήταν μη πτωχευμένες ενώ οι υπόλοιπες 203 ήταν πτωχευμένες. Από τις οικονομικές καταστάσεις των εταιρειών, ένα χρόνο πριν την πτώχευση, λήφθηκαν 64 χρηματοοικονομικοί δείκτες οι οποίοι αφορούν την περίοδο 2000 – 2013. Για να ελεγχθεί και να προσδιοριστεί ο κίνδυνος πτώχευσης των επιχειρήσεων, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες τεχνικές.

Το αρχικό βήμα ήταν να υπολογιστεί το μοντέλο *EM Z''-score*. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος όρος των πτωχευμένων επιχειρήσεων πριν πτωχεύσουν βρίσκονταν στην ζώνη κινδύνου, ενώ ο μέσος όρος των μη πτωχευμένων βρίσκονταν σε ασφαλή ζώνη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, συνάγεται εύλογα το συμπέρασμα πως το μοντέλο του Altman (1993) μπόρεσε να προβλέψει ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό των Πολωνικών εταιρειών πριν πτωχεύσουν. Συγκεκριμένα, το εν λόγω μοντέλο προέβλεψε περίπου το 70% των πτωχευμένων επιχειρήσεων που αντιμετώπιζαν προβλήματα βιωσιμότητας. Έτσι, αποτελεί κοινή πεποίθηση πως οι συγκεκριμένοι δείκτες αποτελούν πολύτιμους παράγοντες και μπορούν να ελέγξουν την εξέλιξη μιας οντότητας. Εξάλλου η προβλεψιμότητα του μοντέλου προκύπτει και από την διεθνή βιβλιογραφία, μέσα από την οποία αλληπάλληλες έρευνες την έχουν επαληθεύσει.

Η έρευνα συνεχίστηκε με την ανάλυση συσχέτισης μεταξύ των τεσσάρων δεικτών του μοντέλου και του *EM Z''-score*. Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα της συσχέτισης, συμπεραίνουμε ότι εάν το Κεφάλαιο κίνησης μιας εταιρείας αυξηθεί σημαντικά, τότε υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μια επιχείρηση να είναι ασφαλή και να μην αντιμετωπίζει οικονομικές δυσκολίες. Ενώ από την άλλη, ένα αρκετά μειωμένο Κεφάλαιο κίνησης έχει την δυνατότητα να ευνοήσει την οικονομική δυσχέρεια. Επιπρόσθετα, εάν αυξηθούν ταυτόχρονα τα μη διανεμόμενα κέρδη, τα κέρδη προ φόρων και τόκων αλλά και η λογιστική αξία των Ιδίων Κεφαλαίων μιας εταιρείας, τότε αυτόματα η εταιρεία κατατάσσεται στην κατηγορία των υγιών επιχειρήσεων.

Από την εξέταση της αξιοπιστίας του μοντέλου *EM Z''-score* και τη σχέση του μεταξύ των χρηματοοικονομικών δεικτών  $X_1 - X_4$ , εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι δείκτες που επέλεξε να χρησιμοποιήσει ο Altman (1993) έχουν την ικανότητα να εξηγήσουν το *EM Z''-score* κατά ποσοστό 100%.

Επόμενος σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξερευνηθεί το πόσο ο κάθε ένας από τους χρηματοοικονομικούς δείκτες  $X_1 - X_4$ , μπορεί να προβλέψει την πιθανότητα

πτώχευσης. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι από τους τέσσερις δείκτες του Altman, το Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού και η Λογιστική αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων είναι δείκτες οι οποίοι μπορούν να εξηγήσουν καλύτερα την πτώχευση. Μολονότι οι δύο μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές, δεν επαρκούν ώστε να προβλέψουν την οικονομική δυσχέρεια και κατά συνέπεια την πτώχευση. Παρόλα αυτά έρχονται σύμφωνοι με τη θεωρία του Altman (1993) ότι είναι πολύ σημαντικοί για τον έλεγχο των χρηματοοικονομικών καταστάσεων μιας εταιρείας.

Η έρευνα ολοκληρώθηκε υπολογίζοντας τους μέσους όρους των 64 χρηματοοικονομικών δεικτών των πτωχευμένων και μη πτωχευμένων εταιρειών. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο συνόλων εταιρειών. Η παραπάνω ανάλυση οδήγησε στο συμπέρασμα πως οι εταιρείες οι οποίες δεν είχαν αρκετά έσοδα αλλά ταυτόχρονα είχαν αυξημένες υποχρεώσεις συνεπώς και μικρά Κεφάλαια ή περιουσιακά στοιχεία, ήταν αυτές που τελικά αντιμετώπιζαν οικονομική δυσχέρεια η οποία με την πάροδο του χρόνου οδήγησε σε πτώχευση.

Ανακεφαλαιώνοντας, οι χρηματοοικονομικοί δείκτες βάση των οικονομικών καταστάσεων των εταιρειών, μπορούν πράγματι να προβλέψουν την οικονομική δυσχέρεια κατά ένα μεγάλο ποσοστό. Επιπρόσθετα, είναι αποτελεσματικοί στο να κατηγοριοποιούν μια επιχείρηση σε οικονομικά υγιείς ή σε οικονομικά δυσμενής και έχουν την ικανότητα να αποκαλύψουν συνθήκες που ευνοούν την πτώχευση.

## **5.2 Περιορισμοί**

Οι λόγοι που θα μπορούσαν να οριστούν ως περιορισμοί της έρευνας είναι ο μικρός αριθμός χρηματοοικονομικών δεικτών που τελικά χρησιμοποιήθηκε και δεν υπήρχε η δυνατότητα να αναλυθούν στατιστικά και οι 64 χρηματοοικονομικοί δείκτες. Ο συγκεκριμένος περιορισμός παρόλα αυτά εξελίχθηκε σε προτέρημα καθώς διεξήχθη μια έρευνα στην οποία έγινε έλεγχος για το εάν οι τέσσερις δείκτες του Altman (1993) επαρκούν στο να εξηγήσουν την πτώχευση.



### 5.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Ορισμένες προτάσεις για μελλοντική έρευνα, σύμφωνα με τους παραπάνω περιορισμούς, είναι να ενισχυθεί η παρούσα έρευνα χρησιμοποιώντας και τους 64 χρηματοοικονομικούς δείκτες σε ένα μοντέλο πρόβλεψης, ώστε τελικά να βρεθεί ποιοι από αυτούς επηρεάζουν την οικονομική θέση μιας επιχείρησης.

Επιπλέον, οι ερευνητές που ενδιαφέρονται για την ανάλυση του συγκεκριμένου θέματος μπορούν να δοκιμάσουν να αναπτύξουν ένα μοντέλο πρόβλεψης σε εταιρείες εισηγμένες στο χρηματιστήριο, χρησιμοποιώντας εξίσου ένα τεράστιο δείγμα, ώστε τα αποτελέσματα να είναι ακόμη πιο αξιόπιστα, καθώς οι περισσότερες έρευνες μέχρι και σήμερα επικεντρώθηκαν σε ένα σχετικά μικρότερο δείγμα.

Η παρούσα μελέτη χρησιμοποίησε δεδομένα ξένης χώρας και συγκεκριμένα της Πολωνίας. Επομένως μία ακόμη πρόταση για μελλοντική έρευνα σχετικά με την πρόβλεψη της οικονομικής δυσχέρειας, είναι να γίνει χρήση δεδομένων από εταιρείες που εδρεύουν στην Ελλάδα. Μπορεί να εξεταστεί κατά πόσο η επιτυχία του μοντέλου Altman εξακολουθεί να ισχύει στη χώρα μας κατά τη διάρκεια της μεγάλης οικονομικής κρίσης 2009 – 2018 αλλά και κατά τη διάρκεια της κρίσης της πανδημίας COVID-19.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Al-Khatib, H. B. and Al-Horani, A. (2015) ‘Predicting Financial Distress of Public Companies Listed in Amman Stock Exchange’, *European Scientific Journal*, 8(15), pp. 437–449.

Almeida H. and Philippon, T. (2005) ‘The risk-adjusted cost of financial distress’, *Journal of Chemical Information and Modeling*, 110(9), pp. 1689–1699.

Altman, E. I. (1968) ‘Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy’, *The Journal of Finance*, 23(4), pp. 1–21.

- Altman, E. I. (1973) 'Predicting Railroad Bankruptcies in America', *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 4(1), pp. 184–211.
- Altman, E. I. (1984) 'A Further Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question', *The Journal of Finance*, 39(4), pp. 1067–1089.
- Altman, E. I. (1993) 'Emerging market corporate bonds - a scoring system', *Emerging Market Capital Flows*, pp. 391-400.
- Altman, E. I., Iwanicz-Drozdowska, M., Laitinen, E. K., Suvas, A. (2017) 'Financial Distress Prediction in an International Context: A Review and Empirical Analysis of Altman's Z-Score Model', *Journal of International Financial Management and Accounting*, 28(2), pp. 131–171.
- Altman, E. I., Haldeman, R. G. and Narayanan, P. (1977) 'ZETA analysis, A new model to identify bankruptcy risk of corporations', *Journal of Banking and Finance*, 1(1), pp. 29–54.
- Barber, B. M. and Lyon, J. D. (1997) 'Firm Size, Book-to-Market Ratio, and Security Returns: A Holdout Sample of Financial Firms', *The Journal of Finance*, 52(2), pp. 875–883.
- Barnes, P. (1987) 'The Analysis and Use of Financial Ratios: A Review Article', *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), pp. 449–461.
- Barnes, P. (1990) 'The Prediction of Takeover Targets in the U.K. By Means of Multiple Discriminant Analysis', *Journal of Business Finance & Accounting*, 17(1), pp. 73–84.
- Beaver, W. H. (1966) 'Financial Ratios As Predictors of Failure', *Journal of Accounting Research*, 4, p. 71.
- Bliss (1923) 'Financial and Operating Ratios in Management', *Journal of the American Statistical Association*, 19(145), p.129.
- Chabotar, K. J. (1989) 'Financial Ratio Analysis Comes to Nonprofits', *The Journal of Higher Education*, 60(2), p. 188.
- Chen, N. *et al.* (2011) 'A genetic algorithm-based approach to cost-sensitive bankruptcy prediction', *Expert Systems with Applications*, 38(10), pp. 12939–12945.
- Cole, R. and Wu, Q. (2009) 'Predicting bank failures using a simple dynamic hazard model', *22nd Australasian Finance and Banking Conference*, pp. 1-29.
- Dita, A. H. and Murtaqi, I. (2014) 'The Effect of Net Profit Margin, Price To Book Value and Debt To Equity Ratio to Stock Return In The Indonesian Consumer Goods Industry', *Journal Of Business And Management*, 3(3), p. 305–315.
- Durrah, O. *et al.* (2016) 'Exploring the relationship between liquidity ratios and indicators of financial performance: An analytical study on food industrial companies listed in Amman Bursa', *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(2), pp. 435–441.
- Du Jardin, P. (2016) 'A two-stage classification technique for bankruptcy prediction',

*European Journal of Operational Research*, 254(1), pp. 236–252.

Elam, R. (1975) ‘The Effect of LeaseData on the Predictive Ability of Financial Ratios’, 50(1), pp. 25–43.

Fahmi, I. and Saputra, M. (2013) ‘Analysis of Profitability Ratio in Publishing Right Issue Decision at Indonesia Stock Exchange’, *International Journal of Business and Social Science*, 4(4), pp. 272–280.

Giammarino, R. M. (1989) ‘The Resolution of Financial Distress’, *Review of Financial Studies*, 2(1), pp. 25–47.

Gissel, J., Giacomino, D. and Akers, M. (2007) ‘A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930-Present’, *Journal of Financial education*, 33(Winter), pp. 1–42.

Heikal, M., Khaddafi, M. and Ummah, A. (2014) ‘Influence Analysis of Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Net Profit Margin (NPM), Debt To Equity Ratio (DER), and current ratio (CR), Against Corporate Profit Growth In Automotive In Indonesia Stock Exchange’, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 4(12), pp. 101–114.

Horrigan, J. (1965) ‘Some Empirical Bases of Financial Ratio Analysis’, pp.558

Horrigan, J. (2013) ‘Some Empirical Bases of Financial Ratio Analysis’,*The Accounting Review*, 40(3), pp. 558–568.

Hulster, K. D. (2009) ‘Public Disclosure Authorized A New Binding Limit on Banks’, *International Finance Corporation*, pp.1-6.

Hummel, T. J. and Sligo, J. R. (1971) ‘Empirical comparison of univariate and multivariate analysis of variance procedures’, *Psychological Bulletin*, 76(1), pp. 49–57.

Intan, A. R. (2019) ‘The Impact Of Cash Turnover, Receivable Turnover, Inventory Turnover, Current Ratio And Debt To Equity Ratio On Profitability’, *Journal of Research in Management*, 2(2), pp. 14–22.

Irfan, M. (2010) ‘Price Earning Ratio and Market to Book Ratio : A Case Study of Pakistani Textile Sector’,*IUB Journal of Social Sciences and Humanities*, 7(2), pp. 103-112.

Jerold B. Warner. (1977) ‘Bankruptcy Costs: Some Evidence’, *The Journal of Finance*, 32(2) pp. 337-347.

Jerome O., Constand R. and Nast D. (1992) ‘Financial Ratios In Large Public And Small Private Firms’, *Journal of Small Business Management*, 30(3), pp. 35-46.

Kamar, K. (2017) ‘Analysis of the Effect of Return on Equity (Roe) and Debt to Equity Ratio (Der) On Stock Price on Cement Industry Listed In Indonesia Stock Exchange (Idx) In the Year of 2011-2015’, *IOSR Journal of Business and Management*, 19(05), pp. 66–76.

Karen H. W. (1991) ‘Financial distress, reorganization, and organizational efficiency’,*Journal*

of *Financial Economics*, 27(2), pp. 419–444.

Lee, S. and Choi, W. S. (2013) ‘A multi-industry bankruptcy prediction model using back-propagation neural network and multivariate discriminant analysis’, *Expert Systems with Applications*, 40(8), pp. 2941–2946.

Leibowitz, M. L. (2002) ‘The levered P/E ratio’, *Financial Analysts Journal*, 58(6), pp. 68–77.

Lesáková, L. (2007) ‘Uses and Limitations of Profitability Ratio Analysis in Managerial Practice’, *International Conference on Management*, pp. 259–264.

Li, H. and Sun, J. (2011) ‘Predicting business failure using support vector machines with straightforward wrapper: A re-sampling study’, *Expert Systems with Applications*, 38(10), pp. 12747–12756.

Lin, T. H. (2009) ‘A cross model study of corporate financial distress prediction in Taiwan: Multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models’, *Neurocomputing*, 72(16–18), pp. 3507–3516.

Loughran, T. (1997) ‘Book To Market Across Firm Size Exchange And Seasonality: Is There An Effect?’, *The Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 32(3), pp.249-268.

Marco, B., Marialuisa, R. and Alfonso, D. C. (2018) ‘Forecasting and preventing bankruptcy: A conceptual review’, *African Journal of Business Management*, 12(9), pp. 231–242.

Mare, S. (2009) ‘The Liquidity Ratios And Their Significance In The Financial Equilibrium Of The Firms’, *The Annals of the ‘Stefan cel Mare’ University of Suceava. Fascicle of The Faculty of Economics and Public Administration*, 9(19) , pp. 252–261.

Marginean, R., Mihaltan, D. C. and Todea, N. (2015) ‘Structure Ratios of Profit and Loss Account – Source of Information for Performance Analysis’, *Procedia Economics and Finance*, 26(15), pp. 396–403.

Mason, C. Y. B. and S. P. (1983) ‘The Resolution of Claims in Financial Distress the Case of Massey Ferguson: Discussion’, *The Journal of Finance*, 38(2), p. 522.

Meeampol, S. (2014) ‘Applying Emerging Market Z-Score Model To Predict Bankruptcy : A Case Study Of Listed Companies In The Stock Exchange Of Thailand ( Set )’, *Human Capital without Borders: Knowledge earning for Quality of Life*, pp. 1227–1237.

Moro, R. *et al.* (2018) ‘Forecasting Corporate Distress in the Asian and Pacific Region’, *SSRN Electronic Journal*, pp. 1-12.

Moyer, R. C. (1977) ‘Forecasting Financial Failure: A Re-Examination’, *Financial Management*, 6(1), p. 11.

Nariswari, T. N., & Nugraha, N. M. (2020) ‘Profit Growth : Impact of Net Profit Margin, Gross Profit Margin and Total Assests Turnover’, *International Journal of Finance & Banking Studies (2147-4486)*, 9(4), pp. 87–96.

- Odibi, I., Basit, A. and Hassan, Z. (2015) 'Bankruptcy Prediction Using Altman Z-Score Model: a Case of Public Listed Manufacturing Companies in Malaysia', *International Journal of Accounting and Business Management*, 3(2), pp. 178–186.
- Ohlson, J. A. (1980) 'Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy', *Journal of Accounting Research*, 18(1), p. 109.
- Olariu, D. B. (2016) 'Profitability Ratio as a Tool for Bankruptcy Prediction', *SEA: Practical Application of Science*, 2(11), pp. 369–372.
- Paquette, L. R. and Skender, C. J. (1996) 'Using a bankruptcy model in the auditing course: The evaluation of a company as a going concern', *Journal of Accounting Education*, 14(3), pp. 319–329.
- Patton, J. M. (1982) 'Ratio Analysis and Efficient Markets in Introductory Financial Accounting', *the Accounting Review*, 57(3), pp. 627–630.
- Piatt, H. D. and Piatt, M. B. (2002) 'Predicting corporate financial distress: Reflections on choice-based sample bias', *Journal of Economics and Finance*, 26(2), pp. 184–199.
- Pongsatit, S., Ramage, J. and Lawrence, H. (2004) 'Bankruptcy Prediction for Large and Small Firms in Asia: A Comparison of Ohlson and Altman', *Journal of Accounting and Corporate Governance*, 1(2), pp. 1–13.
- Rencher, A. C. (2005) A Review Of "Methods of Multivariate Analysis, Second Edition, pp.1-83
- Rutkowska-Ziarko, A. (2018) 'The Influence of Profitability Ratios and Company Size on Profitability and Investment Risk in the Capital Market', *Folia Oeconomica Stetinensia*, 15(1), pp. 151–161.
- Saleem, Q. and Rehman, R. U. (2011) 'Impacts of liquidity ratios on profitability', *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1(7), pp. 95–98.
- Samreen, A., Zaidi, F. B. and Sarwar, A. (2013) 'Design and development of credit scoring model for the commercial banks of Pakistan: forecasting creditworthiness of individual borrowers', *International Journal of Business and Social Science*, 2(5), pp. 1–26.
- Santomero, A. M. and Vinso, J. D. (1977) 'Estimating The Probability Of Failure For Commercial Banks And The Banking System', *Journal of Banking and Finance*, 1, pp. 185–205.
- Šarlija, N. and Harc, M. (2012) 'The impact of liquidity on the capital structure: a case study of Croatian firms', *Business Systems Research*, 3(1), pp. 30–36.
- Sembiring, M., Ardilla, I. and Siregar, M. (2018) 'Analysis of Fixed Assets Turnover To Increasing Return on Asset At Pt. Pelindo 1 (Persero) Branch of Belawan Medan', The 11th International Workshop and Conference of Asean Studies in Linguistics Islamic and Arabic Education, Social Sciences and Educational Technology 2018, 1, pp. 639–643.

Shumway (2001) 'Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model', *The Journal of Business*, 74(1), pp. 101-124.

Suthar, M. K. U. (2018) 'Financial Ratio Analysis : A Theoretical Study', 6(3), pp. 61–64.

Tam, K. Y. and Kiang, M. Y. (1992) 'Managerial applications of neural networks: The case of bank failure predictions', *Management Science*, 38(7), pp. 926–947.

Tamari, M. and Israel, B. (1966) 'Financial Ratios as a Means of Forecasting Bankruptcy', *International Conference on Global Education VII*, 6(4), pp. 15–21.

Tian, S. and Yu, Y. (2017) 'Financial ratios and bankruptcy predictions: An international evidence', *International Review of Economics and Finance*, 51(June), pp. 510–526.

Tian, S., Yu, Y. and Zhou, M. (2015) 'Data Sample Selection Issues for Bankruptcy Prediction', *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*, 6(1), pp. 91–116.

Toth, M., Cierna, Z. and Serences, P. (2013) 'Benchmark values for liquidity ratios in Slovak agriculture', *Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia*, 12(3), pp. 83–90.

Tudor, L., Popescu, M. E. and Andreica, M. (2015) 'A decision support system to predict financial distress. The case of Romania', *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 18(4), pp. 170–179.

Whitaker, R. B. (1999) 'The early stages of financial distress', *Journal of Economics and Finance*, 23(2), pp. 123–132.

Wijaya, J. H. and Yudawisastra, H. G. (2019) 'Influence of capital adequacy ratio, net interest margin and liquidity ratio against profitability ratio', *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 6(6), pp. 268–277.

Zavgren, C. V. (1985) 'Assessing the Vulnerability To Failure of American Industrial Firms: a Logistic Analysis', *Journal of Business Finance & Accounting*, 12(1), pp. 19–45.

Zmijweski, M. E. (1984) 'Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models', *Journal of Accounting Research*, 22, pp. 59–82.

### **Διαδικτυακές πηγές**

<https://efinancemanagement.com/financial-analysis/financial-distress>

<https://www.investopedia.com/>

<https://www.emis.com/>

<https://www.emis.com/countries/Poland>

<https://www.kaggle.com/c/companies-bankruptcy-forecast/data?fbclid=IwAR29bM42DGiSHgmWmbaZP9v6qQ5WJfizuOuWLP8aM-mKRsfNIWmIHAfo5-E>

<https://www.taxheaven.gr/circulars/25671/arora-problepsh-ptwkeyshs-me-th-xrhsh-toy-monteloy-altman-z-score-h-periptwsh-toy-kladoy-twn-epixeirhsewn-super-market-sthn-ellada>

<https://stats.stackexchange.com/questions/413563/details-of-binary-logistic-regression-estimating-py-1x>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### Οι 64 Χρηματοοικονομικοί Δείκτες που λήφθηκαν

attr1 - net profit / total assets
attr2 - total liabilities / total assets
attr3 - working capital / total assets
attr4 - current assets / short-term liabilities

attr5 - [(cash + short-term securities + receivables - short-term liabilities) / (operating expenses - depreciation)] * 365
attr6 - retained earnings / total assets
attr7 - EBIT / totalassets
attr8 - book value of equity / total liabilities
attr9 - sales / totalassets
attr10 - equity / totalassets
attr11 - (gross profit + extraordinary items + financial expenses) / total assets
attr12 - gross profit / short-term liabilities
attr13 - (gross profit + depreciation) / sales
attr14 - (gross profit + interest) / total assets
attr15 - (total liabilities * 365) / (gross profit + depreciation)
attr16 - (gross profit + depreciation) / total liabilities
attr17 - total assets / total liabilities
attr18 - gross profit / total assets
attr19 - grossprofit / sales
attr20 - (inventory * 365) / sales
attr21 - sales (n) / sales (n-1)
attr22 - profit on operating activities / total assets
attr23 - netprofit / sales
attr24 - gross profit (in 3 years) / total assets
attr25 - (equity - share capital) / total assets
attr26 - (net profit + depreciation) / total liabilities
attr27 - profit on operating activities / financial expenses
attr28 - working capital / fixed assets
attr29 - logarithm of total assets
attr30 - (total liabilities - cash) / sales
attr31 - (gross profit + interest) / sales
attr32 - (current liabilities * 365) / cost of products sold
attr33 - operating expenses / short-term liabilities



attr34 - operating expenses / total liabilities
attr35 - profit on sales / total assets
attr36 - total sales / total assets
attr37 - (current assets - inventories) / long-term liabilities
attr38 - constant capital / total assets
attr39 - profit on sales / sales
attr40 - (current assets - inventory - receivables) / short-term liabilities
attr41 - total liabilities / ((profit on operating activities + depreciation) * (12/365))
attr42 - profit on operating activities / sales
attr43 - rotation receivables + inventory turnover in days
attr44 - (receivables * 365) / sales
attr45 - netprofit / inventory
attr46 - (current assets - inventory) / short-term liabilities
attr47 - (inventory * 365) / cost of products sold
attr48 - EBITDA (profit on operating activities - depreciation) / total assets
attr49 - EBITDA (profit on operating activities - depreciation) / sales
attr50 - current assets / total liabilities
attr51 - short-term liabilities / total assets
attr52 - (short-term liabilities * 365) / cost of products sold
attr53 - equity / fixedassets
attr54 - constant capital / fixed assets
attr55 - workingcapital
attr56 - (sales - cost of products sold) / sales
attr57 - (current assets - inventory - short-term liabilities) / (sales - gross profit - depreciation)
attr58 - total costs /total sales
attr59 - long-term liabilities / equity
attr60 - sales / inventory
attr61 - sales / receivables
attr62 - (short-term liabilities *365) / sales

attr63 - sales / short-term liabilities
attr64 - sales / fixedassets
class - the response variable Y: 0 = did not bankrupt; 1 = bankrupt

### Ανάλυση του Πίνακα 7 (σελ. 60)

Υπολογισμός του EM Z-score για τις πτωχευμένες εταιρείες (203) και η κατάταξη τους με βάση τον κίνδυνο χρεοκοπίας:

X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	class	EM Z-score	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
-5,9868	-0,3138	-0,0621	-0,8255	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-38,3306	ΥΨΗΛΟΣ
-3,5243	-0,0358	-0,1822	-0,7476	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-21,9955	ΥΨΗΛΟΣ
-3,1633	-0,0313	-0,1096	-0,7070	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-19,0825	ΥΨΗΛΟΣ
-2,9866	-0,1732	-0,0270	-0,5935	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-17,7116	ΥΨΗΛΟΣ
-2,6510	-0,2903	-0,0591	-0,8548	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-16,3818	ΥΨΗΛΟΣ
-2,7980	-0,1260	-0,0049	-0,7093	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-16,2935	ΥΨΗΛΟΣ
-2,5218	-0,0880	0,0209	-0,7884	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-14,2674	ΥΨΗΛΟΣ
-2,1821	-0,1426	-0,0671	-0,4197	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-12,4216	ΥΨΗΛΟΣ
-2,1171	-0,0292	-0,0964	-0,6545	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-12,0682	ΥΨΗΛΟΣ
-2,1560	-0,0161	-0,0090	-0,5535	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-11,5873	ΥΨΗΛΟΣ
-1,9381	-0,1566	-0,0585	-0,5743	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-10,9702	ΥΨΗΛΟΣ
-1,7472	-0,2977	-0,0342	-0,7144	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-10,1621	ΥΨΗΛΟΣ
-1,9392	-0,0203	0,0019	-0,4834	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-10,0324	ΥΨΗΛΟΣ
-1,8778	-0,0270	-0,0219	-0,5562	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,8875	ΥΨΗΛΟΣ
-1,6997	-0,1734	-0,1343	-0,4450	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,8355	ΥΨΗΛΟΣ
-1,7976	-0,0901	0,0187	-0,4738	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,2079	ΥΨΗΛΟΣ
-1,7842	-0,0112	-0,0190	-0,5427	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,1886	ΥΨΗΛΟΣ
-1,7589	-0,0384	-0,0215	-0,5744	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,1615	ΥΨΗΛΟΣ
-1,4706	-0,3524	-0,0902	-0,8737	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,0696	ΥΨΗΛΟΣ
-1,7664	-0,0171	-0,0081	-0,5834	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,0601	ΥΨΗΛΟΣ
-1,7278	-0,1477	0,0060	-0,4862	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-9,0361	ΥΨΗΛΟΣ
-1,6876	-0,0160	-0,0412	-0,5851	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-8,7642	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5990	-0,2463	0,0480	-0,7155	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-8,4714	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5930	-0,0629	-0,0119	-0,5748	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-8,0891	ΥΨΗΛΟΣ
-1,6573	0,0169	-0,0227	-0,2875	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-8,0213	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5421	-0,0278	-0,0812	-0,4801	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-8,0064	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5663	-0,0160	-0,0221	-0,6738	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,9334	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5993	-0,0160	-0,0067	-0,5071	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,8713	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5852	-0,0160	-0,0089	-0,4626	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,7468	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5600	-0,0632	-0,0029	-0,5029	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,7374	ΥΨΗΛΟΣ

-1,5308	-0,0907	-0,0236	-0,4499	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,7186	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5456	-0,0161	-0,0183	-0,3582	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,4410	ΥΨΗΛΟΣ
-1,1029	-0,0584	-0,3167	-0,8476	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,1935	ΥΨΗΛΟΣ
-1,5055	-0,0160	0,0086	-0,4796	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,1241	ΥΨΗΛΟΣ
-1,4233	-0,0160	-0,0626	-0,4335	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-7,0148	ΥΨΗΛΟΣ
-1,3801	-0,0160	-0,0600	-0,5812	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,8694	ΥΨΗΛΟΣ
-1,4603	0,0334	-0,0251	-0,4283	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,8395	ΥΨΗΛΟΣ
-1,4378	-0,0035	-0,0012	-0,5347	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,7627	ΥΨΗΛΟΣ
-1,3304	-0,0623	-0,0736	-0,2805	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,4693	ΥΨΗΛΟΣ
-1,3561	-0,0160	-0,0629	-0,3316	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,4692	ΥΨΗΛΟΣ
-1,3685	0,0301	-0,0035	-0,4727	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,1490	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2856	-0,0291	-0,0249	-0,5956	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,0711	ΥΨΗΛΟΣ
-1,3110	-0,0160	-0,0184	-0,5140	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,0653	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2877	-0,0160	-0,0501	-0,4462	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-6,0550	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2924	-0,0160	-0,0190	-0,5623	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,9986	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2805	-0,0160	-0,0494	-0,2249	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,7704	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2272	-0,0160	-0,0557	-0,4940	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,7460	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0896	-0,0160	-0,1660	-0,4792	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,5687	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2275	-0,0160	-0,0182	-0,4894	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,4911	ΥΨΗΛΟΣ
-1,2374	-0,0244	0,0040	-0,4914	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,4360	ΥΨΗΛΟΣ
-1,1588	-0,0160	-0,0214	-0,5300	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,1044	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0573	-0,0160	-0,1112	-0,5566	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-5,0696	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0681	-0,0355	-0,0094	-0,5690	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-4,5329	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0658	-0,0179	-0,0007	-0,5858	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-4,4200	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0611	-0,0160	-0,0091	-0,4891	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-4,3378	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0830	-0,0816	-0,0131	-0,0855	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-4,2984	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9802	-0,0160	-0,0509	-0,4225	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-4,0179	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0330	-0,0469	-0,0353	-0,0614	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,9809	ΥΨΗΛΟΣ
-0,8941	-0,0284	-0,0719	-0,6279	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,8508	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9821	-0,0171	-0,0001	-0,4777	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,7508	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9783	-0,0160	0,0059	-0,4794	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,6837	ΥΨΗΛΟΣ
-1,0338	-0,0645	0,0745	-0,4131	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,6753	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9175	-0,0448	-0,0490	-0,3972	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,6609	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9779	-0,0160	-0,0054	-0,3793	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,6520	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9716	-0,0189	-0,0075	-0,3049	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,5558	ΥΨΗΛΟΣ
-0,8631	-0,1773	-0,0092	-0,4468	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,5212	ΥΨΗΛΟΣ
-0,8835	-0,0366	-0,0553	-0,4466	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,5054	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9438	0,0500	-0,0209	-0,3778	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,3154	ΥΨΗΛΟΣ
-0,9730	-0,0160	-0,0320	0,2900	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-3,0962	ΥΨΗΛΟΣ
-0,8464	-0,0495	0,0049	-0,5168	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,9736	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7731	-0,0791	-0,0194	-0,6399	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,8820	ΥΨΗΛΟΣ
-0,8127	-0,0381	-0,0036	-0,5474	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,8045	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7973	-0,0162	-0,0202	-0,5559	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,7526	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7325	-0,0168	-0,0324	-0,5660	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,4218	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7942	-0,0160	-0,0011	-0,3759	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,4145	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6913	-0,0160	-0,0525	-0,4874	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,2016	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7878	-0,0160	0,0661	-0,5735	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,1284	ΥΨΗΛΟΣ

-0,7539	-0,0160	-0,0044	-0,3090	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,1020	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7161	-0,0160	-0,0074	-0,5217	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,0977	ΥΨΗΛΟΣ
-0,7052	-0,0160	-0,0089	-0,4908	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-2,0037	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6473	-0,0160	-0,0047	-0,5557	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,6635	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6388	-0,0043	-0,0275	-0,4695	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,6321	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6087	-0,0160	-0,0414	-0,4644	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,5612	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6064	-0,0160	-0,0333	-0,4345	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,4601	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6164	-0,0276	-0,0009	-0,5202	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,4360	ΥΨΗΛΟΣ
-0,6925	-0,0160	0,0428	-0,3147	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,3880	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5891	-0,0251	-0,0007	-0,4873	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-1,2123	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5628	-0,0160	-0,0068	-0,4027	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,9627	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5792	-0,0165	-0,0099	-0,2309	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,9125	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4832	-0,0141	-0,0400	-0,6102	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,8753	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4966	-0,0160	-0,0502	-0,4522	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,8724	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4601	-0,0160	-0,0647	-0,5678	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,8513	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5782	-0,0294	-0,0270	-0,0077	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,8287	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4275	-0,0738	-0,0662	-0,5281	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,7945	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5363	-0,0160	0,0001	-0,4158	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,7560	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4232	-0,0160	-0,0848	-0,4587	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,6302	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5222	-0,0152	0,0145	-0,4427	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,5921	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4684	-0,0160	-0,0069	-0,5692	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,5190	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4766	-0,0160	-0,0040	-0,4413	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,4187	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4305	-0,0277	-0,0104	-0,5327	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,2937	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4481	-0,0160	-0,0041	-0,4779	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,2709	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3956	-0,0286	-0,0295	-0,5919	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,2582	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4350	-0,0160	0,0014	-0,5341	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,2073	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3701	-0,0434	-0,0451	-0,5098	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,1582	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4217	-0,0160	0,0020	-0,5623	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,1454	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3968	-0,0160	-0,0504	-0,3359	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,0968	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4094	-0,0224	-0,0087	-0,4101	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,0023	ΥΨΗΛΟΣ
-0,5012	-0,0160	0,0139	0,0066	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,0099	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4381	-0,0160	0,0059	-0,3018	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,0467	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3853	-0,0160	-0,0050	-0,5341	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,0759	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4664	-0,0160	-0,0294	0,2343	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,1872	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3749	-0,0160	-0,0059	-0,4371	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,2398	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3421	-0,0160	-0,0359	-0,3903	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,3023	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3763	-0,0160	-0,0104	-0,2951	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,3492	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4138	-0,0160	0,0418	-0,3130	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,4357	ΥΨΗΛΟΣ
-0,4346	-0,0160	-0,0154	0,1905	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,4432	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3310	-0,0160	-0,0153	-0,4308	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,4708	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3023	-0,0634	-0,0033	-0,5386	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,4723	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3381	-0,0161	0,0005	-0,4737	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,4850	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3849	-0,0160	0,0161	-0,2520	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,5167	ΥΨΗΛΟΣ
-0,2616	-0,0160	-0,0708	-0,4072	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,5785	ΥΨΗΛΟΣ
-0,2762	-0,0788	-0,0054	-0,4847	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,6365	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3188	-0,0160	-0,0062	-0,3642	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,6824	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3027	-0,0261	0,0108	-0,5201	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,7053	ΥΨΗΛΟΣ

-0,2359	-0,0228	-0,0517	-0,5444	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,7095	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3224	-0,0028	0,0154	-0,4898	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,7152	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3161	-0,0244	-0,0013	-0,3357	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,7358	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3038	-0,0160	0,0016	-0,4477	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,7457	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3439	-0,0160	0,0080	-0,1742	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,8127	ΥΨΗΛΟΣ
-0,2818	-0,0160	-0,0124	-0,4091	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,8360	ΥΨΗΛΟΣ
-0,2554	-0,0160	-0,0047	-0,5799	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,8820	ΥΨΗΛΟΣ
-0,1712	-0,0146	-0,0923	-0,5265	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	0,9065	ΥΨΗΛΟΣ
-0,3061	-0,0160	-0,0115	0,0245	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,1376	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,2866	-0,0160	-0,0095	-0,0940	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,1553	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0837	-0,0160	-0,1696	-0,0724	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,4332	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,1813	-0,0160	-0,0218	-0,3907	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,4519	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,3140	-0,0160	-0,0135	0,4256	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,4940	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,1623	-0,0463	0,0322	-0,5999	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,6207	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,1627	-0,0160	-0,0000	-0,4447	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,6634	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,1381	-0,0160	-0,0051	-0,5265	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,7051	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,1792	-0,0160	-0,0087	-0,1632	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	1,7930	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0087	-0,0833	-0,0309	-0,5534	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,1323	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0879	-0,0160	-0,0079	-0,3876	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,1610	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0629	-0,0160	-0,0086	-0,5267	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,1741	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0165	-0,0716	0,0123	-0,6193	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,3404	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0632	-0,0160	0,0247	-0,5077	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,4162	ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΟΣ
-0,0752	0,0029	-0,0094	-0,0844	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,6141	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1186	-0,0212	-0,0759	-0,5781	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,8414	ΧΑΜΗΛΟΣ
-0,0740	-0,0160	-0,0083	0,2216	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,8890	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,0466	-0,0160	-0,0038	-0,4813	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,9720	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,0592	-0,0136	-0,0154	-0,4825	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	2,9842	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,0887	-0,0184	0,0037	-0,4729	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,3004	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,0979	-0,0160	0,0007	-0,4881	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,3323	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1454	-0,0160	-0,0254	-0,5596	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,3934	ΧΑΜΗΛΟΣ
-0,0080	0,0790	0,0153	0,0105	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,5689	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1480	-0,0160	-0,0048	-0,5376	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,5721	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1745	-0,0365	-0,0087	-0,5719	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,6165	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1201	-0,0231	-0,0005	-0,2991	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,6452	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1554	-0,0160	-0,0070	-0,4634	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,6830	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,2232	-0,0686	-0,0347	-0,5004	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,7320	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,1315	-0,0160	0,0034	-0,1286	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	3,9486	ΧΑΜΗΛΟΣ
-0,2307	-0,0160	0,0139	2,2655	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,1566	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,2454	-0,0160	-0,0063	-0,5334	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,2052	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,2477	-0,0782	0,0343	-0,5841	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,2376	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,2712	-0,0160	-0,0017	-0,4409	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,5021	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,2979	-0,0185	-0,0159	-0,4975	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,5144	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,4220	-0,2593	-0,0358	-0,3876	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,5252	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,5405	-0,5541	-0,0572	0,0640	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,6725	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,4261	-0,0211	-0,0782	-0,4447	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	4,9841	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,3106	-0,0160	-0,0303	0,6299	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	5,6931	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,0213	-0,3228	-0,3843	-0,5345	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	5,7532	ΧΑΜΗΛΟΣ

0,4280	-0,0633	0,0664	-0,4413	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	5,8344	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,4595	-0,0160	0,0317	-0,4546	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	5,9476	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,4785	-0,0160	-0,0008	-0,3383	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	5,9760	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,5157	-0,0160	-0,0574	-0,0874	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	6,1036	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,5577	-0,0366	-0,0302	-0,1526	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	6,4260	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,4617	-0,0160	0,0380	0,2412	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	6,7351	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,5561	-0,0160	0,0373	-0,3164	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	6,7640	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,7241	-0,0160	-0,0104	-0,5541	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	7,2962	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,7129	-0,0160	-0,0178	-0,3811	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	7,3549	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,6407	-0,0160	0,0248	-0,1596	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	7,3996	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,7156	-0,0160	0,0199	-0,3896	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	7,6167	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,7643	-0,0160	0,0137	-0,2683	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,0217	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8458	-0,0150	0,0145	-0,4790	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,3443	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8082	-0,0110	0,0330	-0,3632	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,3563	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8280	-0,0160	0,0099	-0,2191	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,4655	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8857	-0,0204	-0,0068	-0,4037	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,5238	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8019	-0,0160	0,0435	-0,1249	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,6189	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8992	-0,0160	0,0041	-0,3992	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,7046	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,8400	-0,0208	0,0351	-0,0446	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	8,8814	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,0446	-0,1205	-0,0240	-0,5150	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	9,0080	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,9354	-0,0160	0,0226	-0,2244	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	9,2502	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,9286	0,0528	0,0144	-0,0243	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	9,5851	ΧΑΜΗΛΟΣ
0,9880	0,0909	0,0408	-0,0070	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	10,2944	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,0516	-0,0160	-0,0409	0,9885	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	10,8598	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,3275	-0,0160	-0,0024	-0,5335	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	11,3298	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,1785	0,0836	0,0242	0,0489	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	11,4675	ΧΑΜΗΛΟΣ
-0,0316	-0,1537	0,0269	8,6739	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	11,8301	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,6365	-0,0198	-0,0653	-0,2804	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	13,1874	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,1503	-0,0187	-0,0425	2,7945	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	13,3838	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,5612	-0,0160	0,0264	0,3437	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	13,9775	ΧΑΜΗΛΟΣ
1,9521	-0,0160	0,0199	0,2104	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	16,3582	ΧΑΜΗΛΟΣ
2,2296	-0,0160	-0,0039	-0,0992	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	17,6935	ΧΑΜΗΛΟΣ

\*έχει γίνει εξίσου ο ίδιος υπολογισμός του EM Z-score και η κατάταξη των εταιρειών με βάση τον κίνδυνο χρεοκοπίας και για τις μη πτωχευμένες εταιρείες, αλλά λόγω υψηλού όγκου (9.797) είναι διαθέσιμοι μόνο σε αρχείο Excel.

Υπολογισμός του μέσου όρου του EM Z-score για τις πτωχευμένες εταιρείες (203) και ο κίνδυνος χρεοκοπίας:

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ						
X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	class	EM Z-score	ΚΙΝΔΥΝΟΣ

-0,5344	-0,0390	-0,0205	-0,3242	ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ	-0,8604	ΥΨΗΛΟΣ
---------	---------	---------	---------	-------------	---------	--------