

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ  
ΕΤΗΣΙΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Διπλωματική Εργασία

Του  
Λαγού Φώτη



Θεσσαλονίκη, Ιούλιος 2020

ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΧΡΕΟΚΟΠΙΑΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ  
ΕΤΗΣΙΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Λαγός Φώτης  
Πτυχίο Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής, ΠΑ.ΜΑΚ., 2014

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Επιβλέπων καθηγητής  
Δασίλας Απόστολος

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 15/07/2020

Απόστολος Δασίλας

Αθανάσιος Βαζακίδης.

Αντώνιος Σταυρόπουλος.

Λαγός Φώτης

.....

## Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα προσπαθήσουμε χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα χρηματοοικονομικά εργαλεία να κάνουμε πρόγνωση για την πιθανότητα χρεοκοπίας Ελληνικών εταιρειών συγκεκριμένων κλάδων με χρήση των οικονομικών στοιχείων του 2017. Αφού κάνουμε αναφορά στο τι ορίζεται ως πτώχευση, τους παράγοντες, τους κινδύνους και τα χαρακτηριστικά της, θα εστιάσουμε κυρίως στις 3 διαφορετικές εκδοχές του υποδείγματος πρόβλεψης πτώχευσης του Altman Z -score. Στην συνέχεια θα αναλύσουμε την μεθοδολογία με βάση την οποία υπολογίσαμε για κάθε επιχείρηση την πιθανότητα πτώχευσης της. Εξετάσαμε 1124 επιχειρήσεις 7 διαφορετικών κλάδων και τα κυριότερα αποτελέσματα και συμπεράσματα της συγκεκριμένης μελέτης είναι ότι η πιθανότητα χρεοκοπίας με τη χρήση του Z –Score είναι 47%, με τη χρήση του Z' - Score είναι 40% και 31% με τη χρήση του Z'' - Score ενώ με βάση τα στοιχεία του 2018 και 2019 το πραγματικό ποσοστό πτώχευσης ανέρχεται στο 9%.

**Λέξεις Κλειδιά:** Χρεοκοπία, Ελληνικές εταιρείες, Αριθμοδείκτες, Altman z - score.

## **Abstract**

At this master's thesis we will attempt to predict the probability of bankruptcy of companies from economic sectors of Greece using specific financial instruments for data of 2017. First, we will specify the meaning, the factors, the risks and the features of bankruptcy, focusing on the three different versions of Altman Z -score bankruptcy predict models. Furthermore, we will analyse the methodology of evaluating the possibility of bankruptcy for each company. We studied 1124 companies from 7 different sectors and the main results and conclusions of this specific research are that the probability of bankruptcy is 47% using Z –Score, 40% using Z' - Score and 31% using Z'' - Score, while based on 2018 and 2019 data the actual percentage of bankruptcy runs into 9%.

**Keywords:** Bankruptcy, Greek companies, Financial ratios, Altman z - score.

## Πρόλογος – Ευχαριστίες

Έχοντας ολοκληρώσει τις προπτυχιακές μου σπουδές στο τμήμα Χρηματοοικονομικών και Λογιστικής του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και ζώντας σαν φοιτητής αλλά και εργαζόμενος μέσα στην Ελληνική κοινωνία τα τελευταία 10 χρόνια, μέσα σε αυτά τα χρόνια της λεγόμενης οικονομικής και όχι μόνο κρίσης, συνειδητοποίησα πόσο σημαντικό είναι να μπορείς να χρησιμοποιήσεις τα σύγχρονα μέσα της πληροφορικής επιστήμης σε συνδυασμό με τα σύγχρονα μέσα των οικονομικών επιστημών για να εξάγεις συμπεράσματα και να κάνεις προβλέψεις για το μέλλον μιας οικονομικής οντότητας.

Με αυτό στο μυαλό μου, όταν μου δόθηκε η ευκαιρία να φοιτήσω στο Μεταπτυχιακό τμήμα της Εφαρμοσμένης πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας άρπαξα την ευκαιρία αν και ήξερα τις δυσκολίες που υπήρχαν όντας εργαζόμενος σαν λογιστής σε μία ιδιαίτερα απαιτητική και ταχέως αναπτυσσόμενη εταιρεία, λόγω έλλειψης χρόνου.

Η επιλογή της διπλωματικής μου εργασίας με θέμα την πρόβλεψη χρεοκοπίας εταιρειών είναι ένα θέμα το οποίο μπορεί να μην ακούγεται ευχάριστο αλλά αποτελεί πολύ σημαντική πληροφορία για όλους τους εμπλεκόμενους στο οικονομικό περιβάλλον μια χώρας.

Η ολοκλήρωση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου καθώς και της διπλωματικής μου εργασίας δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς την αμέριστη συμπαράσταση και υποστήριξη του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, των καθηγητών μου, του εργοδότη μου για την υπομονή του, του κυρίου Δασίλα Απόστολου επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας και φυσικά χωρίς την στήριξη, ψυχολογική και υλική, των γονέων μου, της αδερφής μου, της αγαπημένης μου γιαγιάς και του υποστηρικτικού μου θείου, τους οποίους και ευχαριστώ βαθύτατα.

## Περιεχόμενα

|  |    |
|--|----|
| Περιεχόμενα  | 6  |
| 1 Εισαγωγή   | 9  |
| 1.1 Παράγοντες Πτώχευσης   | 9  |
| 1.2 Κατηγοριοποίηση κινδύνων   | 10 |
| 1.3 Σκοπός – Στόχοι  | 11 |
| 2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση – Θεωρητικό Υπόβαθρο                                  | 12 |
| 2.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση   | 12 |
| 2.2 Μοντέλα πρόβλεψης οικονομικής πτώχευσης                                      | 21 |
| 2.3 Υπόδειγμα Altman Z-Score   | 22 |
| 3 Μεθοδολογία – Δεδομένα   | 27 |
| 3.1 Δεδομένα   | 27 |
| 3.2 Μεθοδολογία  | 28 |
| 4 Εμπειρικά αποτελέσματα   | 30 |
| 4.1 Σύνολο Επιχειρήσεων  | 30 |
| 4.2 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών                              | 32 |
| 4.3 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων                               | 35 |
| 4.4 Αερομεταφορές επιβατών   | 38 |
| 4.5 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα   | 41 |
| 4.6 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών                                   | 44 |
| 4.7 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων                  | 47 |
| 4.8 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες | 50 |
| 4.9 Πτωχεύσεις 2018 και 2019   | 53 |
| 5 Σύνοψη και συμπεράσματα  | 55 |
| 5.1 Συγκριτικά συμπεράσματα  | 55 |
| 5.2 Επίλογος   | 60 |
| 6 Βιβλιογραφία   | 62 |
| 6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία  | 62 |
| 6.2 Ξένη Βιβλιογραφία  | 62 |
| 6.3 Ιστοσελίδες  | 65 |

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

|  |    |
|--|----|
| Διάγραμμα 1 Συνολικά αποτελέσματα Z-score .....  | 30 |
| Διάγραμμα 2 Συνολικά αποτελέσματα Z'-score .....   | 31 |
| Διάγραμμα 3 Συνολικά αποτελέσματα Z''-Score .....  | 32 |
| Διάγραμμα 4 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (αποτελέσματα Z-Score).....                | 33 |
| Διάγραμμα 5 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (αποτελέσματα Z'-score) .....              | 34 |
| Διάγραμμα 6 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (αποτελέσματα Z''-Score).....              | 35 |
| Διάγραμμα 7 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων (αποτελέσματα Z-Score) .....                | 36 |
| Διάγραμμα 8 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων (αποτελέσματα Z'-Score).....                | 37 |
| Διάγραμμα 9 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων (αποτελέσματα Z''-Score).....               | 38 |
| Διάγραμμα 10 Αερομεταφορές επιβατών (αποτελέσματα Z-Score).....  | 39 |
| Διάγραμμα 11 Αερομεταφορές επιβατών (αποτελέσματα Z'-Score) .....                                      | 40 |
| Διάγραμμα 12 Αερομεταφορές επιβατών (αποτελέσματα Z''-Score) .....                                     | 41 |
| Διάγραμμα 13 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα (αποτελέσματα Z-Score) .....                           | 42 |
| Διάγραμμα 14 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα (αποτελέσματα Z'-Score) .....                          | 43 |
| Διάγραμμα 15 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα (αποτελέσματα Z''Score) .....                          | 44 |
| Διάγραμμα 16 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών (αποτελέσματα Z-Score) .....                   | 45 |
| Διάγραμμα 17 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών (αποτελέσματα Z'-Score).....                   | 46 |
| Διάγραμμα 18 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών (αποτελέσματα Z''-Score).....                  | 47 |
| Διάγραμμα 19 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων (αποτελέσματα Z-Score ) ..... | 48 |

|   |    |
|---|----|
| Διάγραμμα 20 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων<br>(αποτελέσματα Z'- Score).....                   | 49 |
| Διάγραμμα 21 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων<br>(αποτελέσματα Z'' - Score).....                 | 50 |
| Διάγραμμα 22 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές<br>υπηρεσίες (αποτελέσματα Z- Score ) ..... | 51 |
| Διάγραμμα 23 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές<br>υπηρεσίες (αποτελέσματα Z'-Score).....   | 52 |
| Διάγραμμα 24 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές<br>υπηρεσίες (αποτελέσματα Z''-Score) ..... | 53 |

## **Κατάλογος Πινάκων**

|  |    |
|--|----|
| Πίνακας 1 Πτωχεύσεις 2018 και 2019 ..... | 55 |
|--|----|



# 1 Εισαγωγή

## 1.1 Παράγοντες Πτώχευσης

Το να μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει και να αξιολογήσει τις πληροφορίες που έχει για να κάνει προβλέψεις για το μέλλον είναι ίσως από τα σημαντικότερα ατού στο επιχειρηματικό περιβάλλον. Μια πρόβλεψη με βαρύνουσα σημασία είναι να πρόγνωση της πιθανότητάς ή όχι μία επιχείρηση να πτωχέυει και ο προσδιορισμός των παραγόντων που μπορεί να οδηγήσουν σε αυτό το αποτέλεσμα.

Η πτώχευση μιας εταιρείας είναι μία κατάσταση η οποία διακρίνεται σε δύο μορφές, την οικονομική και την νομική. Οικονομική είναι η πτώχευση κατά την οποία η επιχείρηση αναγκάζεται σε στάση πληρωμών και στην συνέχεια σε παύση εργασίας. Νομική είναι η κατάσταση κατά την οποία συντρέχουν συγκεκριμένα υποκειμενικά και αντικειμενικά κριτήρια για την ένταξη της επιχείρησης στον πτωχευτικό νόμο. Οι λόγοι που μπορούν να οδηγήσουν μία εταιρεία στην παραπάνω κατάσταση είναι τόσο μικροοικονομικοί όσο και μακροοικονομικοί. Μικροοικονομικοί είναι οι λόγοι που επηρεάζονται από την εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης ενώ οι μακροοικονομικοί λόγοι εξαρτιόνται από το περιβάλλον, οικονομικό, κοινωνικό και πολιτικό μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται η επιχείρηση. Πάντως η βασική αιτία που τελικά οδηγεί μια επιχείρηση, ανεξαρτήτως μεγέθους, κλάδου και κύκλου εργασιών, στην πτώχευση είναι η έλλειψη ρευστότητας. Παρακάτω αναφέρουμε τις βασικότερες αιτίες που οδηγούν στην έλλειψη ρευστότητας:

- Μείωση όγκου πωλήσεων
- Αρνητικό κεφάλαιο κίνησης
- Υψηλό δείκτη δανειακής επιβάρυνσης και
- Έλλειψη επενδύσεων σε πάγια περιουσιακά στοιχεία
- Γενικότερο οικονομικό κλίμα.

Αναλύοντας τους παραπάνω παράγοντες καταλαβαίνουμε ότι η έλλειψη ρευστότητας επηρεάζεται κυρίως από τους μικροοικονομικούς λόγους, δηλαδή από τις αποφάσεις της ίδιας της διοίκησης ή από την αδυναμία της να προβλέψει της αλλαγές στο γενικότερο οικονομικό κλίμα και λιγότερο από το περιβάλλον μέσα στο οποίο δραστηριοποιείται η επιχείρηση. Η επιχειρηματική αυτή αποτυχία στη λήψη αποφάσεων

από την πλευρά της διοίκησης μια επιχείρησης είναι αποτέλεσμα συγκεκριμένων ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών τα οποία και παραθέτουμε παρακάτω:

### **Ποιοτικά Χαρακτηριστικά**

- Έλλειψη οικονομικού πλάνου
- Γνώμονας το κέρδος και όχι η βιωσιμότητα
- Στόχος για άμεση και ταχεία ανάπτυξη αντί για σταθερές σταδιακές κινήσεις
- Λανθασμένη επιλογή έδρας χωρίς κριτήριο την προσβασιμότητα στην πελατεία ή τον ανταγωνισμό στη εν λόγω αγορά
- Έλλειψη επικοινωνίας με τους πελάτες
- Έλλειψη καινοτομίας
- Ανεπαρκής έλεγχος
- Απάτη

### **Ποσοτικά Χαρακτηριστικά**

- Απουσία αποθεματικού για απρόοπτες ανάγκες
- Διευρυμένος ετεροχρονισμός είσπραξης απαιτήσεων και εξόφλησης υποχρεώσεων
- Ανεπαρκές κεφάλαιο που οδηγεί σε γρήγορο δανεισμό
- Ανακριβείς λογιστικές προβλέψεις
- Αύξηση αποθεματοποίησης
- Αποτυχία στον σωστό υπολογισμό του κόστους
- Λάθος προγραμματισμός στο κεφάλαιο κίνησης
- Ακατάλληλος και ανεπαρκής δανεισμός
- Αύξηση των τιμών στις πρώτες ύλες, στην ενέργεια , στον πληθωρισμό και στα επιτόκια χορήγησης.

## **1.2 Κατηγοριοποίηση κινδύνων**

Ακόμα όμως και στην περίπτωση που η διοίκηση μιας επιχείρησης καταφέρει να πάρει αποφάσεις με ορθολογική σκέψη και λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω στοιχεία και πάλι υπάρχει η έννοια του κινδύνου που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τους στόχους και τα αποτελέσματα της επιχειρηματικής δραστηριότητας. Επιχειρηματικός κίνδυνος υφίσταται όταν δεν πραγματοποιούνται οι ευκαιρίες είτε όταν πραγματοποιούνται οι απειλές και χωρίζεται στις παρακάτω κατηγορίες:

### **Εσωτερικοί κίνδυνοι:**

- Παραγωγική διαδικασία
- Τα παραγόμενα προϊόντα ή υπηρεσίες
- Ανθρώπινο δυναμικό και τέλος
- Σχέσεις πελατών- προμηθευτών

### **Εξωτερικοί κίνδυνοι:**

- Αλλαγή του νομοθετικού πλαισίου ή γενικότερα της κυβερνητικής πολιτικής
- Δημογραφικές τάσεις
- Τεχνολογικές εξελίξεις
- Ανταγωνισμός
- Οικονομικές και γεωπολιτικές εξελίξεις
- Μεταβολές στις προτιμήσεις των πελατών
- Φυσικές καταστροφές και περιβαλλοντικοί κίνδυνοι

### **Ελλειμματική Διοίκηση**

- Λειτουργικός κίνδυνος
- Κίνδυνος ρευστότητας
- Πιστωτικός κίνδυνος
- Συναλλαγματικός κίνδυνος
- Νομικός κίνδυνος
- Κίνδυνος αξίας μετοχών της εταιρείας στις οργανωμένες αγορές
- Κίνδυνος τιμών των προϊόντων και
- Κίνδυνος απάτης από εργαζόμενους και διοικητικά στελέχη.

## **1.3 Σκοπός – Στόχοι**

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι η πρόβλεψη πιθανότητας πτώχευσης ενός μεγάλου αριθμού Ελληνικών εταιρειών από τους παρακάτω κλάδους της Ελληνικής οικονομίας:

- Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών
- Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων
- Αερομεταφορές επιβατών
- Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα

- Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών
- Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων
- Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες.

με σκοπό να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μεταξύ τους ανά κλάδο καθώς και με τον μέσο όρο της αγοράς. Θα χρησιμοποιήσουμε οικονομικά στοιχεία των εταιρειών από το έτος 2017 καθώς και το υπόδειγμα του Altman Z-score με τις τροποποιήσεις του για να μπορέσουμε να εξάγουμε συγκεκριμένα αποτελέσματα και συμπεράσματα τόσο για την πιθανότητα πτώχευσης όσο και για το ποια οικονομικά στοιχεία είναι αυτά που επηρεάζουν τα αποτελέσματα και σε ποιο βαθμό.

Στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση και το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας ενώ στο Κεφάλαιο 3 αναπτύσσουμε τα δεδομένα και την μεθοδολογία που χρησιμοποιήσαμε. Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζουμε τα εμπειρικά αποτελέσματα της έρευνας μας και τέλος στο Κεφάλαιο 5 εκθέτουμε τα συμπεράσματα και τις απόψεις σχετικά με τα αποτελέσματα που αποκομίσαμε.

## **2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση – Θεωρητικό Υπόβαθρο**

### **2.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση**

Στην έρευνά τους οι Almamy et al. (2016) επέκτειναν το μοντέλο Z-score στην πρόβλεψη της υγείας των βρετανικών εταιρειών, χρησιμοποιώντας διακριτική ανάλυση και αναλογίες απόδοσης για να ελέγξουν ποιες αναλογίες είναι στατιστικά σημαντικές για την πρόβλεψη της υγείας των βρετανικών εταιρειών από το 2000 έως το 2013. Ο σκοπός της μελέτης τους είναι να συμβάλει στο αρχικό μοντέλο Z-score του Altman (1968) προσθέτοντας μια νέα μεταβλητή. Βρήκαν ότι, η ταμειακή ροή όταν συνδυάζεται με την αρχική μεταβλητή βαθμολογίας Z είναι υψηλά σημαντική στην πρόβλεψη της υγείας των βρετανικών εταιρειών. Ένα μοντέλο J-UK αναπτύχθηκε για να δοκιμάσει την υγεία των βρετανικών εταιρειών. Σε σύγκριση με το μοντέλο Z-score, η προγνωστική ισχύς του μοντέλου ήταν 82,9. Επιπλέον, για δοκιμή της προγνωστικής δύναμης του μοντέλου πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την περίοδο οικονομικής κρίσης τα

αποτελέσματα δείχνουν ότι το μοντέλο J-UK είχε μεγαλύτερη ακρίβεια για να προβλέψει την υγεία των βρετανικών εταιρειών από το μοντέλο Z-score UK. Έτσι, η επέκταση του μοντέλου βαθμολογίας Z του Altman οδηγεί σε καλύτερα αποτελέσματα και βοηθά τους χρήστες όπως οι ερευνητές, οι διευθυντές, οι ρυθμιστές και άλλοι επαγγελματίες να διαχειριστούν το προφίλ κινδύνου τους πιο αποτελεσματικά.

Οι Boda και Úradníček (2016) αμφισβήτησαν την ευρεία χρήση του τύπου πτώχευσης του Altman στην εταιρική πρακτική της Σλοβακίας και με τη μελέτη τους στοχεύουν να επαληθεύσουν τη χρηστικότητα του στο Σλοβακικό οικονομικό περιβάλλον. Η επαλήθευση που έκαναν οι ερευνητές αντιπαραθέτει τρεις παραλλαγές του μοντέλου βαθμολογίας Z και αξιολογεί την πρόβλεψή τους στην ικανότητα χρήσης ενός συνόλου δεδομένων σλοβακικών επιχειρήσεων για την περίοδο από το 2009 έως το 2013. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο τύπος πτώχευσης του Altman είναι αποτελεσματικός στις Σλοβακικές οικονομικές συνθήκες και χρήσιμος για την πρόβλεψη χρηματοοικονομικών δυσκολιών ενόψει του ορισμού που υιοθετήθηκε για την οικονομική δυσχέρεια. Η αρχική και (ιδίως η) αναθεωρημένη διατύπωση του μοντέλου του Altman είναι προτιμότερη εάν η γενική ακρίβεια ταξινόμησης είναι το κύριο ενδιαφέρον.

Οι Sherbo και Smith (2013) στη μελέτη τους υποστηρίζουν ότι το μοντέλο Altman Z-Score αντέχει στη δοκιμασία του χρόνου. Για 99% επίπεδο εμπιστοσύνης οι μέσες τιμές μας λένε ότι το μοντέλο εξακολουθεί να έχει πολλές εφαρμογές σήμερα. Οι ερευνητές κατέληξαν ότι το μοντέλο Altman Z-Score μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για να αξιολογήσει τη μελλοντική οικονομική υγεία μιας εταιρείας και την πρόβλεψη πτώχευσης δύο χρόνια νωρίτερα της πτώχευσης. Ο τύπος Altman Z-Score του 1968 έχει εφαρμογή πέρα από τις κατασκευαστικές εταιρείες, όπως απεικονίζουν τα αποτελέσματα της έρευνας.

Οι Grice και Ingram (2001) στη μελέτη τους εξέτασαν τρία ερευνητικά ερωτήματα χρησιμοποιώντας πρόσφατα δείγματα δεδομένων: (1) Είναι το αρχικό μοντέλο του Altman τόσο χρήσιμο για την πρόβλεψη πτώχευσης τις τελευταίες περιόδους όσο ήταν για τις περιόδους στις οποίες αναπτύχθηκε και δοκιμάστηκε από τον Altman; (2) Είναι το μοντέλο τόσο χρήσιμο για την πρόβλεψη πτώχευσης των μη μεταποιητικών εταιρειών όσο και για την πρόβλεψη της πτώχευσης των μεταποιητικών εταιρειών; (3) Είναι το μοντέλο τόσο χρήσιμο για την πρόβλεψη οικονομικών

καταστάσεων εκτός από την πτώχευση όπως προβλέπει η πτώχευση; Τα αποτελέσματά τους ήταν συνεπή με τις αρνητικές απαντήσεις στις ερωτήσεις ένα και δύο και μια θετική απάντηση στην τρίτη ερώτηση.

Οι Agrawal και Maheshwani (2016) εκτίμησαν τη σημασία της απόστασης έως την προεπιλογή του Merton (DD) στην πρόβλεψη των προεπιλογών για ένα δείγμα ινδικών εταιρειών. Η μελέτη χρησιμοποίησε δύο εναλλακτικές στατιστικές τεχνικές, τη λογιστική παλινδρόμηση και την ανάλυση των πολλαπλών διακρίσεων. Το μοντέλο DD που βασίζεται σε επιλογές θεωρείται στατιστικά σημαντικό για την πρόβλεψη των προεπιλογών και έχει μια σημαντικά αρνητική σχέση με την πιθανότητα αθέτησης. Το DD διατηρεί τη σημασία του ακόμα και μετά την προσθήκη της βαθμολογίας Z του Altman. Αυτό καθιερώνει περαιτέρω την ευρωστία του ως σημαντική προεπιλογή πρόβλεψης.

Οι Levy et al. (2014) ανέλυσαν εάν μπορεί να εφαρμοστεί το μοντέλο Altman, με συγκεκριμένες προσαρμογές σε εταιρείες με υψηλή μόχλευση, αν προβλέπονται αξιόπιστα οι πτωχεύσεις ένα τρίμηνο, ένα έτος και δύο χρόνια νωρίτερα. Οι ερευνητές βρήκαν υψηλή προβλεψιμότητα των προεπιλογών των εταιρειών στο Real-estate και τομείς των εταιρειών χαρτοφυλακίου στο Ισραήλ ένα χρόνο πριν από την πρόσφατη κρίση. Η μελέτη τους περιλαμβάνει μια στατιστική εξέταση των μεταβλητών και μια ενημέρωση των συντελεστών μέσω του πλαισίου της διακριτικής ανάλυσης. Μεταξύ άλλων, επιτεύχθηκε αυτή η βελτίωση μετά την προσθήκη μιας νέας επεξηγηματικής μεταβλητής: EBITDA / πληρωμένα έξοδα χρηματοδότησης. Ο λόγος αυτής της προβλεψιμότητας διασφαλίζει ότι ο αριθμητής μετρά τους διαθέσιμους πόρους της εταιρείας, ενώ ο παρονομαστής μετρά τα ποσά ταμειακών ροών που πρέπει να πληρώσει η επιχείρηση σε τόκους υπηρεσιών και πληρωμές κεφαλαίου.

Έχουν γίνει πρόσφατες μελέτες για την πρόβλεψη της εταιρικής οικονομικής αποτυχίας λαμβάνοντας υπόψη πολλούς παράγοντες, που αντιστοιχούν κυρίως σε χρηματοοικονομικούς δείκτες που προέρχονται από ετήσιους λογαριασμούς επιχειρήσεων. Ωστόσο, η τρέχουσα κρίση και η επακόλουθη εκθετική αύξηση των ποσοστών αφερεγγυότητας κατέστησε σαφές ότι το φαινόμενο της πτώχευσης δεν μπορεί να εξηγηθεί χωρίς αναφορά σε μακροοικονομικές μεταβλητές. Έτσι, θα πρέπει να εξετάζεται η κατάσταση της οικονομίας και όχι μόνο οι εσωτερικοί χρηματοοικονομικοί δείκτες των επιχειρήσεων στις οποίες απευθύνεται. Στη μελέτη τους οι Gonzalez et al.

(2017), εστιάζοντας στον ισπανικό κατασκευαστικό τομέα από το 1995 έως το 2011, ανέλυσαν επιλεγμένα οικονομετρικά μοντέλα για την πρόβλεψη της πτώχευσης, στα οποία χρησιμοποιούνται τόσο μακροοικονομικές μεταβλητές όσο και χρηματοοικονομικοί δείκτες. Εν όψει του μεγάλου αριθμού των μεταβλητών με αυτά τα χαρακτηριστικά, οι οποίες συσχετίζονται συχνά η μία με την άλλη και τον επακόλουθο τεράστιο αριθμό μοντέλων που μπορούν να ληφθούν, οι ερευνητές αποφάσισαν να επικεντρωθούν σε πέντε μόνο βέλτιστα οικονομετρικά μοντέλα για την πρόβλεψη της οικονομικής αποτυχίας των επιχειρήσεων, σε 1, 2, 3, 4 και 5 χρόνια νωρίτερα, με περιορισμένο αριθμό εξηγηματικών παραγόντων, που επιλέγονται με αυτόματη στατιστική διαδικασία. Τα εμπειρικά αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι αυτά τα οικονομετρικά μοντέλα είναι ικανά να επιτύχουν υψηλά ποσοστά προγνωστικής επιτυχίας, τόσο για προβλέψεις εντός δείγματος όσο και για προβλέψεις εκτός δείγματος. Στην τελευταία περίπτωση, αποτυχία και οι εταιρείες μη αποτυχίας ταξινομήθηκαν με ποσοστά επιτυχίας 98,5 και 82,5%, αντίστοιχα, σε ένα έτος.

Οι Philosophon et al. (2008) μελέτησαν το πρόβλημα της ταυτόχρονης και συνεκτικής αξιολόγησης της πιθανότητας της πτώχευσης μιας εταιρείας σε διάφορους χρονικούς ορίζοντες στο μέλλον. Σε αντίθεση με τη συνηθισμένη (μία περίοδο) διατύπωση του προβλήματος, τέτοια διαμόρφωση πολλαπλών περιόδων ταιριάζει καλύτερα με τη φύση της διαδικασίας πτώχευσης (η πτώχευση συμβαίνει εγκαίρως) και επιτρέπει μια ευκολότερη και πιο φυσική ενσωμάτωση των προγνώσεων πτώχευσης (προεπιλογή) στην αποτίμηση των ριψοκίνδυνων χρεών και ιδίων κεφαλαίων, βελτιστοποίηση της εταιρικής δομής κεφαλαίου κ.λπ. Η μελέτη χρησιμοποιεί ένα νέο μαθηματικό εργαλείο, πολύ εναλλακτικοί κανόνες απόφασης της θεωρίας στατιστικών αποφάσεων. Η μελέτη αναπτύσσει κανόνες πρόβλεψης Bayesian που χρησιμοποιούν και τα δύο προγράμματα παραγόντων ομοιότητας και παραδοσιακών χρηματοοικονομικών δεικτών. Αυτοί οι κανόνες ενισχύουν αισθητά την πρόβλεψη πτώχευσης (σε σύγκριση με τους γνωστούς κανόνες Z-score μιας περιόδου του Altman) για πτώχευση εντός των πρώτων 1, 2 ή 3 ετών. Οι προγνωστικοί παράγοντες που προκύπτουν από τις πληροφορίες του προγράμματος ενισχύουν την πρόβλεψη της πτώχευσης σε απομακρυσμένους χρονικούς ορίζοντες.

Οι Castagnolo και Ferro (2014) αξιολόγησαν και συνέκριναν την προβλεπόμενη ικανότητα των υπάρχοντων μοντέλων πιστωτικού κινδύνου, απαντώντας σε τρεις

ερωτήσεις: Μπορούν αυτές οι μέθοδοι να προβλέψουν επαρκώς τα προεπιλεγμένα συμβάντα; Υπάρχουν κυρίαρχες μέθοδοι; Είναι ασφαλέστερο να βασίζεται κανείς σε ένα συνδυασμό μεθοδολογιών; Οι συγγραφείς εξέτασαν τέσσερα υπάρχοντα μοντέλα: O-score, Z-score, Campbell και Merton από το προεπιλεγμένο μοντέλο (MDDM). Οι συγγραφείς συγκρίνουν την ικανότητά τους να προβλέπουν τις προεπιλογές χρησιμοποιώντας τρεις τεχνικές: ανάλυση κυρτής καμπύλης, καμπύλες ισχύος και μοντέλα διακριτού κινδύνου. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι καλύτερες προβλέψεις απαιτούν ένα συνδυασμό μοντέλων που περιέχουν πληροφορίες λογιστικής και της αγοράς. Οι συγγραφείς βρήκαν στοιχεία για την υπεραπόδοση της βαθμολογίας σε σχέση με τα άλλα μοντέλα. Το MDDM μόνο στο δείγμα δεν είναι επαρκής προεπιλεγμένη πρόβλεψη. Αλλά μοντέλα διακριτού ποσοστού κινδύνου υποδηλώνουν ότι ο συνδυασμός και των δύο θα βελτιώσει τα προεπιλεγμένα μοντέλα πρόβλεψης.

Οι Chiaramonte et al. (2016) αξιολόγησαν πόσο καλά το μοντέλο Z-score, μπορεί να προβλέψει την αποτυχία της τράπεζας. Με τη χρήση δεδομένων των εμπορικών τραπεζών των ΗΠΑ από το 2004 έως το 2012, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι κατά μέσο όρο, η βαθμολογία Z μπορεί να προβλέψει το 76% της αποτυχίας της τράπεζας και το επιπλέον σετ άλλων μεταβλητών τραπεζικού και μακροοικονομικού επιπέδου δεν αυξάνουν αυτό το επίπεδο προβλεψιμότητας. Επίσης, διαπίστωσαν ότι η ισχύς πρόβλεψης του Z-score για την πρόβλεψη της προεπιλεγμένης τράπεζας παραμένει σταθερή εντός του τριετούς προθεσμιακού παραθύρου.

Οι Altman et. al. (2017) σε μελέτη τους αξιολόγησαν την απόδοση ταξινόμησης του μοντέλου Z-Score στην πρόβλεψη της πτώχευσης και άλλους τύπους σοβαρής δυσφορίας, με στόχο την εξέταση της χρησιμότητας του μοντέλου για όλα τα μέρη, ειδικά τις τράπεζες που λειτουργούν διεθνώς και χρειάζονται να αξιολογούν τον κίνδυνο αποτυχίας των επιχειρήσεων. Ανέλυσαν την απόδοση του μοντέλου Z-Score για επιχειρήσεις από 31 ευρωπαϊκές και τρεις μη ευρωπαϊκές χώρες που χρησιμοποιούν διαφορετικές τροποποιήσεις του αρχικού μοντέλου. Αυτή η μελέτη είναι η πρώτη που προσφέρει μια τόσο ολοκληρωμένη διεθνή ανάλυση. Εκτός από τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Κίνα, οι εταιρείες του δείγματος είναι κυρίως ιδιωτικές και περιλαμβάνουν μη χρηματοοικονομικές εταιρείες σε όλους τους βιομηχανικούς τομείς. Χρησιμοποιήθηκε το αυθεντικό μοντέλο Z-Score που αναπτύχθηκε από τον Altman. Ενώ υπάρχουν κάποιες



ενδείξεις ότι τα μοντέλα πρόβλεψης πτώχευσης Z-Score έχουν ξεπεράσει τα ανταγωνιστικά βασισμένα ή μοντέλα κινδύνου, σε άλλες μελέτες, τα μοντέλα Z-Score αποδίδουν πολύ καλά. Αυτή η μελέτη προσφέρει στοιχεία ότι το γενικό μοντέλο Z-Score λειτουργεί αρκετά καλά για τις περισσότερες χώρες (η ακρίβεια της πρόβλεψης είναι περίπου 0,75) και η ακρίβεια ταξινόμησης μπορεί να βελτιωθεί περαιτέρω (πάνω από 0,90) χρησιμοποιώντας τη χώρα, ως συγκεκριμένη εκτίμηση που ενσωματώνει επιπλέον μεταβλητές.

Ο Calandro (2007) ανέλυσε τη χρησιμότητα του μοντέλου Z-score του Altman ως στρατηγικό εργαλείο αξιολόγησης και διαχείρισης της απόδοσης. Παρουσιάζουν σημαντικά ευρήματα σχετικά με την ποιότητα των πληροφοριών του μοντέλου Z-score του Altman σε σχέση με τις προσαρμοσμένες στην αγορά αποδόσεις των μετοχών. Αυτό το εύρημα επιβεβαιώνεται από την περίπτωση GTI όπου το μοντέλο Z-score χρησιμοποιείται στρατηγικά για τη διαμόρφωση πρωτοβουλιών ειδικά σχεδιασμένων για τη βελτίωση της απόδοσης της επιχείρησης όπως αντικατοπτρίζεται στη μέτρηση του Z-score. Η επιτυχία αυτών των πρωτοβουλιών αποδεικνύεται τόσο από τη δραματική βελτίωση της βαθμολογίας Z όσο και από την εντυπωσιακή δημιουργία αξίας των μετοχών. Στη μελέτη περίπτωσης GTI, οι Altman και La Fleur κατέληξαν στο συμπέρασμα δηλώνοντας ότι τα «συγκεκριμένα προγνωστικά» μοντέλα προσφέρουν ευκαιρίες για χρήση ως εργαλεία διαχείρισης.

Οι Xu και Zhang (2009) ερεύνησαν εάν μπορεί να προβλεφθεί η χρεοκοπία των Ιαπωνικών εισηγμένων εταιρειών χρησιμοποιώντας δεδομένα από το 1992 έως το 2005. Βρήκαν ότι τα παραδοσιακά μέτρα, όπως το Z-score του Altman, το O-score του Ohlson και η προαιρετική θεωρία τιμολόγησης απόστασης-προεπιλογή, προηγουμένως αναπτύχθηκαν για την αγορά των ΗΠΑ, είναι επίσης ξεχωριστά χρήσιμα για την ιαπωνική αγορά. Επιπλέον, η προγνωστική ισχύς ενισχύεται σημαντικά όταν συνδυάζονται αυτά τα μέτρα. Βασισμένοι στα μοναδικά χαρακτηριστικά του Ιαπωνικού θεσμικού οργάνου των κύριων τραπεζών και επιχειρηματικών ομίλων (γνωστά ως Keiretsu), κατασκεύασαν ένα νέο μέτρο που ενσωματώνει την εξάρτηση από την τράπεζα και την εξάρτηση από την Keiretsu. Το νέο μέτρο βελτιώνει περαιτέρω την ικανότητα πρόβλεψης της χρεοκοπίας των ιαπωνικών εταιρειών.

Οι Begley et al. (1996) θεωρούν ότι τα μοντέλα των Altman και Ohlson είχαν καλή απόδοση όταν εκτιμήθηκαν αλλά δείχνουν ότι δεν αποδίδουν επίσης καλά σε πιο

πρόσφατες περιόδους (ιδίως στη δεκαετία του '80), ακόμη και όταν οι συντελεστές επανεκτιμώνται. Οι ερευνητές συνέκριναν την απόδοση του αρχικού μοντέλου του Ohlson με την εκ νέου εκδοχή του μοντέλου του και σε αυτό των πρωτότυπων και επανεκτιμημένων μοντέλων του Altman, βρήκαν ότι εμφανίζεται το αρχικό μοντέλο του Ohlson ως η ισχυρότερη συνολική απόδοση. Δεδομένου ότι το πρωτότυπο μοντέλο του Ohlson χρησιμοποιείται συχνά στην ακαδημαϊκή έρευνα ως δείκτης χρηματοοικονομικής δυσχέρειας, η ισχυρή απόδοσή της σε αυτήν τη μελέτη υποστηρίζει τη χρήση της ως προτιμώμενο μοντέλο.

Οι Lepetit και Strobel (2015) επανεξέτασαν την πιθανότητα θεμελίωσης του συνδέσμου μεταξύ του μέτρου Z-score και της πιθανότητας αφερεγγυότητας των τραπεζών, προσφέροντας βελτιωμένο μέτρο αυτής της πιθανότητας χωρίς επιβολή περαιτέρω διανεμητικών παραδοχών. Ενώ το παραδοσιακό μέτρο της πιθανότητας αφερεγγυότητας παρέχει έτσι μια λιγότερο αποτελεσματική ανώτερη δεσμευμένη από την πιθανότητα αφερεγγυότητας, μπορεί να ερμηνευθεί εκ νέου ουσιαστικά ως μέτρο που αποτυπώνει τις πιθανότητες αφερεγγυότητας αντ' αυτού. Βρήκαν ότι το παραδοσιακό μέτρο της πιθανότητας αφερεγγυότητας παρέχει έτσι ένα λιγότερο αποτελεσματικό ανώτατο όριο της πιθανότητας αφερεγγυότητας, αλλά μπορεί στην πραγματικότητα να έχει νόημα να επανερμηνεύεται ως μέτρο που αποτυπώνει τις πιθανότητες αφερεγγυότητας αντ' αυτού. Συγκεκριμένα, το αρχείο καταγραφής του Z-score φαίνεται να είναι αρνητικά ανάλογο με τις αποδόσεις αφερεγγυότητας και έτσι ορίζεται ουσιαστικά στον τομέα όλων των πραγματικών αριθμών. Κατά συνέπεια, αναδύεται από τη βελτίωση του μοντέλου από τους ερευνητές ως ένα ελκυστικό και μη προβληματικό μέτρο κινδύνου αφερεγγυότητας για χρήση (ακόμα και ως εξαρτώμενη μεταβλητή στην τυπική ανάλυση παλινδρόμησης), παρέχοντας τώρα πιο αυστηρά υποστηριζόμενη υποστήριξη στην αναδυόμενη χρήση του στη βιβλιογραφία.

Οι Hillegeist et al. (2004) εκτίμησαν αν το Altman's Z-Score και Ohlson's O-Score, συνοψίζουν αποτελεσματικά τις διαθέσιμες στο κοινό πληροφορίες σχετικά με την πιθανότητα πτώχευσης. Συνέκριναν το σχετικό περιεχόμενο πληροφοριών αυτών των βαθμολογιών με ένα μέτρο που βασίζεται στην πιθανότητα πτώχευσης της αγοράς που αναπτύσσεται με βάση το μοντέλο επιλογής τιμολόγησης Black-Scholes – Merton, BSM-Prob. Οι δοκιμές τους δείχνουν ότι το BSM-Prob παρέχει σημαντικά περισσότερες πληροφορίες από οποιοδήποτε από τα δύο λογιστικά μέτρα. Αυτό το εύρημα είναι

ισχυρό σε διάφορες τροποποιήσεις του Z-Score και O-Score, συμπεριλαμβανομένης της ενημέρωσης των συντελεστών, της προσαρμογής της βιομηχανίας και της αποσύνθεσής τους σε επίπεδα καθυστέρησης και αλλαγών. Συνιστούν οι ερευνητές να χρησιμοποιούν το BSM-Prob αντί για το Z-Score και το O-Score και να μελετούν και παρέχουν τον κωδικό SAS για τον υπολογισμό του BSM-Prob.

Οι Ratiu et al. (2013) ανέλυσαν τα υπάρχοντα εργαλεία για την πρόβλεψη του κινδύνου πτώχευσης που είναι στη διάθεση του υπευθύνου λήψης αποφάσεων, με σαφή και συνοπτικό τρόπο μελέτης που περιλαμβάνει συνολικά 60 εταιρείες στη Ρουμανική οικονομία. Από τα αποτελέσματα της έρευνάς τους συμπεραίνεται ότι το ποσοστό των σωστών προβλέψεων / ετών στο μοντέλο του Altman κυμαίνεται μεταξύ 18% και 48%, ενώ στο μοντέλο Anghel το εύρος κυμαίνεται μεταξύ 13% - 43%. Το μοντέλο Anghel έχει μειωμένη γραμμική συμπεριφορά. Στο μοντέλο Altman, αρχικά παρατηρείται ανάπτυξη, ακολουθούμενη από γραμμική μείωση. Αυτό που είναι κοινό για τις δύο μεθόδους είναι ότι η πρόβλεψη δεν υπερβαίνει το 50%, ποσοστό επιτυχίας πολύ κάτω από την πρόβλεψη που δίνεται από τους δύο συγγραφείς. Το μοντέλο του Anghel αναφέρει ποσοστό επιτυχίας μεγαλύτερο από 97%, ενώ στο μοντέλο της Altman τα ποσοστά επιτυχίας ήταν: 93,9% για εταιρείες N-B και 97% για εταιρείες B. Αυτό το αποτέλεσμα αποδεικνύει ότι οι δύο μέθοδοι δεν είναι έγκυρες. Επίσης το μέσο ποσοστό των σωστών προβλέψεων / έτος τονίζει αυτό το γεγονός. Στο μοντέλο Altman 44% και 46% στο μοντέλο Anghel, και οι δύο τιμές είναι κάτω του 50%. Από τα αποτελέσματά τους οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η χρήση των μοντέλων πτώχευσης των Altman και Anghel δεν ισχύουν πλέον στο οικονομικό περιβάλλον του σήμερα. Τέτοιες μελέτες προσεγγίστηκαν και από άλλους ερευνητές και τα αποτελέσματα δεν ήταν μακριά από αυτά των δύο ερευνητών.

Ο Sanesh (2016) προσπάθησε να αξιολογήσει τη βαθμολογία Altman Z των εταιρειών NIFTY 50, εκτός από τράπεζες και χρηματοοικονομικές εταιρείες. Η βαθμολογία προσπαθεί να προβλέψει την πιθανότητα αθέτησης από τις εταιρείες λόγω της οικονομικής δυσχέρειας με βάση τις τρέχουσες οικονομικές στατιστικές της εταιρείας. Η μελέτη του Kumari (2013) προσπάθησε να προβλέψει πτώχευση για το MMTC βάσει του μοντέλου Z-score του Altman. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η συνολική οικονομική υγεία του MMTC είναι καλή και μπορεί να αναφέρεται ως φιλική προς τους επενδυτές εταιρεία. Οι Reddy και Reddy (2013) είναι επίσης σχετικοί. Στο

άρθρο τους, η ανάλυση του Z-score δείχνει την κακή οικονομική απόδοση που οδηγεί σε πτώχευση του συνεταιρισμού ζάχαρης Chittoor. Συγκριτικά, η οικονομική απόδοση της Sri Venkateswara Sugars Factory Ltd ήταν καλή.

Ο Vikas (2014) στην εργασία του διερεύνησε την οικονομική υγεία της βιομηχανίας logistics στην Ινδία με βάση την ανάλυση Z-score. Αποκαλύπτει ότι η Ινδική υλικοτεχνική βιομηχανία ήταν υγιής βιομηχανία. Είναι καλό που η μέση τιμή του Z-score αυξάνεται από το 2006 έως το 2010 (2,54 έως 3,01) όταν η ινδική οικονομία επλήγη από την παγκόσμια ύφεση. Αυτό δείχνει τη συνολική απόδοση της Ινδικής βιομηχανίας υλικοτεχνικής υποστήριξης ήταν καλή. Οι Al-Rawi et al. (2008) χρησιμοποίησαν το μοντέλο Z-score για να προβλέψουν την αφερεγγυότητα μιας εταιρείας. Έχουν παρατηρήσει ότι η εταιρεία έχει αυξήσει το χρέος της και θα αντιμετωπίσει πτώχευση στο εγγύς μέλλον.

Οι Gerantonis et al. (2009) διερεύνησαν εάν τα μοντέλα Z-score μπορούν να προβλέψουν την πτώχευση για περίοδο έως και τρία χρόνια νωρίτερα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το μοντέλο Altman είχε καλή απόδοση στην πρόβλεψη αποτυχιών. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα αποτελέσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τη διοίκηση της εταιρείας για αποφάσεις χρηματοδότησης, από ρυθμιστικές αρχές και από διαχειριστές χαρτοφυλακίου στην επιλογή μετοχών.

Οι Chowdhury και Barua (2009) εφάρμοσαν το μοντέλο Z-score στις μετοχές κατηγορίας Z που διαπραγματεύονταν σε DSE για να κρίνουν τον οικονομικό κίνδυνο για κάθε μετοχή. Χρησιμοποίησαν 53 στοιχεία εταιρειών για τα έτη 2000-2005 για τον υπολογισμό της βαθμολογίας Z. Υποστήριξαν ότι το μοντέλο βαθμολογίας Altman's Z, αν και μπορεί να μην ισχύει πλήρως για εταιρείες στο Μπαγκλαντές, ωστόσο αποδεικνύεται ισχυρή εγκυρότητα και ορθότητα στην πρόβλεψη της δυσάρεστης κατάστασης των εταιρειών της κατηγορίας Z. Οι Ramarathan και Jayaraman (2010) μέτρησαν την οικονομική ευρωστία της Ινδικής βιομηχανίας χάλυβα χρησιμοποιώντας το μοντέλο Z-score. Η μελέτη έγινε βάσει δεδομένων πέντε ετών (2006-2010) πέντε εταιρειών της χαλυβουργίας. Η μελέτη τους αποκάλυψε ότι όλες οι επιλεγμένες εταιρείες είναι οικονομικά υγιείς κατά τη διάρκεια της περιόδου μελέτης.

Οι Alkhatib και Al Bzour (2011) διεξήγαγαν μια μελέτη για να αναφέρουν την επίδραση των χρηματοοικονομικών δεικτών στην πρόβλεψη πτώχευσης σε Ιορδανικές εισηγμένες εταιρείες μέσω της χρήσης μοντέλων Altman και Kida. Πρότειναν ότι η

Ιορδανικές εισηγμένες εταιρείες πρέπει τουλάχιστον να εφαρμόσουν ένα από αυτά τα μοντέλα με υψηλή αξιοπιστία για την πρόβλεψη της εταιρικής χρεοκοπίας. Μεταξύ άλλων, το μοντέλο εταιρικής πρόβλεψης πτώχευσης που αναπτύχθηκε από τον Altman είναι το πιο αποδεκτό και ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο (Mizan et al., 2011). Το μοντέλο του Altman χρησιμοποιείται σε διαφορετικές χώρες προβλέποντας την πτώχευση.

Οι Mizan et al., (2011) διεξήγαγαν μια μελέτη για την πρόβλεψη της πτώχευσης της φαρμακευτικής βιομηχανίας στο Μπαγκλαντές. Χρησιμοποίησαν το μοντέλο Altman Z-score για το σκοπό αυτό, όπου το μέγεθος του δείγματος ήταν έξι κορυφαίες εταιρείες αυτής της βιομηχανίας. Η μελέτη τους αποκαλύπτει ορισμένα πολύτιμα ευρήματα όπως, δύο εταιρείες που βρέθηκαν οικονομικά υγιείς χωρίς πιθανότητα πτώχευσης στο εγγύς μέλλον και άλλες εταιρείες διαπιστώνεται ότι δεν είναι ικανοποιητικές και έχουν σημαντική πιθανότητα αντιμετώπισης οικονομικής κρίσης στο εγγύς μέλλον. Δήλωσαν επίσης ότι η αγοραία αξία των ιδίων κεφαλαίων στις περισσότερες εταιρείες δεν αντικατοπτρίζουν τις βασικές αρχές των αντίστοιχων εταιρειών. Οι Altman και Beaver έδειξαν ότι η οικονομική κατάσταση ως επαρκής πληροφόρηση για μια πολύ διακριτική λειτουργία των μεγάλων επιχειρήσεων (Kim-Soon et al., 2013)

Η μελέτη των Mizan and Hossain (2014) έχει διεξαχθεί για την αξιολόγηση της οικονομικής υγείας της τσιμεντοβιομηχανίας στο Μπαγκλαντές. Η μελέτη αποκάλυψε ότι μεταξύ των πέντε εταιρειών, δύο εταιρείες είναι οικονομικά υγιείς καθώς έχουν υψηλότερη βαθμολογία Z από το σημείο αναφοράς (2.99). Μια άλλη εταιρεία είναι στην γκριζα περιοχή που είναι η εταιρεία είναι οικονομικά υγιής, αλλά η διοίκηση απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή για τη βελτίωση της οικονομικής υγείας του οργανισμού. Οι άλλες δύο εταιρείες βρίσκονται σε σοβαρό κίνδυνο οικονομικής κρίσης.

## **2.2 Μοντέλα πρόβλεψης οικονομικής πτώχευσης**

Το πρόβλημα της οικονομικής δυσχέρειας και της πιθανότητας πτώχευσης μιας επιχείρησης είναι ένα πρόβλημα που απασχολεί τόσο τις ίδιες τις επιχειρήσεις και το οικονομικό περιβάλλον όσο και την παγκόσμια επιστημονική βιβλιογραφία. Εδώ και πολλές δεκαετίες μεγάλος αριθμός ερευνητών προσπάθησε να δημιουργήσει μοντέλα τα οποία θα χρησιμοποιήσουν τις οικονομικές καταστάσεις των επιχειρήσεων για να προβλέψουν την πιθανότητα πτώχευσής της.

Στην ΗΠΑ ήδη από το 1930 είχαν ξεκινήσει οι πρώτες προσπάθειες να μελετήσουν τα αίτια που οδηγούν στην οικονομική δυσχέρεια μιας επιχείρησης και να αναλύσουν ποια είναι τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά που διαχωρίζουν τις επιχειρήσεις σε προβληματικές και μη. Μελετώντας την βιβλιογραφία μπορούμε να ξεχωρίσουμε κάποια αξιόλογα και αξιόπιστα υποδείγματα πρόβλεψης πτώχευσης όπως τα ακόλουθα:

- Beaver's Univariate Analysis (1966)
- Altman's Multivariate Analysis (1968)
- The model of Deakin (1972)
- The model of Edmister (1972)
- The model of Moyer(1977)
- The model of Ohlson (1980)
- The model of Zmijewski (1984)
- The model of Holmen (1988)
- The neural networks of Etheridge and Sriram (1997)

Από όλα τα παραπάνω υποδείγματα εμείς στις παρακάτω παραγράφους θα ασχοληθούμε και θα αναλύσουμε το υπόδειγμα Altman Z – Score και τις αναθεωρήσεις του.

### **2.3 Υπόδειγμα Altman Z-Score**

Ο καθηγητής E.I. Altman προσπάθησε μέσα από μια σειρά μελετών που διεξήγαγε να κάνει πρόβλεψη πτώχευσης μιας οικονομικής οντότητας βασιζόμενη στα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησης όπως αυτά εμφανίζονται στις χρηματοοικονομικές τις καταστάσεις.

Η κύρια διαφοροποίηση του σε σχέση με τις προηγούμενες μελέτες είναι ότι καταφέρνει να ταξινομήσει τις παρατηρήσεις του σε προκαθορισμένα σύνολα ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους και αυτό γίνεται γιατί χρησιμοποιεί δείκτες που εστιάζουν στο συνολικό προφίλ των επιχειρήσεων μελετώντας την επίδραση που έχουν στο σύνολο τους με βάση στατιστικούς συντελεστές βαρύτητας.

Η μέθοδος που ακολουθεί είναι αρχικά να χωρίσει τις προς μελέτη επιχειρήσεις σε δύο ή και παραπάνω ομάδες με βάση την πιθανότητα ή όχι πτώχευσης σύμφωνα με την μελέτη των χρηματοοικονομικών τους στοιχείων. Στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια να βρεθούν εκείνα τα χαρακτηριστικά που με τον γραμμικό τους συνδυασμό θα γίνει η ταξινόμηση σε ομάδες με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια. Τέλος τα κοινά χαρακτηριστικά είναι αυτά τα οποία θα καθορίσουν τους συντελεστές βαρύτητας. Έτσι δημιουργούμε την βάση ταξινόμησης σύμφωνα με το παρακάτω γραμμικό μοντέλο:

$$Z = n_1X_1+n_2X_2+\dots+n_nX_n$$

Όπου:

X = το αποτέλεσμα των αριθμοδεικτών που χρησιμοποιήθηκαν και

Z = το αποτέλεσμα του μοντέλου

Από το μοντέλο του Altman μπορούμε να εξάγουμε δύο πολύ βασικά συμπεράσματα. Πρώτα απ' όλα οι τιμές των αριθμοδεικτών χειροτερεύουν όσο πλησιάζουμε χρονικά στη χρεοκοπία και δεύτερον οι σημαντικές αλλαγές αρχίζουν να φαίνονται στο δεύτερο με τρίτο χρόνο πριν την πτώχευση της οικονομικής μονάδας.

Φυσικά όπως σε κάθε μοντέλο που προσπαθεί να προβλέψει κάτι έτσι και σε αυτό του Altman υπάρχουν αδυναμίες, ποσοτικές και ποιοτικές. Πρώτα απ' όλα στα παρακρατηθέντα κέρδη υπάρχουν μεταβολές στην τιμή των μετοχών, των εμπορευμάτων και των χρεογράφων οι οποίες δεν υπολογίζονται στην ταμειακή κατάσταση των επιχειρήσεων και στην ικανότητα της να καλύψει τις υποχρεώσεις της. Ομοίως στα καθαρά αποτελέσματα προ φόρων υπολογίζονται έκτακτα και ανόργανα αποτελέσματα τα οποία όμως δεν αντανακλούν μια μελλοντική ταμειακή θέση. Τέλος τα αποθέματα τα οποία περιλαμβάνονται στο κυκλοφορούν ενεργητικό είναι αδύνατον να εκτιμηθούν στην τρέχουσα αξία ρευστοποίησης τους την στιγμή του υπολογισμού του υποδείγματος, ομοίως τα εισπρακτέα αξιόγραφα είναι δύσκολο να εισπραχθούν από επιχειρήσεις με οικονομικές δυσκολίες.

Η 1<sup>η</sup> αναθεώρηση του Altman οδήγησε το υπόδειγμα στο να είναι πιο αποτελεσματικό όσο αναφορά την πρόβλεψη πτώχευσης σε διάστημα πέντε ετών πριν από το συμβάν, ξεπερνώντας την αυξημένη πιθανότητα λανθασμένης ταξινόμησης της οικονομικής μονάδας σε προβληματική ή όχι μετά τα δύο έτη που υπήρχε στη αρχική του έκδοση. Οι σημαντικές αλλαγές που είχαν σημειωθεί στις λογιστικές πρακτικές

καθώς επίσης και αύξηση των χρεοκοπημένων επιχειρήσεων ανεξαρτήτως μεγέθους του ενεργητικού τους μείωσαν σε μεγάλο βαθμό της επιτυχία πρόβλεψης του αρχικού μοντέλου. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να οδηγηθούμε στην αναθεώρηση του μοντέλου και στη επέκταση του σε περισσότερες επισφαλείς ομάδες όπως για παράδειγμα το λιανικό εμπόριο.

Το έτος 2000 με βάση το αρχικό υπόδειγμα, τις αλλαγές που προέκυψαν από την 1<sup>η</sup> αναθεώρηση του Z-Score και τις μελέτες και τις επικρίσεις των υπόλοιπων μελετητών σχετικά με την αποτελεσματικότητα του μοντέλου ο Altman κατέληξε στο τελικό μοντέλο πρόβλεψης πτώχευσης των επιχειρήσεων. Τα μοντέλα αυτά συναντάται σε τρεις βασικές εκδοχές τις οποίες παρουσιάζουμε παρακάτω:

#### **Z-Score για εισηγμένες επιχειρήσεις:**

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

Όπου έχουμε:

$X_1$  = Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο ενεργητικού

$X_2$  = Παρακρατηθέντα κέρδη / Σύνολο ενεργητικού

$X_3$  = Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο ενεργητικού

$X_4$  = Αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων / Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων

$X_5$  = Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού

Οι επιχειρήσεις με βάση την τιμή του Z- score χωρίζονται στις παρακάτω ομάδες:

Για  $Z \leq 1,81$  υπάρχει πιθανότητα η επιχείρηση να χρεοκοπήσει

Για  $1,81 < Z < 2,99$  η επιχείρηση βρίσκεται στην γκριζα ζώνη

Για  $Z \geq 2,99$  η επιχείρηση δεν θα χρεοκοπήσει

#### **Z-Score για ιδιωτικές επιχειρήσεις:**

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

Όπου έχουμε:

$X_1$  = Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο ενεργητικού

$X_2$  = Παρακρατηθέντα κέρδη / Σύνολο ενεργητικού

$X_3$  = Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο ενεργητικού



$X_4 = \text{Λογιστική αξία ιδίων κεφαλαίων} / \text{Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων}$

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

Οι επιχειρήσεις με βάση την τιμή του Z- score χωρίζονται στις παρακάτω ομάδες:

Για  $Z \leq 1,23$  υπάρχει πιθανότητα η επιχείρηση να χρεοκοπήσει

Για  $1,23 < Z < 2,99$  η επιχείρηση βρίσκεται στην γκρίζα ζώνη

Για  $Z \geq 2,99$  η επιχείρηση δεν θα χρεοκοπήσει

#### **Z-Score για μη μεταποιητικές επιχειρήσεις:**

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

Όπου έχουμε:

$X_1 = \text{Κεφάλαιο κίνησης} / \text{Σύνολο ενεργητικού}$

$X_2 = \text{Παρακρατηθέντα κέρδη} / \text{Σύνολο ενεργητικού}$

$X_3 = \text{Κέρδη προ φόρων και τόκων} / \text{Σύνολο ενεργητικού}$

$X_4 = \text{Αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων} / \text{Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων}$

Οι επιχειρήσεις με βάση την τιμή του Z- score χωρίζονται στις παρακάτω ομάδες:

Για  $Z \leq 1,10$  υπάρχει πιθανότητα η επιχείρηση να χρεοκοπήσει

Για  $1,10 < Z < 2,60$  η επιχείρηση βρίσκεται στην γκρίζα ζώνη

Για  $Z \geq 2,60$  η επιχείρηση δεν θα χρεοκοπήσει

Παρακάτω θα κάνουμε μια ανάλυση για την σπουδαιότητα των μεταβλητών που χρησιμοποιούμε στο υπόδειγμα του Z-Score:

$$X_1 = \frac{\text{ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ}}$$

Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιείται στο υπόδειγμα μας για να μας πληροφορήσει για τον βαθμό συσχέτισης μεταξύ των ρευστοποιημένων κεφαλαίων της επιχείρησης και του συνολικού της μεγέθους. Το κεφάλαιο κίνησης πρέπει να έχει θετική τιμή έτσι ώστε να είναι δυνατή η άμεση ρευστοποίηση των στοιχείων του κυκλοφορούν ενεργητικού ώστε

να μπορούν να ικανοποιηθούν οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της επιχείρησης. Σε αντίθετη περίπτωση η επιχείρηση είναι ανίσχυρη να ικανοποιήσει τους πιστωτές της με αποτέλεσμα να υπάρχουν συνθήκες μη ευνοϊκής πιστοληπτικής κατάστασης.

$$X2 = \frac{\text{ΠΑΡΑΚΡΑΤΗΘΕΝΤΑ ΚΕΡΔΗ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ}}$$

Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιείτε στο υπόδειγμα μας για να μας πληροφορήσει για την ικανότητα της επιχείρησης να εισπράττει τις απαιτήσεις της σε μορφή ταμειακών διαθεσίμων. Όσο μεγαλύτερη είναι η παρακράτηση των κερδών τόσο συνεπάγεται ότι υπάρχει δυσκολία να εξοφληθούν και οι υποχρεώσεις της επιχείρησης ή να γίνουν οι απαραίτητες επενδύσεις σε πάγια από τα ταμειακά της διαθέσιμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η διοίκηση να αποφασίζει να αλλάξει την μερισματική της πολιτική και στο τι θα διανεμηθεί στους μετόχους. Θα πρέπει βέβαια να λαμβάνεται υπόψη και η ηλικία της επιχείρησης, καθώς μια επιχείρηση με λίγα χρόνια λειτουργίας συνήθως δεν έχει συσσωρεύσει τα απαιτούμενα κέρδη.

$$X3 = \frac{\text{ΚΕΡΔΗ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΚΑΙ ΦΟΡΩΝ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ}}$$

Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιείτε στο υπόδειγμα για να μας πληροφορήσει για την οικονομική ευημερία της επιχείρησης καθώς τα λειτουργικά κέρδη είναι ο καθρέφτης μιας οικονομικής οντότητας. Η μεταβλητή αυτή μετράει την αποδοτικότητα της επιχείρησης, μας δίνει την πραγματική παραγωγικότητα της επιχείρησης και την δυνατότητα της να παράγει κέρδη από την αξιοποίηση του ενεργητικού της. Ζητούμενο φυσικά είναι το θετικό πρόσημο αφού σε αντίθετη περίπτωση συνεπάγεται ότι η δραστηριότητα της επιχείρησης είναι ζημιογόνα.

$$X4 = \frac{\text{ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗ Ή ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΙΔΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ}}$$

Η σπουδαιότητα της συγκεκριμένης μεταβλητής έγκειται στο γεγονός ότι μας πληροφορεί για την σχέση του συνόλου των μετοχών με το σύνολο των υποχρεώσεων. Όσο μικρότερη είναι η συμμετοχή των ιδίων κεφαλαίων στο μείγμα των υποχρεώσεων τόσο πιο ανασφαλείς είναι οι πιστωτές της οικονομικής μονάδας, καθώς ναι μεν μπορεί η επιχείρηση να εμφανίζει μεγαλύτερη αποδοτικότητα αλλά ταυτόχρονα μεγαλώνει και ο κίνδυνος. Ο λόγος καθαρής θέσης προς υποχρεώσεις δείχνει την πιθανότητα οι υποχρεώσεις να ξεπεράσουν το ενεργητικό και η επιχείρηση να θεωρηθεί αφερέγγυα.

$$X5 = \frac{\text{ΠΩΛΗΣΕΙΣ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΥ}}$$

Η σπουδαιότητα της συγκεκριμένης μεταβλητής έγκειται στο γεγονός ότι μας πληροφορεί για το κατά πόσο η επιχείρηση έχει την ικανότητα να μετατρέπει το ενεργητικό της σε πωλήσεις φανερώνοντας με αυτό τον τρόπο την παραγωγικότητα της ανεξαρτήτως των οικονομικών συνθηκών. Η χαμηλή τιμή στο δείκτη αυτόν συνεπάγεται αναποτελεσματικότητα της επιχείρησης, μη αποδοτικότητα και ίσως υπερεπένδυση σε περιουσιακά στοιχεία τα οποία δεν χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά για την παραγωγή αποτελεσμάτων όπως είναι το μέγεθος των πωλήσεων.

### **3 Μεθοδολογία – Δεδομένα**

#### **3.1 Δεδομένα**

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε το ερευνητικό κομμάτι της διπλωματικής μου εργασίας. Χρησιμοποιώντας ένα δείγμα από 1124 επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην Ελληνική αγορά προσπαθήσαμε να κάνουμε μία πρόβλεψη για την πιθανότητα πτώχευσης τους, χρησιμοποιώντας οικονομικά στοιχεία του 2017. Χωρίσαμε τις επιχειρήσεις αυτές με βάση τον κλάδο που δραστηριοποιούνται και προσπαθήσαμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα μεταξύ τους και να βγάλουμε συγκεκριμένα συμπεράσματα. Τις 1124 επιχειρήσεις τις κατατάξαμε σε 7 διαφορετικούς κλάδους:

- 107 επιχειρήσεις από τον κλάδο Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών
- 254 επιχειρήσεις από τον κλάδο Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων
- 11 επιχειρήσεις από τον κλάδο Αερομεταφορές επιβατών
- 300 επιχειρήσεις από τον κλάδο Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα
- 160 επιχειρήσεις από τον κλάδο Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών
- 196 επιχειρήσεις από τον κλάδο Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων
- 96 επιχειρήσεις από τον κλάδο Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες.

### 3.2 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήσαμε για να υπολογίσουμε τις πιθανότητες πτώχευσης των συγκεκριμένων επιχειρήσεων είναι το υπόδειγμα του Altman Z-Score με τις 3 εκδοχές του:

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

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

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

Όπου:

$X_1$  = Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο ενεργητικού

$X_2$  = Παρακρατηθέντα κέρδη / Σύνολο ενεργητικού

$X_3$  = Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο ενεργητικού

$X_4$  = Λογιστική αξία ιδίων κεφαλαίων / Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων

$X_5$  = Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού

Επιλέξαμε το συγκεκριμένο υπόδειγμα καθώς θεωρείται το πιο ισχυρό όσον αφορά στη δυνατότητα πρόβλεψης, είναι απλό στη χρήση του και δεν απαιτείται μεγάλος όγκος δεδομένων. Τα οικονομικά στοιχεία που χρησιμοποιήσαμε για την εφαρμογή του υποδείματος είναι το Σύνολο του Ενεργητικού του έτους 2017 το οποίο είναι ο

παρονομαστής στις μεταβλητές X1, X2, X3 και X5, ενώ ο παρονομαστής της μεταβλητής X4, δηλαδή το Σύνολο των υποχρεώσεων προκύπτει αν από το Συνολικό Παθητικό του έτους 2017 αφαιρέσουμε τα Ίδια κεφάλαια και τις προβλέψεις του αντίστοιχου έτους. Στη συγκεκριμένη εργασία, για λόγους απλότητας και ταχύτητας δεν αφαιρέσαμε τις προβλέψεις τόσο γιατί δεν υπήρχαν στις οικονομικές καταστάσεις των περισσότερων επιχειρήσεων όσο και γιατί γενικότερα το μέγεθός τους ήταν αμελητέο. Το Κεφάλαιο Κίνησης που είναι ο αριθμητής στην μεταβλητή X1 προκύπτει αν από το Συνολικό κυκλοφορούν ενεργητικό του 2017 αφαιρέσουμε το αντίστοιχο σύνολο των Βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων. Για τον υπολογισμό του αριθμητή της μεταβλητής X2 αφαιρέσαμε από την τιμή των Ιδίων Κεφαλαίων του 2017 την τιμή των Ιδίων Κεφαλαίων του 2016. Αριθμητής της μεταβλητής X3 είναι τα κέρδη προ τόκων και φόρων του έτους 2017, ενώ αριθμητής της μεταβλητής X4 είναι τα Ίδια Κεφάλαια του 2017. Τέλος οι Συνολικές πωλήσεις του 2017 χρησιμοποιούνται ως αριθμητής της μεταβλητής X5.

Αφού εφαρμόσαμε τις 3 εκδοχές του Z-Score σε 1124 επιχειρήσεις της Ελληνικής οικονομίας και βγάλαμε αποτέλεσμα και για τα 3 Z-Score, χωρίσαμε τις επιχειρήσεις, αναλόγως το Z-Score και το αποτέλεσμα που βγάλαμε, με βάση τα παρακάτω διαστήματα:

Για  $Z \leq 1,81$  υπάρχει πιθανότητα η επιχείρηση να χρεοκοπήσει (NOT SAFE)

Για  $1,81 < Z < 2,99$  η επιχείρηση βρίσκεται στην γκριζα ζώνη (GREY ZONE)

Για  $Z \geq 2,99$  η επιχείρηση δεν θα χρεοκοπήσει (SAFE)

Για  $Z' \leq 1,23$  υπάρχει πιθανότητα η επιχείρηση να χρεοκοπήσει (NOT SAFE)

Για  $1,23 < Z' < 2,99$  η επιχείρηση βρίσκεται στην γκριζα ζώνη (GREY ZONE)

Για  $Z' \geq 2,99$  η επιχείρηση δεν θα χρεοκοπήσει (SAFE)

Για  $Z'' \leq 1,10$  υπάρχει πιθανότητα η επιχείρηση να χρεοκοπήσει (NOT SAFE)

Για  $1,10 < Z'' < 2,60$  η επιχείρηση βρίσκεται στην γκριζα ζώνη (GREY ZONE)

Για  $Z'' \geq 2,60$  η επιχείρηση δεν θα χρεοκοπήσει (SAFE)

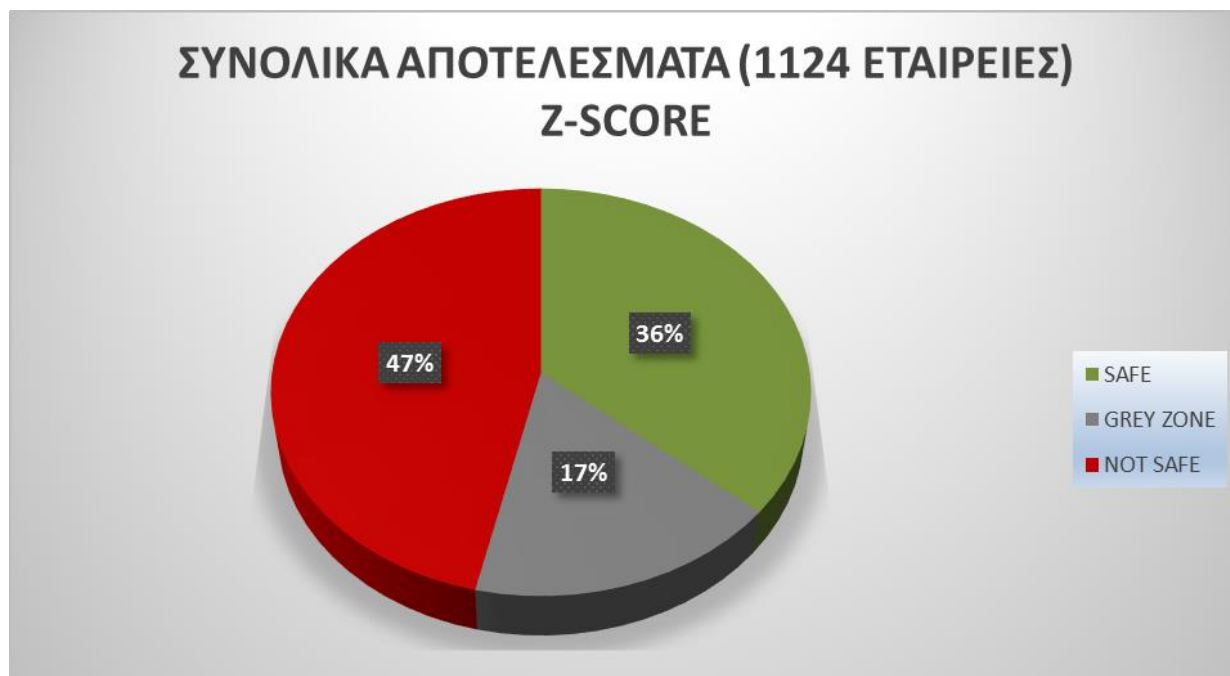
## 4 Εμπειρικά αποτελέσματα

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα της εφαρμογής του υποδείγματος Atman Z-Score σε Ελληνικές εταιρείες χρησιμοποιώντας οικονομικά στοιχεία του 2017 και θα συγκρίνουμε στη συνέχεια τα αποτελέσματα αυτά με τα πραγματικά δεδομένα του 2018 και 2019 των συγκεκριμένων επιχειρήσεων:

### 4.1 Σύνολο Επιχειρήσεων

Εφαρμόζοντας την πρώτη εκδοχή του Z-Score σε 1124 εταιρείες προέκυψε ότι από αυτές οι 407 παρουσίασαν score άνω του 2,99 πράγμα που τις καθιστά στην κατηγορία safe, 195 είχαν score μεταξύ 1,81 και 2,99 δηλαδή ήταν στην γκριζα ζώνη, ενώ ένας μεγάλος αριθμός της τάξης των 522 επιχειρήσεων είναι κάτω από το όριο 1,81 πράγμα που καθιστά την πιθανότητά τους να πτωχεύσουν πολύ μεγάλη. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

Διάγραμμα 1 Συνολικά αποτελέσματα Z-score



Τα αποτελέσματα πάντως βλέπουμε να διαφοροποιούνται όταν χρησιμοποιούμε την δεύτερη εκδοχή του Z-Score όχι τόσο στην πιθανότητα πτώχευσης αλλά στο ότι πολλές επιχειρήσεις και συγκεκριμένα ένα ποσοστό 7% μεταφέρθηκε από την safe κατηγορία στη grey zone. Πιο συγκεκριμένα έχουμε 322 επιχειρήσεις στην safe zone δηλαδή 85 λιγότερες από την πρώτη εκδοχή του Z-Score, 347 στην γκριζα ζώνη που αυξήθηκε κατά 14% σε σχέση με την πρώτη εκδοχή του υποδείγματος και 455 επιχειρήσεις στην επικίνδυνη ζώνη, 67 λιγότερες. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις μα βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

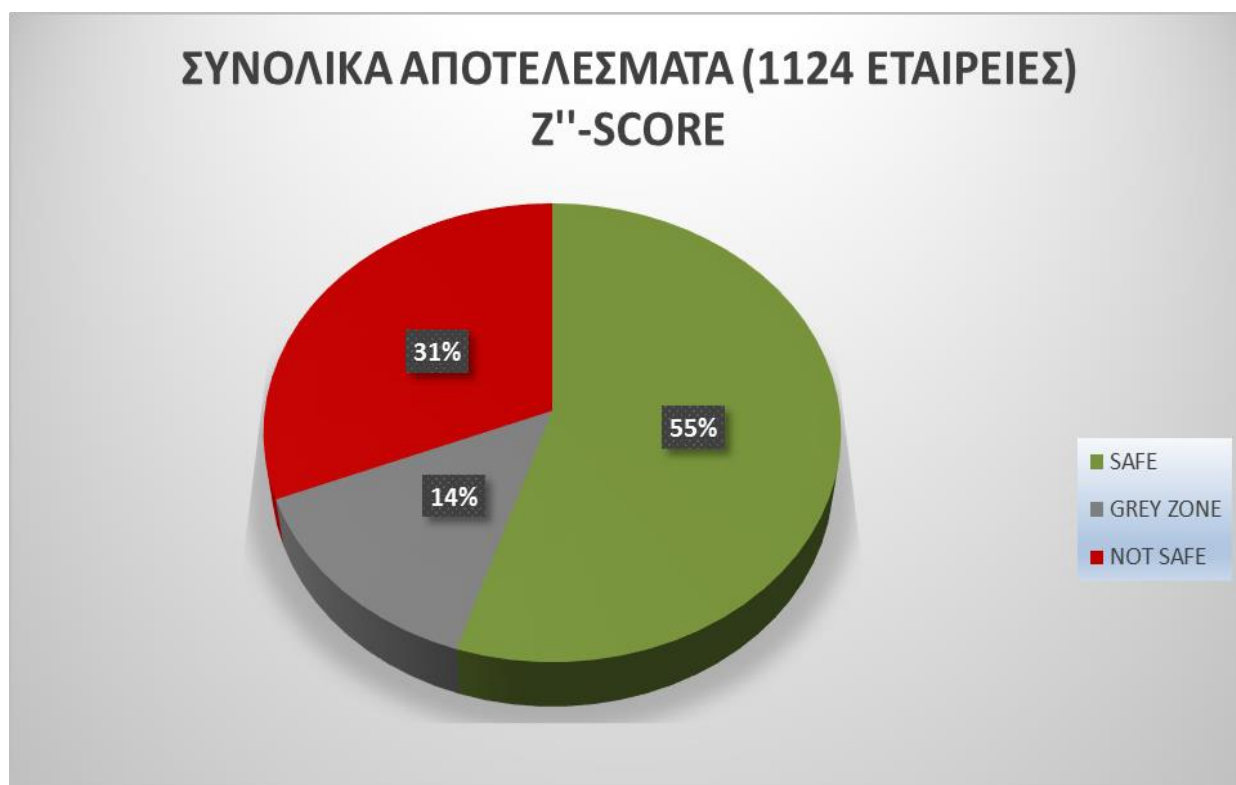
**Διάγραμμα 2 Συνολικά αποτελέσματα Z'-score**



Χρησιμοποιώντας την τρίτη εκδοχή του υποδείγματος βλέπουμε ότι υπάρχουν σοβαρές διαφορές στα αποτελέσματα αλλά και ότι είναι πιο ξεκάθαρα καθώς μειώνεται σε μεγάλο βαθμό η γκριζα ζώνη σε σχέση με τις προηγούμενες εκδοχές του υποδείγματος. Πιο συγκεκριμένα στη safe περιοχή έχουμε 617 επιχειρήσεις δηλαδή ένα ποσοστό 55% αυξημένο κατά πολύ σε σχέση με τα προηγούμενα υποδείγματα, στην γκριζα ζώνη έχουμε 157 επιχειρήσεις τον μικρότερο αριθμό σε σχέση με τα προηγούμενα αποτελέσματα και τέλος ο αριθμός των εταιρειών που έχουν αυξημένη

πιθανότητα Χρεοκοπίας είναι 350 δηλαδή 105 λιγότερες σε σχέση με το Z' και 172 λιγότερες από το Z. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe , not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 3 Συνολικά αποτελέσματα Z''-Score**



Στην συνέχεια θα αναλύσουμε τα αποτελέσματα και των τριών Z-score ανά οικονομικό κλάδο:

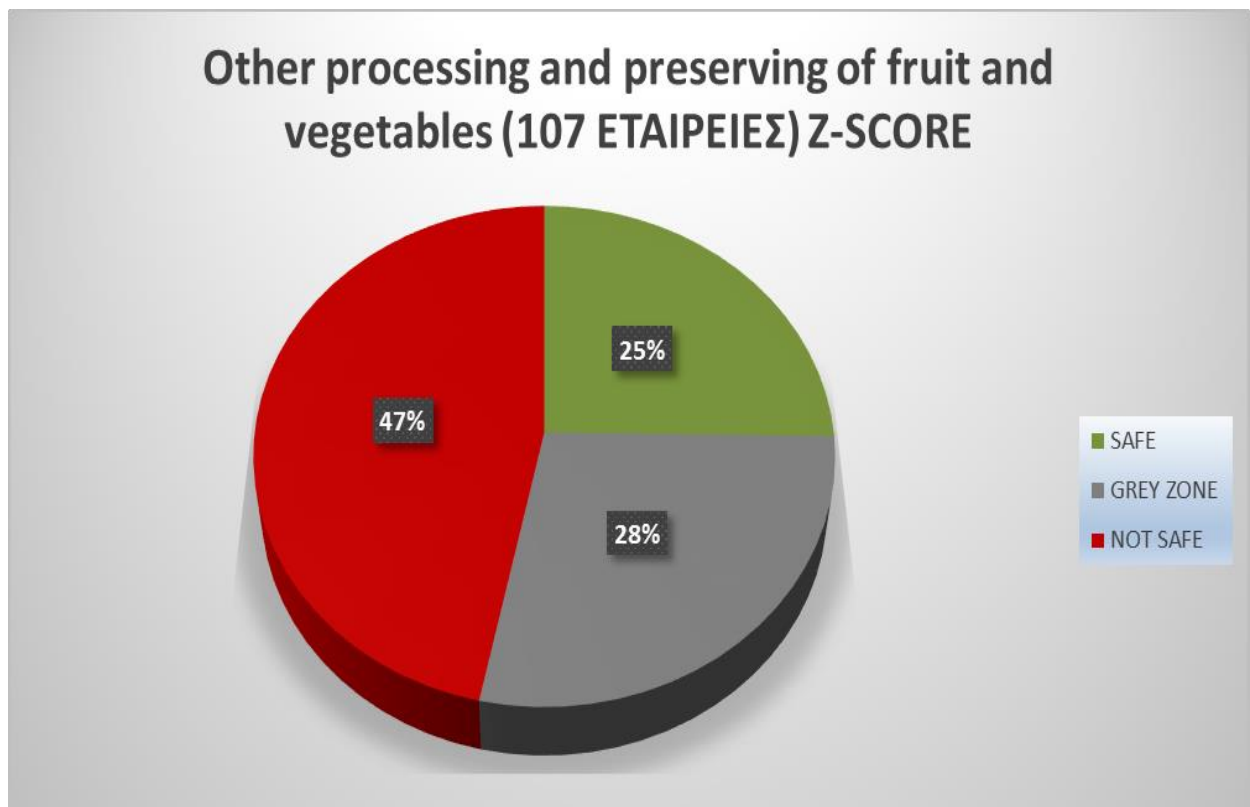
#### **4.2 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών**

Με βάση την πρώτη εκδοχή του Z-score τα αποτελέσματα που παίρνουμε για τον κλάδο της επεξεργασίας και συντήρησης φρούτων και λαχανικών είναι τα εξής: το μοντέλο εφαρμόστηκε σε 107 επιχειρήσεις από τις οποίες ένας αριθμός 27 επιχειρήσεων πετυχαίνουν score άνω του 2,99 και τοποθετούνται στην safe ζώνη, 30 επιχειρήσεις βρίσκονται μεταξύ του 1,81 και του 2,99 με αποτέλεσμα να ανήκουν την γκριζα ζώνη



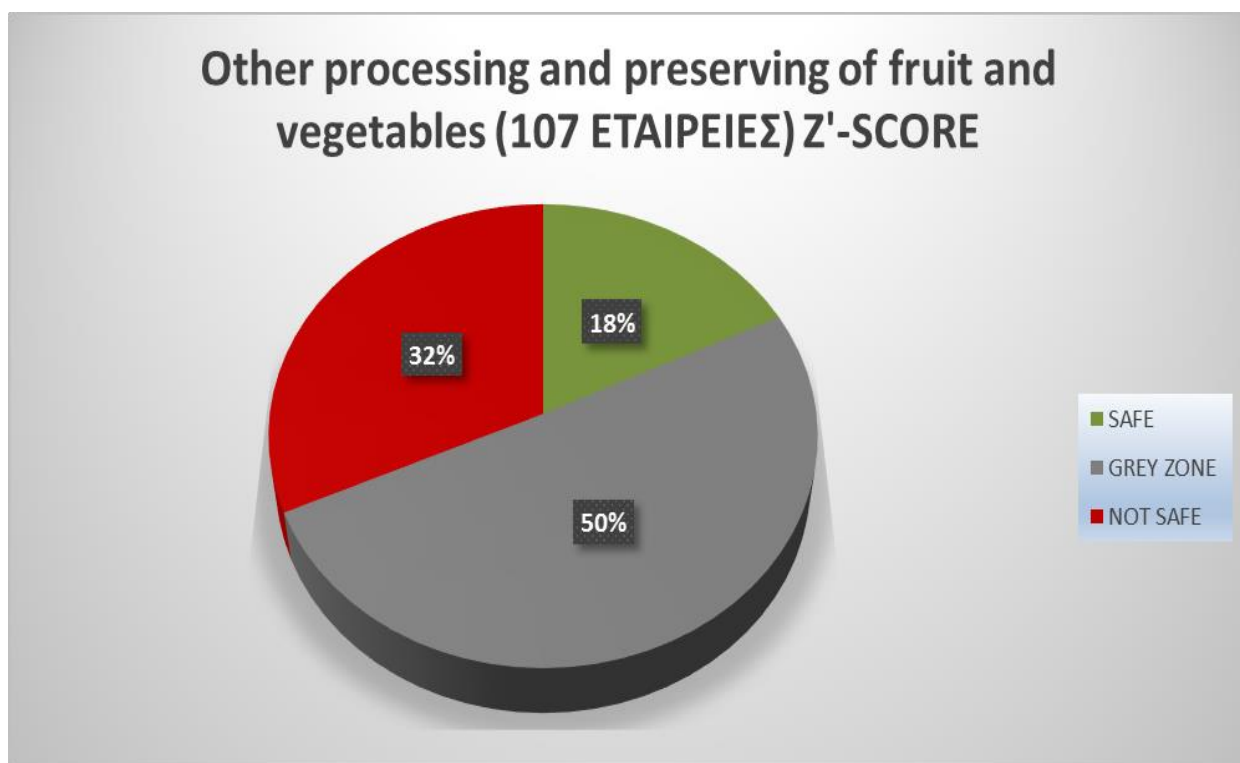
και ο μεγαλύτερος αριθμός των επιχειρήσεων δηλαδή 50 επιχειρήσεις βρίσκονται κάτω από το όριο του 1,81 με αποτέλεσμα η πιθανότητα τους να πτωχεύσουν να είναι πολύ μεγάλη. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 4 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (αποτελέσματα Z-Score)**



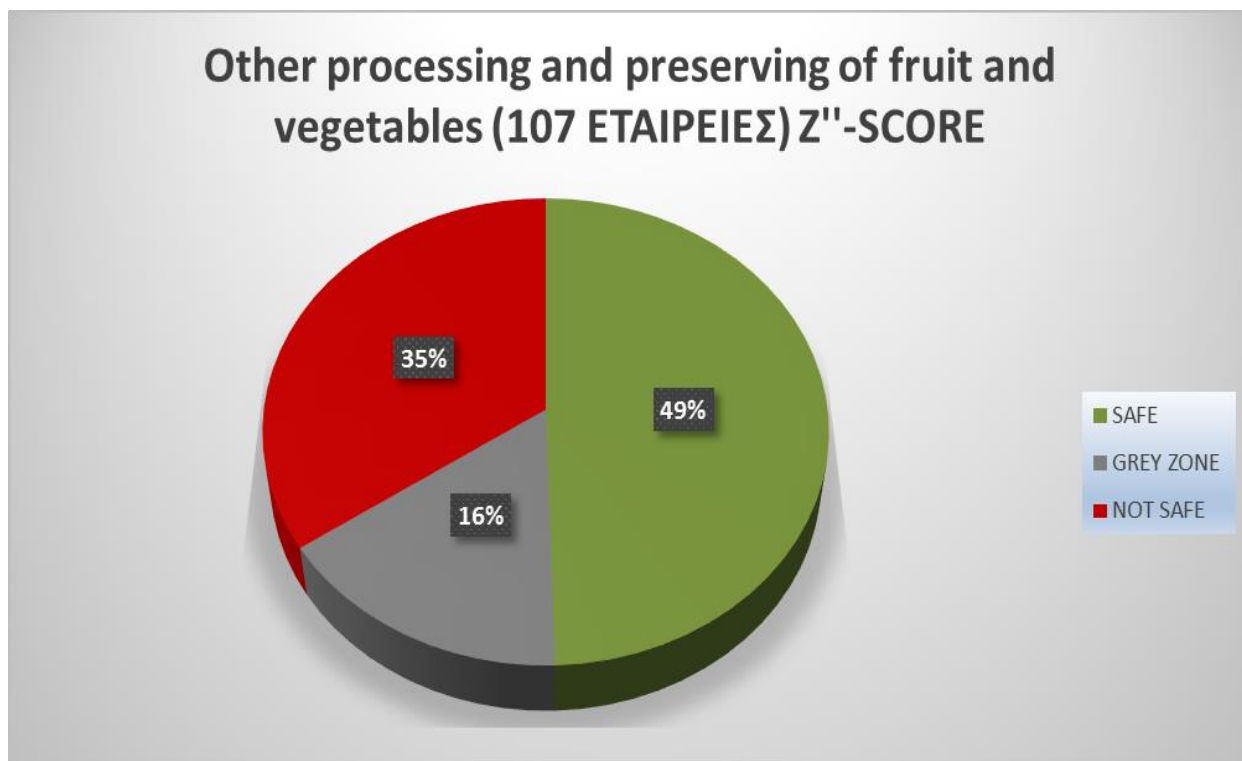
Όπως είδαμε και για τον σύνολο των επιχειρήσεων όταν χρησιμοποιούμε το Z'-score μειώνονται τόσο οι safe επιχειρήσεις όσο και οι not safe ενώ αυξάνεται ο αριθμός των επιχειρήσεων που βρίσκονται στην γκριζα ζώνη. Πιο αναλυτικά έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα, 19 επιχειρήσεις βρίσκονται στην safe ζώνη 54 στην γκριζα ζώνη και 34 στην not safe ζώνη. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 5 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (αποτελέσματα Z'-score)**



Τέλος με την χρησιμοποίησης της τρίτης εκδοχής του Z-score τα αποτελέσματα που παίρνουμε είναι πολύ πιο αισιόδοξα σε σχέση με τον αριθμό των safe επιχειρήσεων πιο συγκεκριμένα τα αποτελέσματα έχουν ως εξής: από τις 107 επιχειρήσεις που μελετήσαμε οι 53 παρουσιάζουν score πάνω από 2,60 και άρα θεωρούνται safe οι 17 βρίσκονται κάπου ανάμεσα στο 1,10 και 2,60 και είναι στην γκριζα ζώνη ενώ οι υπόλοιπες 37 έχουν πέτυχει score κάτω από 1,10 και άρα οι πιθανότητά να χρεωκοπήσουνε είναι αρκετά μεγάλη. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

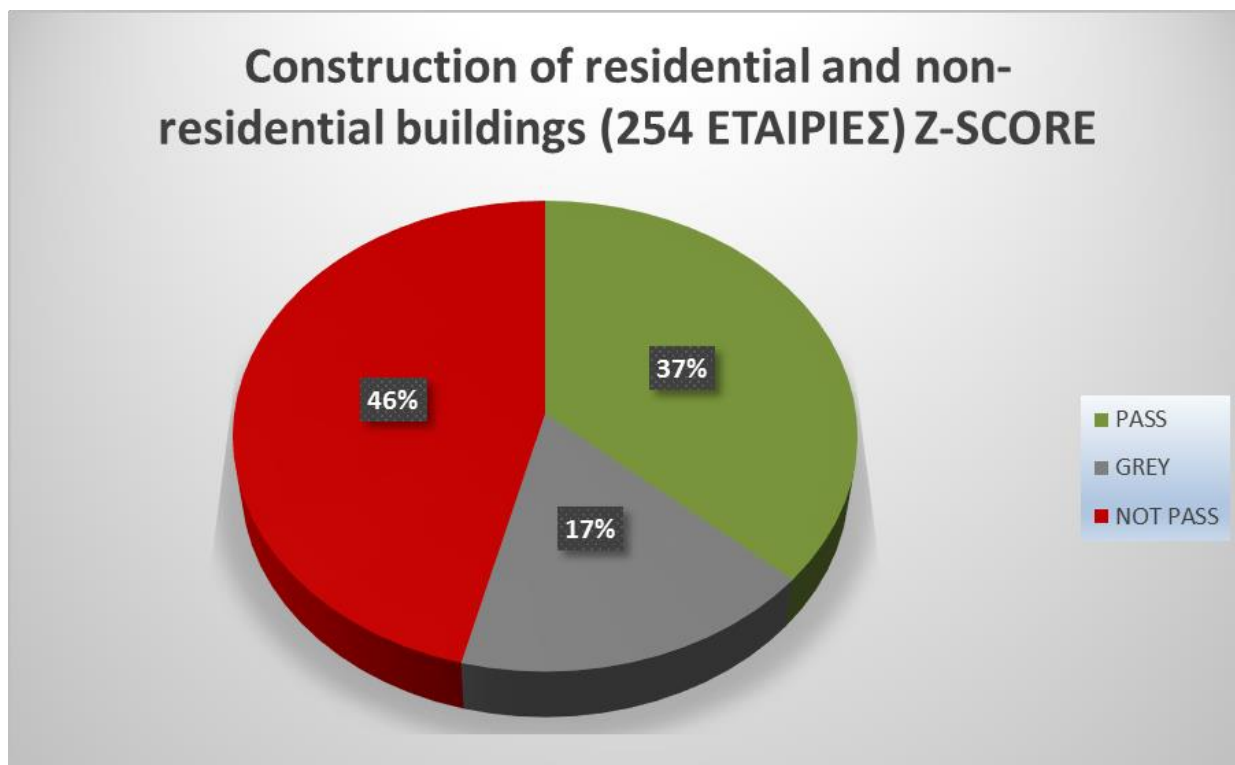
**Διάγραμμα 6 Επεξεργασία και συντήρηση φρούτων και λαχανικών (αποτελέσματα Z''-Score)**



#### **4.3 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων**

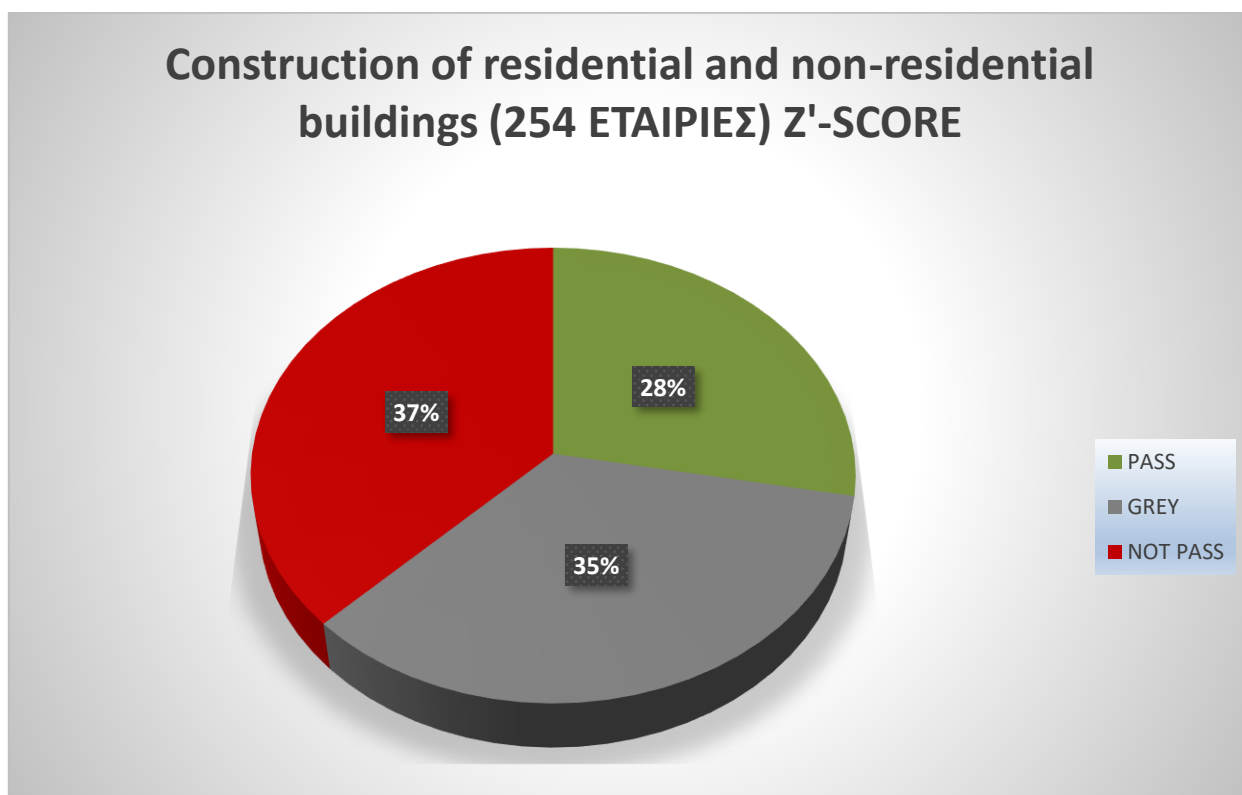
Κάνοντας χρήση του Z-score σε εταιρείες κατασκευής οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων τα αποτελέσματα δεν είναι και τόσο ενθαρρυντικά μόλις το 37% αυτών των επιχειρήσεων έχουν αποτελέσματα που βρίσκονται στην safe ζώνη ενώ το 46% παρουσιάζει μεγάλη πιθανότητα να χρεωκοπήσει το υπόλοιπο 17% είναι στη γκριζα ζώνη. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

Διάγραμμα 7 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων (αποτελέσματα Z-Score)



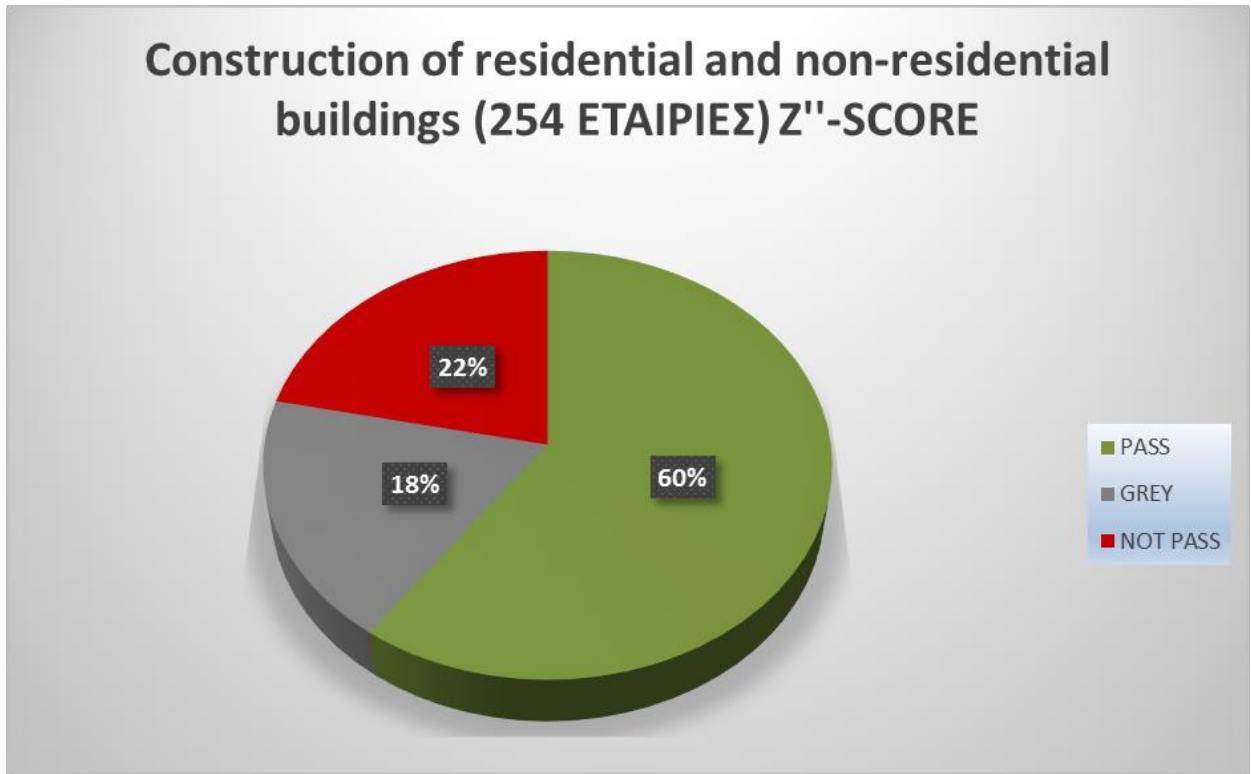
Με την χρήση του Z'-score βλέπουμε ότι τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται σημαντικά καθώς αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό η γκρίζα ζώνη. Πιο συγκεκριμένα 71 επιχειρήσεις έχουν score πάνω από 2,99 και άρα βρίσκονται στην safe ζώνη, 88 βρίσκονται στην γύριζα ζώνη με αποτελέσματα που κυμαίνονται μεταξύ 1,23 και 2,99 ενώ 95 επιχειρήσεις δηλαδή το μεγαλύτερο ποσοστό έχει αποτελέσματα κάτω από 1,23 και άρα η πιθανότητα να χρεωκοπήσουν είναι μεγάλη. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 8 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων (αποτελέσματα Z'-Score)**



Χρησιμοποιώντας όμως το υπόδειγμα Z'-score τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται αισθητά, στο σύνολο των 254 εταιρειών που ασχολούνται με την κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων ένας αριθμός της τάξης των 152 εταιρειών, δηλαδή ποσοστό 60%, παρουσιάζει αποτελέσματα άνω του ορίου 2,60 που θέτει το υπόδειγμα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει κίνδυνος για Χρεοκοπία. Αντίθετα ένα ποσοστό 22%, δηλαδή 55 επιχειρήσεις, βρίσκονται κάτω από το όριο του 1,10 με αποτέλεσμα να κινδυνεύουν με Χρεοκοπία. Τέλος, μόλις 47 εταιρείες, δηλαδή 18%, βρίσκονται ανάμεσα στα δύο όρια και άρα στην γκριζα ζώνη. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

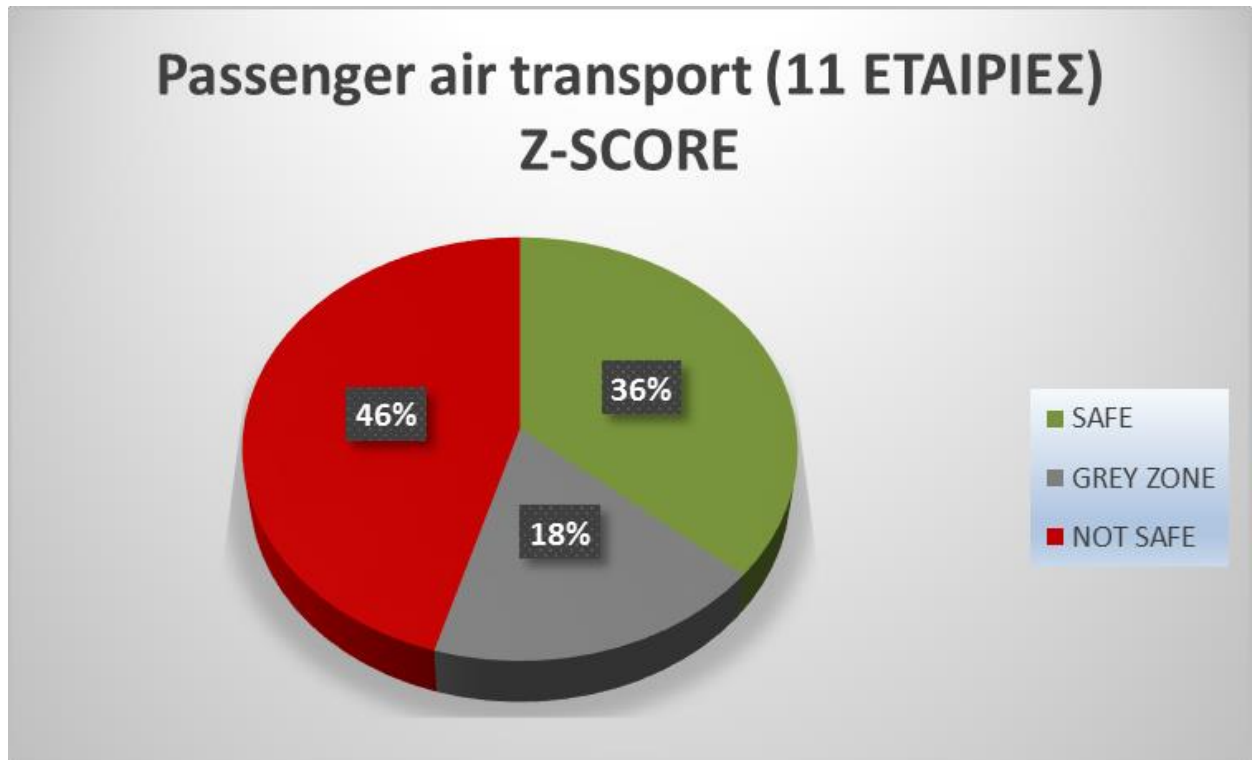
**Διάγραμμα 9 Κατασκευή οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων (αποτελέσματα Z''-Score)**



#### **4.4 Αερομεταφορές επιβατών**

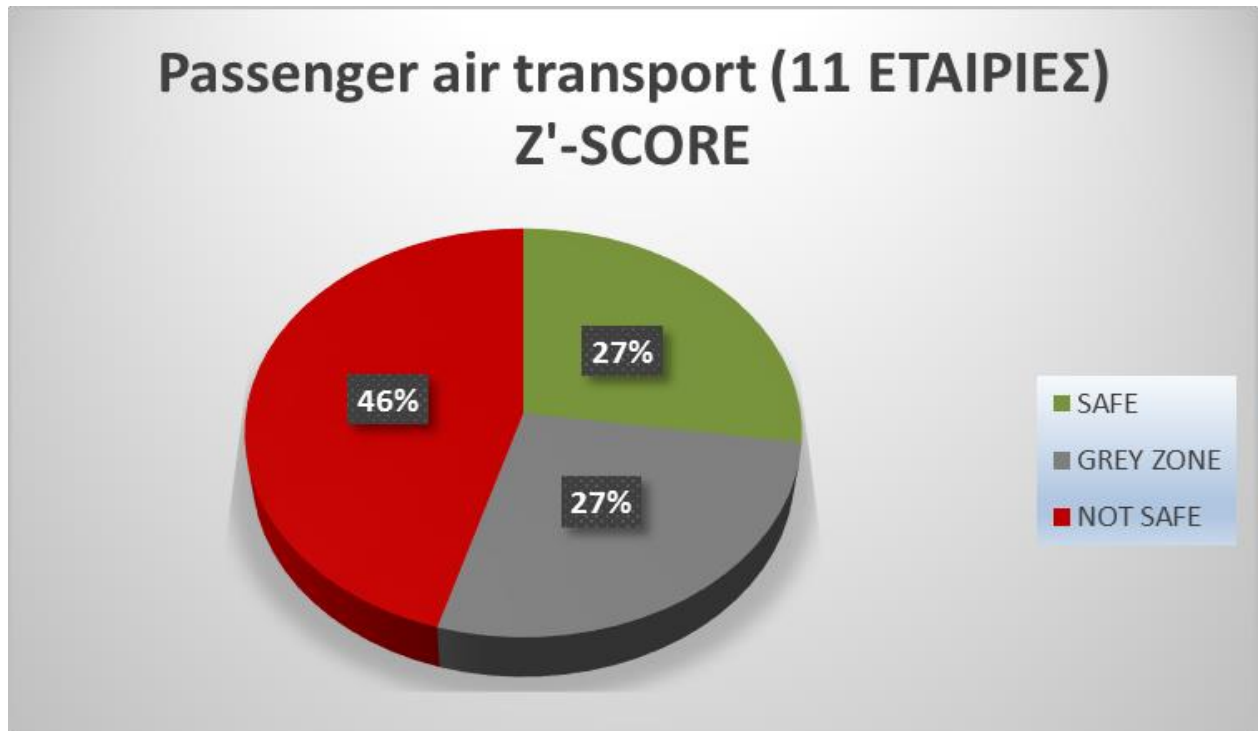
Εφαρμόζοντας το μοντέλο Z-score σε 11 επιχειρήσεις αερομεταφοράς επιβατών βλέπουμε ότι 5 από αυτές έχουν score που τις κατατάσσουν στην ασφαλή ζώνη, δηλαδή ένα ποσοστό της τάξης του 36%, μόλις 2 βρίσκονται στην γκριζα ζώνη δηλαδή ποσοστό 18% ενώ οι υπόλοιπες 5 επιχειρήσεις βρίσκονται στην μη ασφαλή ζώνη και υπάρχει κίνδυνος πτώχευσης στα επόμενα χρόνια. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 10 Αερομεταφορές επιβατών (αποτελέσματα Z-Score)**



Παρακάτω θα δούμε ότι αν χρησιμοποιήσουμε το μοντέλο Z'- score στον συγκεκριμένο κλάδο, ίσως και για τον λόγο ότι δεν έχουμε τόσο μεγάλο αριθμό εταιρειών που μελετάμε, τα αποτελέσματά μας δεν διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό σε σχέση με το προηγούμενο μοντέλο. Έχουμε 3 επιχειρήσεις στην safe ζώνη, 3 στην grey zone και 5 στην not safe zone. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

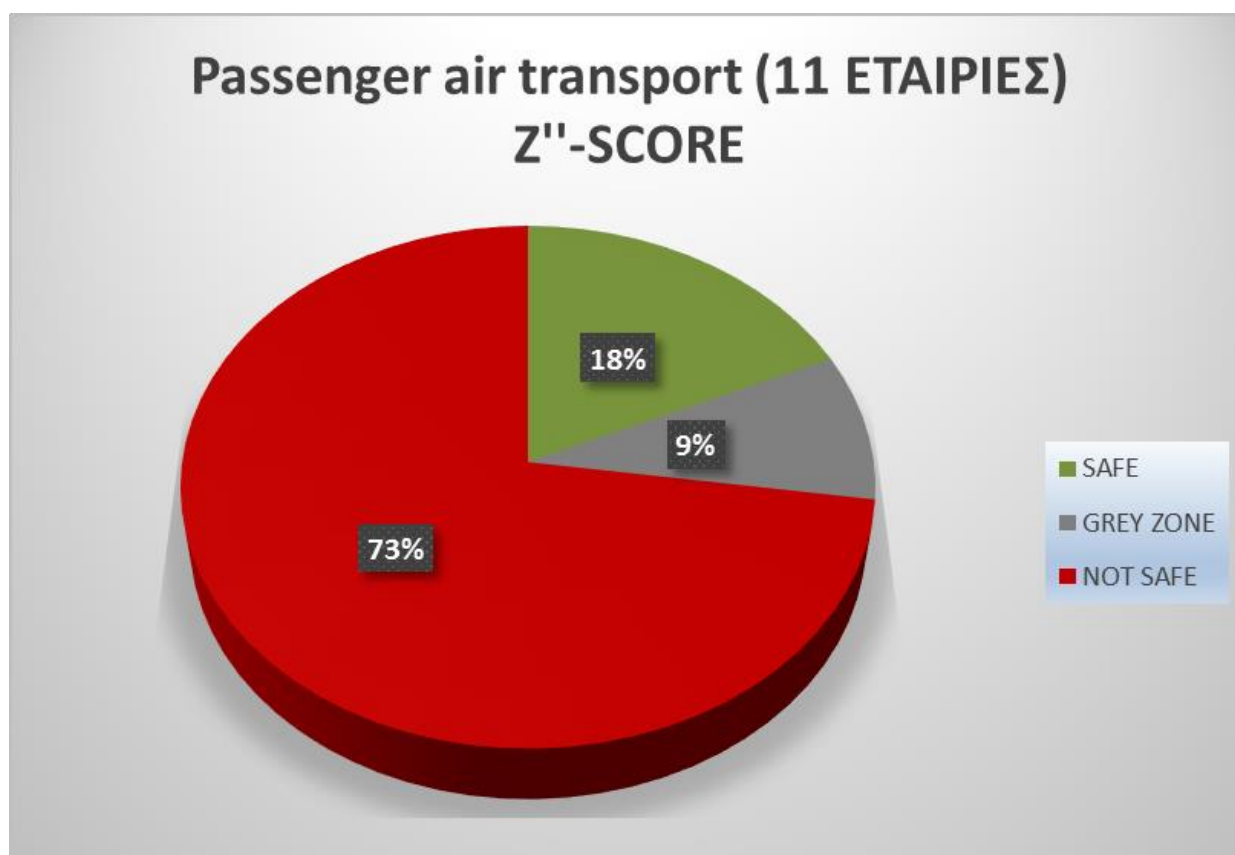
**Διάγραμμα 11 Αερομεταφορές επιβατών (αποτελέσματα Z'-Score)**



Στην περίπτωση όμως που χρησιμοποιήσουμε την τρίτη εκδοχή του Z-score τα αποτελέσματα είναι αρκετά διαφοροποιημένα. Ο μεγαλύτερος αριθμός των εξεταζόμενων επιχειρήσεων βρίσκεται κάτω από το όριο του 1,10 και άρα υπάρχει μεγάλος κίνδυνος να οδηγηθούν στην πτώχευση, ενώ μόλις 2 επιχειρήσεις είναι safe και 1 είναι στην γκρίζα ζώνη. Στο παρακάτω Διάγραμμα βλέπουμε τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.



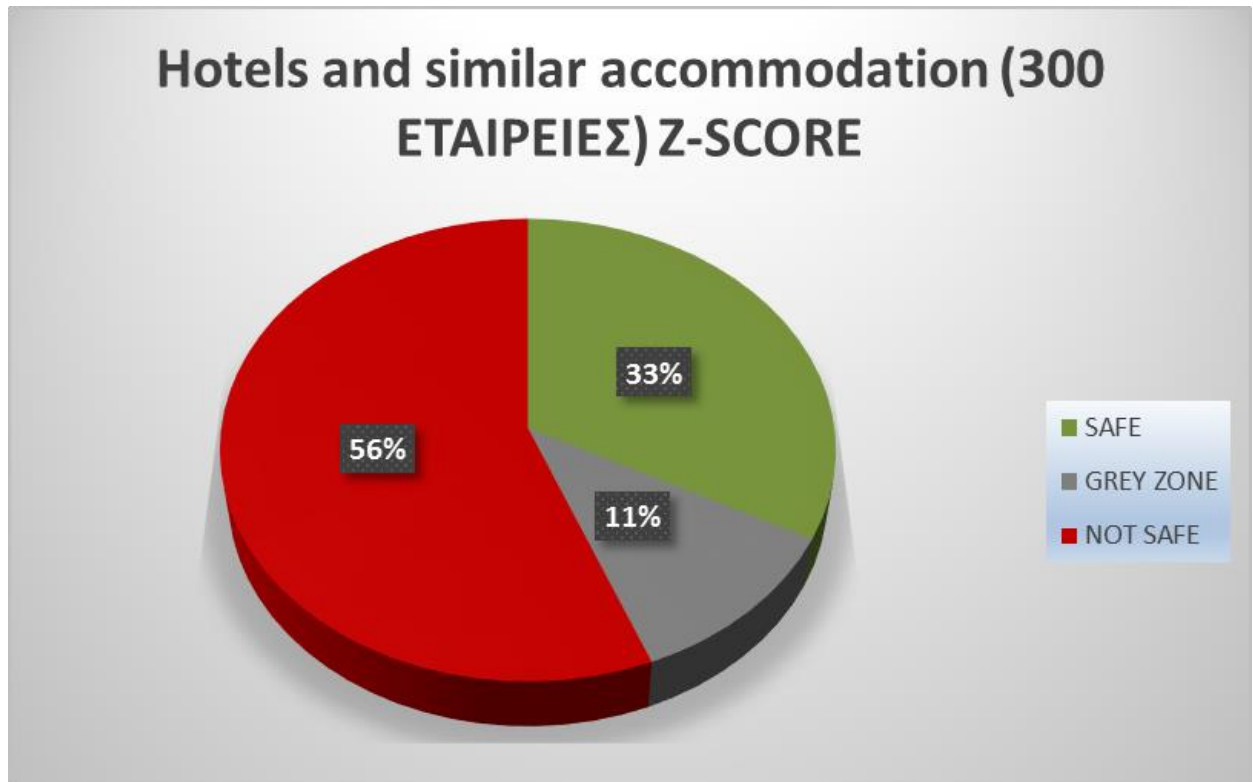
**Διάγραμμα 12 Αερομεταφορές επιβατών (αποτελέσματα Z''-Score)**



#### **4.5 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα**

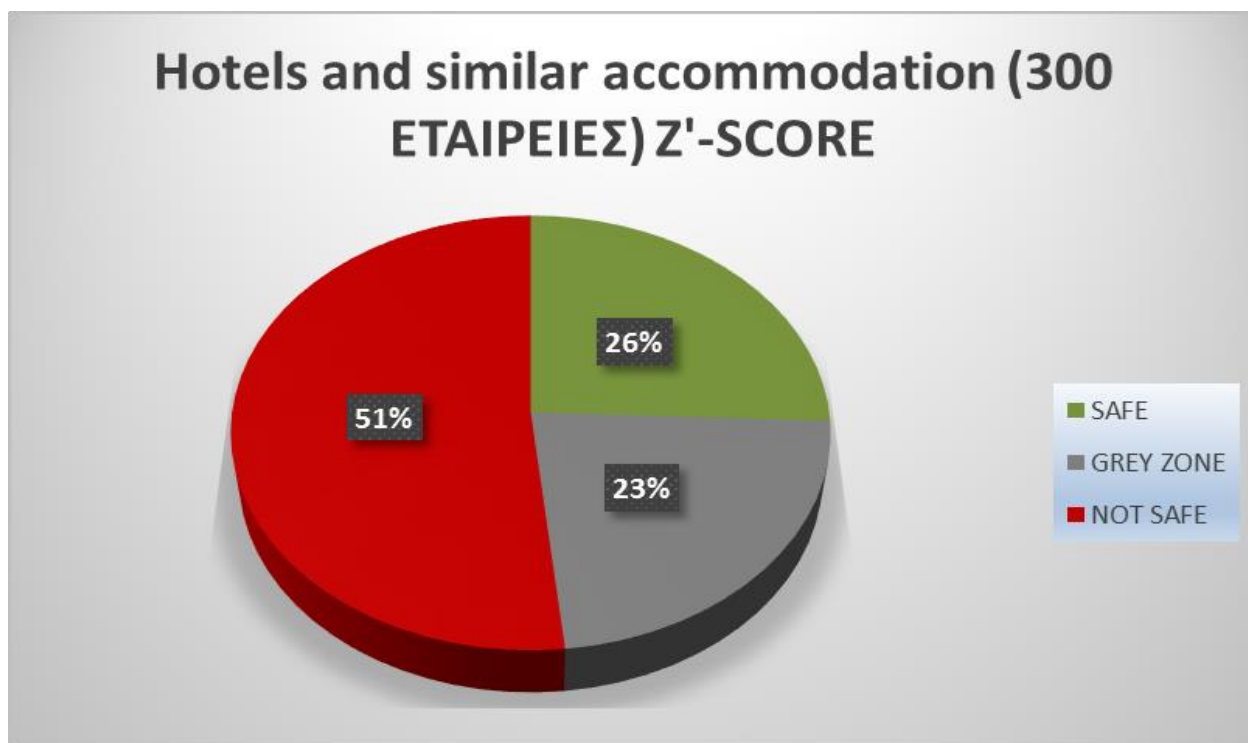
Ο αριθμός των επιχειρήσεων που μελετήσαμε στον συγκεκριμένο κλάδο ήταν αρκετά μεγάλος. Μελετήσαμε 300 επιχειρήσεις στις οποίες εφαρμόσαμε στο μοντέλο Z – score και πήραμε τα παρακάτω αποτελέσματα: ένα ποσοστό 33 %, δηλαδή 77 εταιρείες, κατατάσσονται στην ασφαλή ζώνη, ενώ 68 επιχειρήσεις βρίσκονται στην γκρίζα ζώνη, δηλαδή ποσοστό 23%. Τέλος, το μεγαλύτερο ποσοστό των επιχειρήσεων που ελέγχθηκαν με την αρχική εκδοχή του Z-score, 51% και σε απόλυτο αριθμό 155 επιχειρήσεις, βρίσκονται σύμφωνα με το μοντέλο σε κίνδυνο να πτωχεύσουν στο μέλλον. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 13 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα (αποτελέσματα Z-Score)**



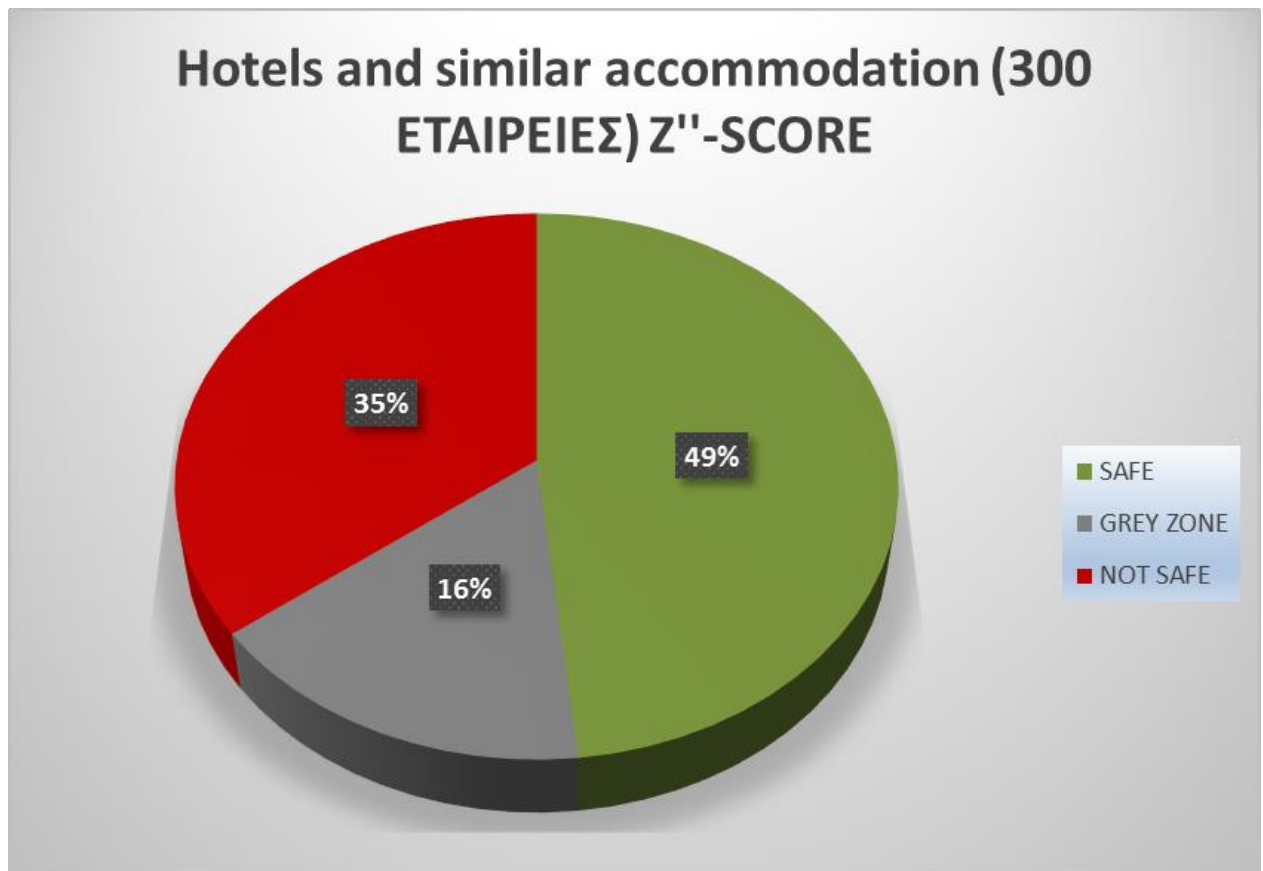
Εφαρμόζοντας το μοντέλο  $Z'$  – score βλέπουμε ότι υπάρχει διαφοροποίηση ως αναφορά ειδικά τις επιχειρήσεις που ήταν στην ασφαλή και στην γκριζα ζώνη. Πιο συγκεκριμένα ενώ με το προηγούμενο μοντέλο είχαμε 98 ασφαλείς επιχειρήσεις, με αυτό το μοντέλο έχουμε 77, ενώ οι επιχειρήσεις που είναι στην γκριζα ζώνη αυξήθηκαν από 34 σε 68. Τέλος, σχετικά με τις επιχειρήσεις που είναι στην μη ασφαλή περιοχή έχουμε μία μικρή μείωση από 168 σε 155. Στο παρακάτω Διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το μοντέλο  $Z'$  – score.

**Διάγραμμα 14 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα (αποτελέσματα Z'-Score)**



Τέλος, εφαρμόζοντας την τρίτη εκδοχή του Z – score έχουμε μία αισθητή αύξηση των «ασφαλών» επιχειρήσεων σε σχέση με τα προηγούμενα μοντέλα και μία μεγάλη μείωση των επιχειρήσεων που βρίσκονται στην «κόκκινη» ζώνη. Πιο συγκεκριμένα όπως βλέπουμε στο Διάγραμμα που ακολουθεί, έχουμε 145 επιχειρήσεις, δηλαδή ποσοστό 49%, που βρίσκονται στην safe ζώνη, 49 εταιρείες με score που τις κατατάσσει στην γκρίζα ζώνη δηλαδή ποσοστό μόλις 16% και 106 εταιρείες με score κάτω του ορίου 1,23 που θέτει το συγκεκριμένο μοντέλο με το ποσοστό να φτάνει το 35%.

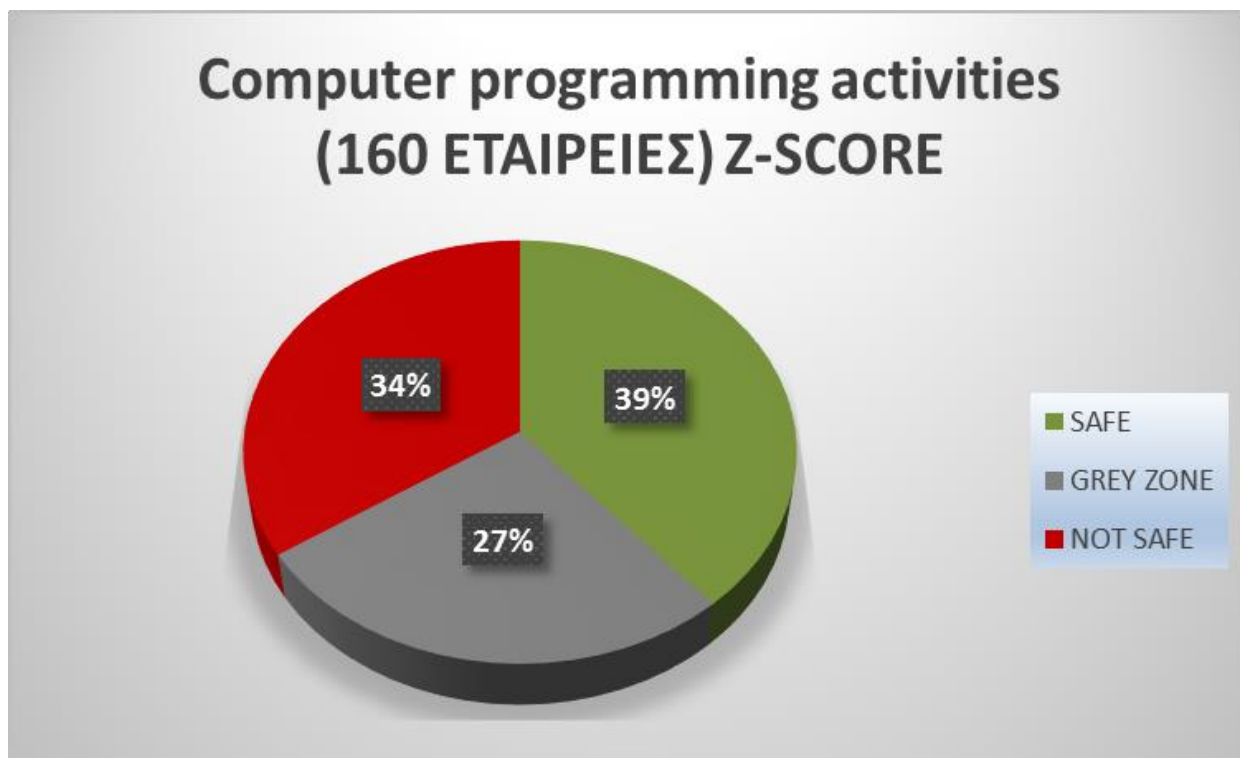
Διάγραμμα 15 Ξενοδοχεία και παρόμοια καταλύματα (αποτελέσματα Z''Score)



#### 4.6 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών

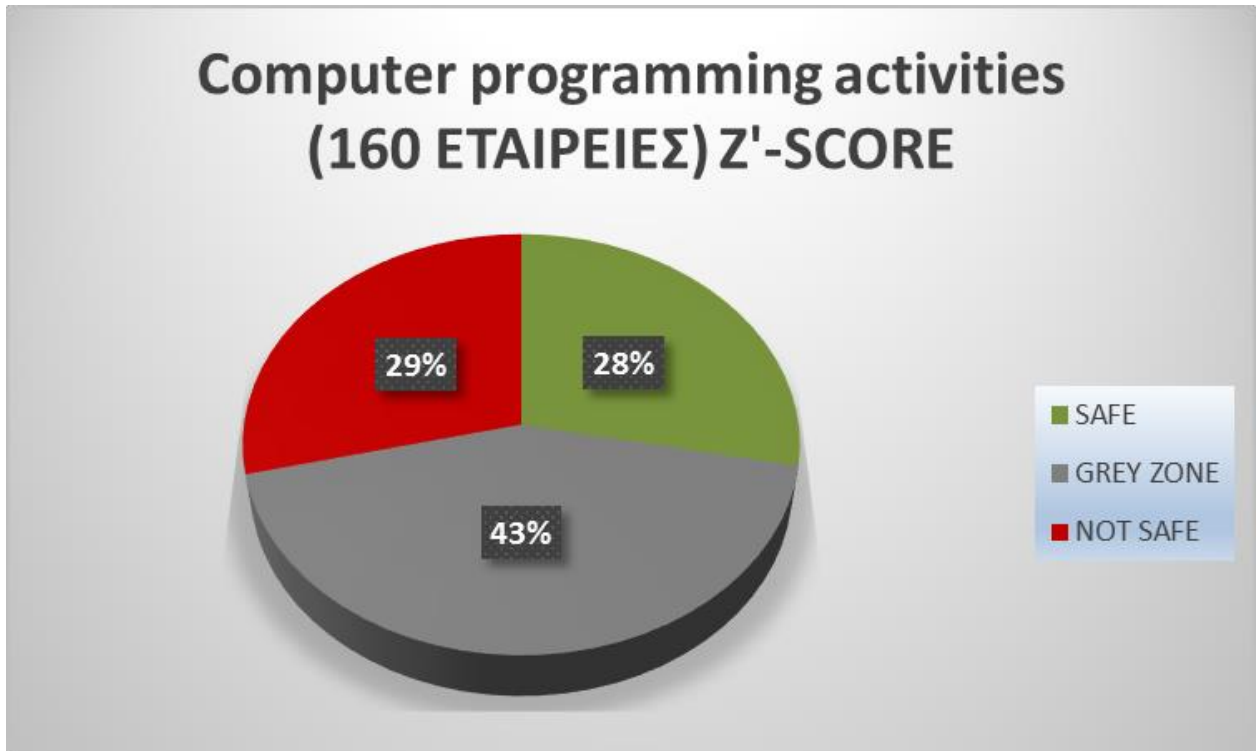
Ο επόμενος κλάδος που εφαρμόσαμε το Z-score είναι ο κλάδος προγραμματισμού υπολογιστών. Ο αριθμός των επιχειρήσεων στον οποίο εφαρμόσαμε το μοντέλο είναι 160 και σύμφωνα με τα αποτελέσματα που πήραμε είχαμε 62 εταιρείες με πιθανότητα να μην πτωχεύσουν στο άμεσο μέλλον, 43 στην γκριζα ζώνη και 55 με πιθανότητες να οδηγηθούν στην πτώχευση μελλοντικά. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

Διάγραμμα 16 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών (αποτελέσματα Z-Score)



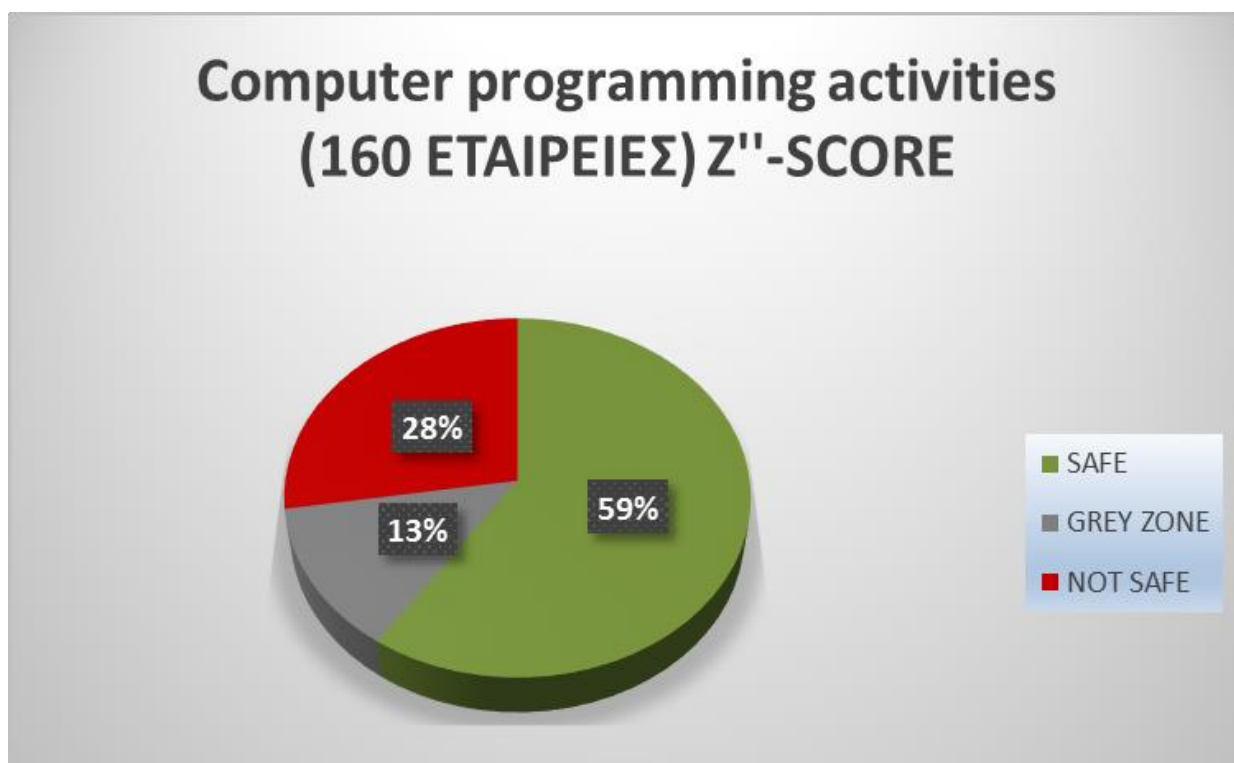
Τα αποτελέσματα όμως διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό αν χρησιμοποιήσουμε το Z'- score. Ο μεγαλύτερος αριθμός εταιρειών τοποθετείται στην γκριζα ζώνη, οπότε σε αντίθεση με την προηγούμενη εφαρμογή του Z'-score τα αποτελέσματα είναι λιγότερο ξεκάθαρα καθώς 43% των επιχειρήσεων δεν είναι ούτε στην safe αλλά ούτε στην not safe ζώνη. Πιο συγκεκριμένα, έχουμε 45 επιχειρήσεις στη safe ζώνη, 46 με πιθανότητα να πτωχεύσουν στο μέλλον ενώ για τις υπόλοιπες 69 δεν μπορούμε να κάνουμε πρόβλεψη. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το μοντέλο Z' – score.

Διάγραμμα 17 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών (αποτελέσματα Z'-Score)



Στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε την τρίτη εκδοχή του Z – score, τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά σε μεγάλο βαθμό. Πιο συγκεκριμένα, όπως παρατηρούμε σε σύγκριση πάντα με την προηγούμενη εκδοχή του Z – score, ενώ τα ποσοστά των μη safe εταιρειών παραμένουν σχεδόν αναλλοίωτα, το μεγαλύτερο μέρος του ποσοστού των επιχειρήσεων που ήταν στην γκριζα ζώνη έχει μετακυλήσει στην safe ζώνη. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

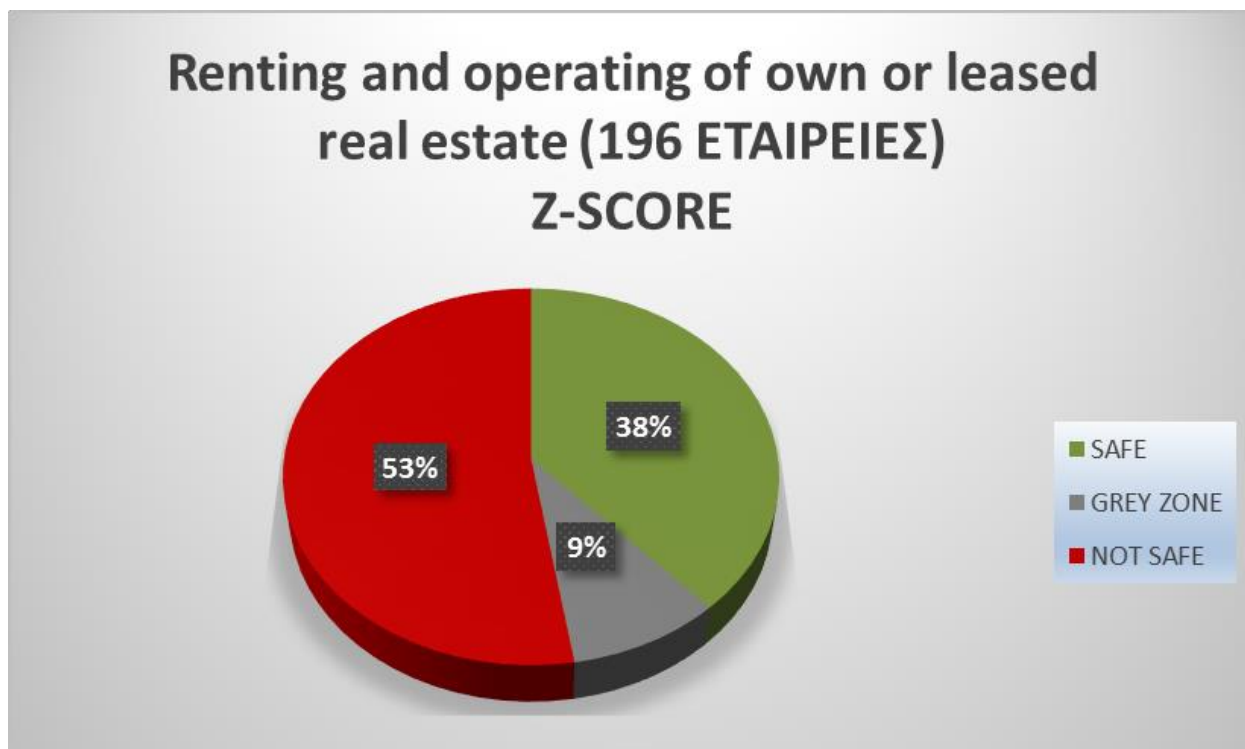
**Διάγραμμα 18 Δραστηριότητες προγραμματισμού υπολογιστών (αποτελέσματα Z''-Score)**



#### **4.7 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων**

Ο επόμενος κλάδος με τον οποίο ασχοληθήκαμε είναι ο κλάδος της εκμίσθωσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων. Εφαρμόσαμε την πρώτη εκδοχή του Z – score σε 196 από τις επιχειρήσεις αυτού του κλάδου και τα αποτελέσματα έδειξαν πως 75 από αυτές τις επιχειρήσεις δεν κινδυνεύουν άμεσα να πτωχεύσουν, 103 έχουν πιθανότητα να πτωχεύσουν σύντομα, ενώ για 18 δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα. Στο παρακάτω Διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

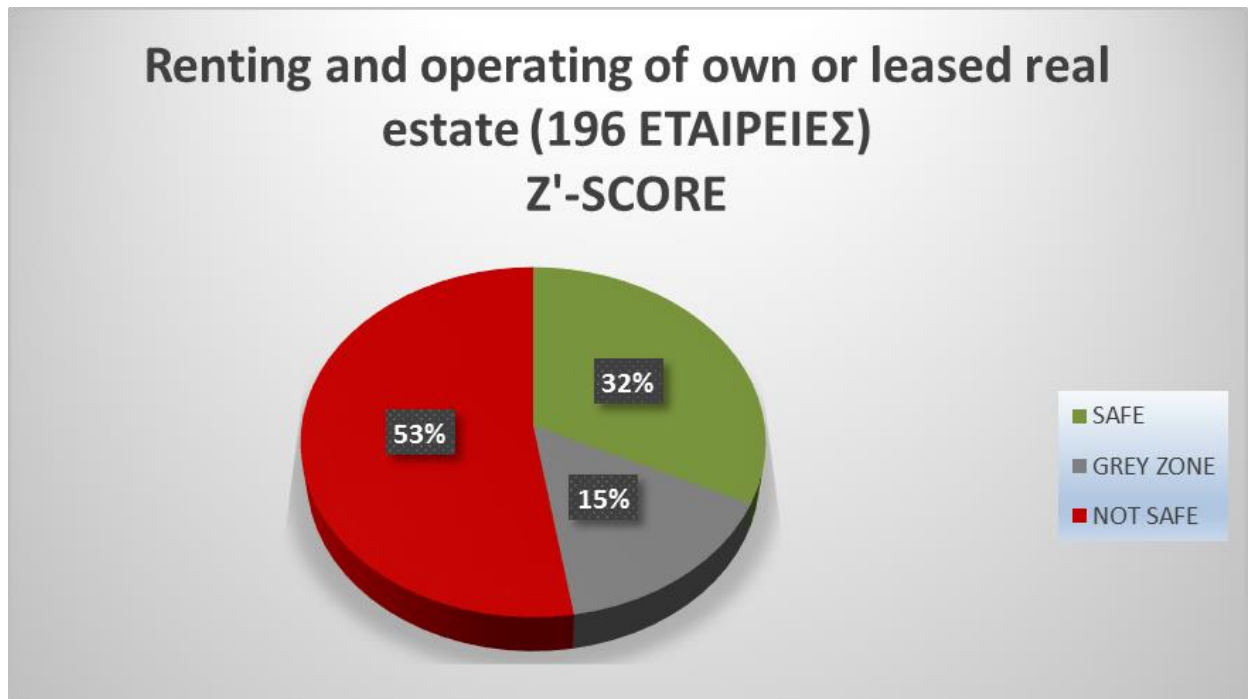
**Διάγραμμα 19 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων  
(αποτελέσματα Z-Score )**



Στην συνέχεια εφαρμόσαμε την μέθοδο Z'-score στον ίδιο κλάδο. Τα αποτελέσματα, σε σχέση με την προηγούμενη μέθοδο, δεν διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό. Το γεγονός αυτό είναι κάτι που δεν παρατηρήσαμε στις μελέτες των προηγούμενων κλάδων καθώς εκεί είχαμε αρκετές διαφοροποιήσεις από μέθοδο σε μέθοδο. Παρατηρούμε πως ο αριθμός των επιχειρήσεων που κινδυνεύει με πιθανή χρεοκοπία παραμένει σταθερός στις 103, ενώ ο αριθμός των safe εταιρειών μειώθηκε κατά 12 οι οποίες ενσωματώθηκαν στην γκριζα ζώνη. Παρακάτω παραθέτω το σχετικό σχεδιάγραμμα στο οποίο εμφανίζονται και τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

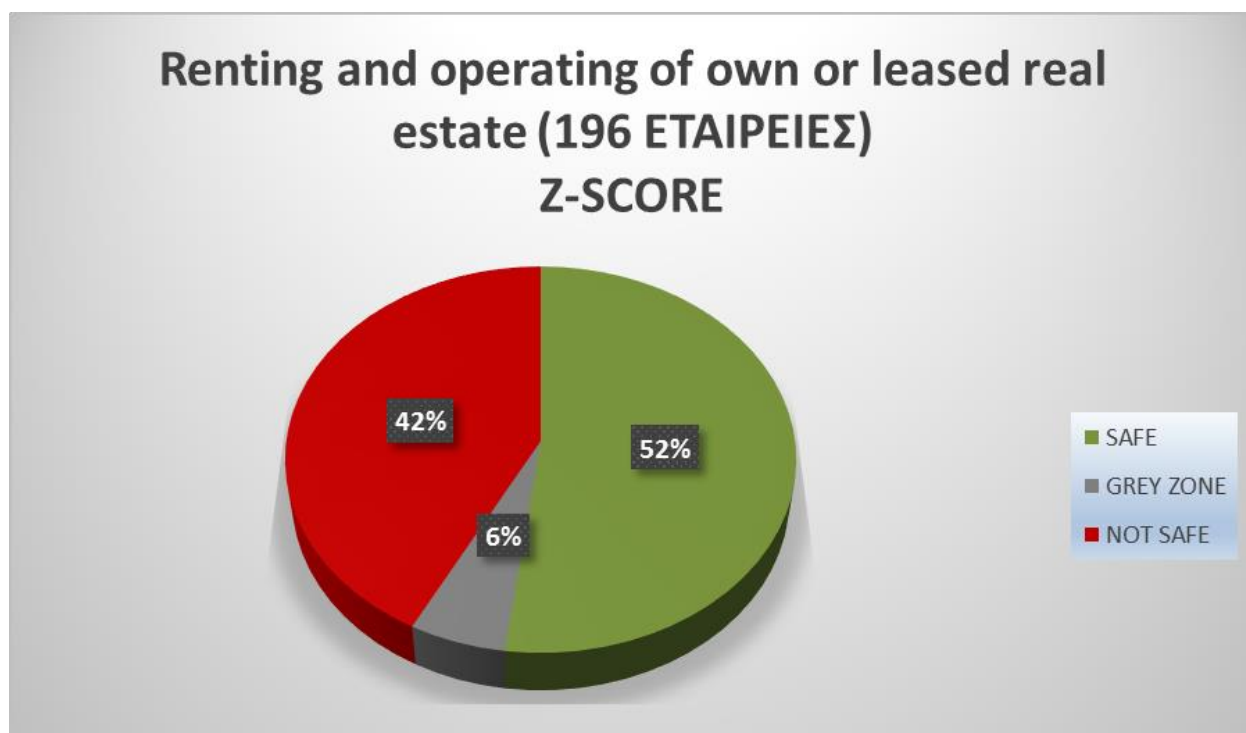


**Διάγραμμα 20 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων  
(αποτελέσματα Z' - Score)**



Αν χρησιμοποιήσουμε την τρίτη εκδοχή του Z-score, τα αποτελέσματα είναι πιο ξεκάθαρα και πιο αισιόδοξα. Μόλις 11 επιχειρήσεις βρίσκονται στην γκριζα ζώνη και άρα δε μπορούμε να κάνουμε προβλέψεις, ενώ 102 στις 196 παρουσιάζουν αποτελέσματα που τις καθιστούν ασφαλείς στην πιθανότητα πτώχευσης και 83 βρίσκονται κάτω από το όριο του 1,10 και άρα υπάρχει πιθανότητα χρεοκοπίας στο άμεσο μέλλον. Στο παρακάτω Διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το μοντέλο Z'' – score.

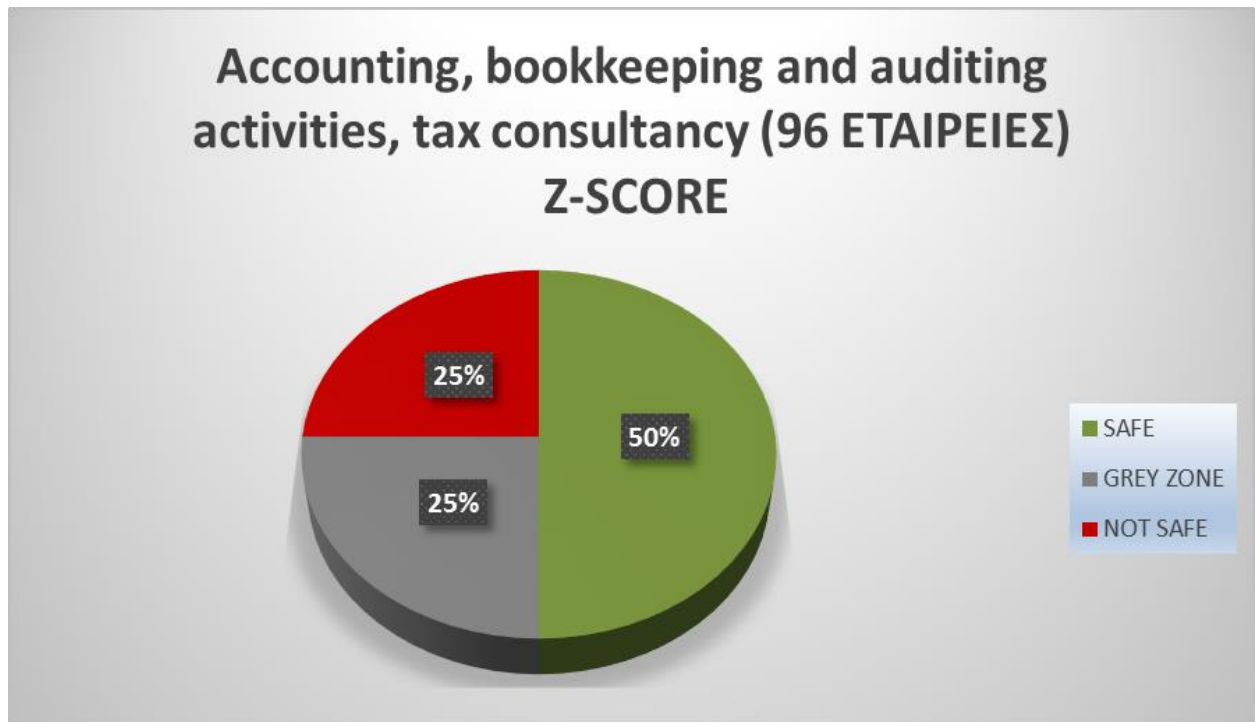
**Διάγραμμα 21 Εκμίσθωση και εκμετάλλευση ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων  
(αποτελέσματα Z'' - Score)**



#### **4.8 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες**

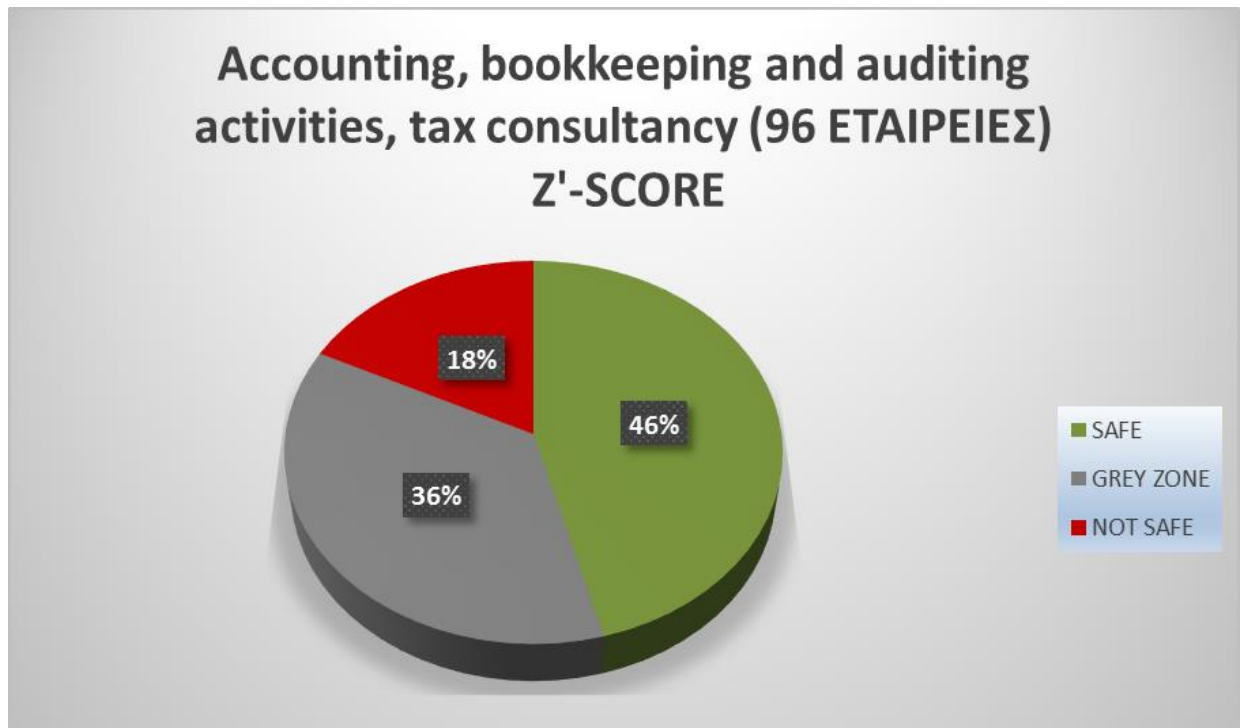
Ο τελευταίος κλάδος με τον οποίο ασχοληθήκαμε είναι ο κλάδος των λογιστικών, ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών. Όπως και στους προηγούμενους κλάδους έτσι και σε αυτόν εφαρμόσαμε πρώτα το Z –score. Εξετάσαμε συνολικά 96 επιχειρήσεις και τα αποτελέσματα που είχαμε είναι 48 επιχειρήσεις να παρουσιάσουν score πάνω από 2,99 και άρα να είναι στην ασφαλή ζώνη, 24 κάτω του 1,81 και άρα παρουσιάζουν μεγάλη πιθανότητα πτώχευσης στο άμεσο μέλλον ενώ οι υπόλοιπες 24 βρίσκονται στην γκριζα ζώνη και δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για την πορεία τους. Στο παρακάτω Διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

Διάγραμμα 22 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες (αποτελέσματα Z- Score )



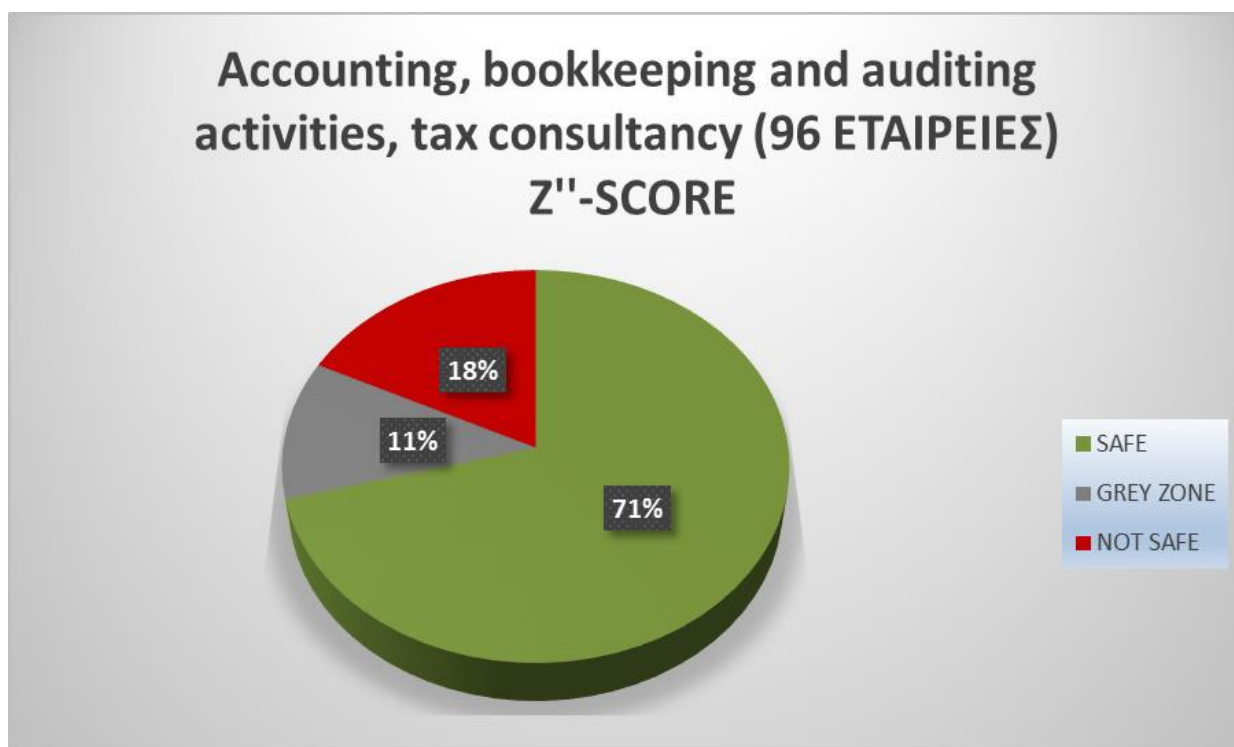
Ακολουθώντας εφαρμόσαμε τη δεύτερη εκδοχή του Z – score στον συγκεκριμένο κλάδο και όπως παρατηρούμε αυξήθηκαν οι εταιρείες για τις οποίες δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα, ενώ μειώθηκαν τα ποσοστά τόσο των safe όσο και των not safe επιχειρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, 44 επιχειρήσεις είναι πάνω από το όριο του συγκεκριμένου μοντέλου και άρα στην ασφαλή ζώνη, 17 κάτω από το όριο και άρα υπάρχει μεγάλη πιθανότητα πτώχευσης, ενώ οι υπόλοιπες 35 είναι μεταξύ των δύο ορίων και άρα στην γκρίζα ζώνη. Στο παρακάτω Διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

**Διάγραμμα 23 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες (αποτελέσματα Z'-Score)**



Τέλος, εφαρμόζοντας την τρίτη εκδοχή του μοντέλου παρατηρούμε αρκετά διαφοροποιημένα αποτελέσματα σε σχέση με τα προηγούμενα μοντέλα. Όπως είδαμε και σε άλλες περιπτώσεις παραπάνω, έχουμε μία αισθητή μείωση της γκριζας ζώνης και από την άλλη μία μεγάλη αύξηση των επιχειρήσεων που βρίσκονται σε ασφαλή ζώνη, κάτι που μας οδηγεί στο να βγάλουμε θετικά συμπεράσματα για τον συγκεκριμένο κλάδο. Πιο συγκεκριμένα, έχουμε 68 εταιρείες θεωρούνται πως δεν θα χρεοκοπήσουν, 17 με πιθανότητα να χρεοκοπήσουν σύντομα και μόλις 11 για τις οποίες οι όποιες προβλέψεις είναι επισφαλείς. Στο παρακάτω Διάγραμμα απεικονίζονται τα ποσοστά που παρουσιάζουν οι επιχειρήσεις με βάση το αν είναι safe, not safe ή στην grey zone.

Διάγραμμα 24 Λογιστικές, λογιστικές και ελεγκτικές δραστηριότητες, φοροτεχνικές υπηρεσίες (αποτελέσματα Z''-Score)



#### 4.9 Πτώχευσεις 2018 και 2019

Στο συγκεκριμένο σημείο του κεφαλαίου θα παρουσιάσουμε και θα συγκρίνουμε τα αποτελέσματα των τριών μεθόδων του Z – score με τα πραγματικά αποτελέσματα που αντλήσαμε για τις υπό εξέταση επιχειρήσεις από την ιστοσελίδα [www.icap.gr](http://www.icap.gr) για το 2018 και για όσες επιχειρήσεις είχαμε στοιχεία και για το 2019. Όπως φαίνεται και από τον παρακάτω Πίνακα, στο σύνολο των 1124 πτώχευσαν με βάση τα στοιχεία του ICAP 103 επιχειρήσεις, δηλαδή ποσοστό 9% μέσα στην πρώτη διετία από την εφαρμογή των μοντέλων, ενώ η πρόβλεψη που ήταν πιο κοντά στην πραγματικότητα ήταν του Z''-Score με ποσοστό 31%.

Πιο συγκεκριμένα στον κλάδο **Επεξεργασίας και συντήρησης φρούτων και λαχανικών** οι επιχειρήσεις που είναι μη ενεργές ανέρχονται στις 10 με ποσοστό 9% στο σύνολο των 107 επιχειρήσεων. Η δεύτερη εκδοχή του Z- score με πρόβλεψη πτώχευσης 35% βρίσκεται πιο κοντά στην πραγματικότητα. Από την άλλη στον κλάδο **Κατασκευής οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων** η πρόβλεψη του Z''- score για ποσοστό 22%

πτώχευσης έρχεται πιο κοντά στο 9% των επιχειρήσεων που πτώχευσαν στον συγκεκριμένο κλάδο. Στον τρίτο κατά σειρά κλάδο που μελετήσαμε, δηλαδή τον κλάδο **Αερομεταφορές επιβατών**, πτώχευσε μόλις μια επιχείρηση στις 11 με ποσοστό πτώχευσης και πάλι όμως στο 9% του συνόλου, ενώ τόσο η πρώτη όσο και η δεύτερη εκδοχή του Z-score προέβλεπε 45%. Στον κλάδο **Ξενοδοχείων και παρόμοιων καταλυμάτων** παρουσιάζεται διαφοροποίηση σε σχέση με το ποσοστό που πτώχευσαν μέσα στην επόμενη διετία με το ποσοστό να φτάνει στο 6% (19 στις 300 εταιρείες) σε αντίθεση με το 9% που παρουσιάζει το σύνολο των εξεταζόμενων επιχειρήσεων, πιο κοντά στην πραγματικότητα έφτασε το Z'-score με ποσοστό 35%. Στον επόμενο κλάδο που μελετήσαμε, δηλαδή στον κλάδο **Προγραμματισμού υπολογιστών**, οι επιχειρήσεις που πτώχευσαν ανέρχονται στον αριθμό 15 στις 160 και το ποσοστό στο 9% όσο δηλαδή είναι και στο σύνολο των επιχειρήσεων που μελετήσαμε. Ξανά η μέθοδος Z'-score με ποσοστό 28% βρίσκεται πιο κοντά στην πραγματικότητα. Ο κλάδος **Εκμίσθωσης και εκμετάλλευσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων** παρουσιάζει τον μεγαλύτερο αριθμό επιχειρήσεων που πτώχευσαν 29 στις 196 με ποσοστό 15% αρκετά μεγαλύτερο από το ποσοστό πτωχεύσεων στο σύνολο των επιχειρήσεων (9%). Η δεύτερη εκδοχή του Z-score πλησίασε και πάλι την πραγματικότητα με ποσοστό 42%. Τέλος, ο κλάδος **Λογιστικών, ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών** με 7 στις 96 επιχειρήσεις παρουσιάζει τον μικρότερο αριθμό πτωχευμένων επιχειρήσεων σε σχέση με τους υπόλοιπους κλάδους αλλά και με το σύνολο των επιχειρήσεων. Η δεύτερη και τρίτη μέθοδος του Z-score με ποσοστό 18% και οι δύο, πλησιάζουν στους πραγματικούς αριθμούς πτωχευμένων επιχειρήσεων.

**Πίνακας 1 Πτωχεύσεις 2018 και 2019**

| ΚΛΑΔΟΣ  | ΣΥΝΟΛΟ      | Z- Score   |            | Z' - Score |            | Z'' - Score |            | ΣΤΟΙΧΕΙΑ 2018 & 2019 |           |
|---|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|----------------------|-----------|
|   |             | NOT SAFE   | %          | NOT SAFE   | %          | NOT SAFE    | %          | ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΕΣ          | %         |
| Επεξεργασίας και συντήρησης φρούτων και λαχανικών             | 107         | 50         | 47%        | 34         | 32%        | 37          | 35%        | 10                   | 9%        |
| Κατασκευής οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων               | 254         | 117        | 46%        | 95         | 37%        | 55          | 22%        | 22                   | 9%        |
| Αερομεταφορές επιβατών  | 11          | 5          | 45%        | 5          | 45%        | 8           | 73%        | 1                    | 9%        |
| Ξενοδοχείων και παρόμοιων καταλυμάτων                         | 300         | 168        | 56%        | 155        | 51%        | 106         | 35%        | 19                   | 6%        |
| Προγραμματισμό ύ υπολογιστών                                  | 160         | 55         | 34%        | 46         | 29%        | 44          | 28%        | 15                   | 9%        |
| Εκμίσθωσης και εκμετάλλευσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων | 196         | 103        | 53%        | 103        | 53%        | 83          | 42%        | 29                   | 15%       |
| Λογιστικών, ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών             | 96          | 24         | 25%        | 17         | 18%        | 17          | 18%        | 7                    | 7%        |
| <b>ΣΥΝΟΛΟ</b>   | <b>1124</b> | <b>522</b> | <b>47%</b> | <b>455</b> | <b>40%</b> | <b>350</b>  | <b>31%</b> | <b>103</b>           | <b>9%</b> |

## 5 Σύνοψη και συμπεράσματα

### 5.1 Συγκριτικά αποτελέσματα

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των τριών Z – score στον κλάδο **Επεξεργασίας και συντήρησης φρούτων και λαχανικών** παρατηρούμε ότι η τρίτη εκδοχή του Z-score είναι η πιο θετική αλλά και η πιο ακριβής καθώς παρουσιάζει ποσοστό εταιρειών που δεν θα χρεοκοπήσουνε 49%, ποσοστό αρκετά μεγαλύτερο από τα αποτελέσματα των άλλων δύο μεθόδων. Ταυτόχρονα παρουσιάζει και τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα με μόλις 14% των επιχειρήσεων να βρίσκονται στην γκριζα ζώνη. Από την άλλη η δεύτερη

εκδοχή του Z – score έχει αρκετά μεγάλο ποσοστό (31%) εταιρειών για τις οποίες δεν μπορούμε να βγάλουμε συμπεράσματα για το μέλλον τους.

Παρομοίως στον κλάδο **Κατασκευής οικιστικών και μη οικιστικών κτιρίων** η τρίτη εκδοχή του Z – μας δίνει πιο θετικά αποτελέσματα σε σχέση με τις άλλες εκδοχές με ποσοστό 60% των επιχειρήσεων να είναι στην ασφαλή ζώνη και μόλις 22% στην «κόκκινη» ζώνη. Βέβαια έστω και οριακά με 17% έναντι 18% η πρώτη εκδοχή του Z – score παρουσιάζει πιο μικρό ποσοστό εταιρειών για τις οποίες δεν μπορούμε να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα για το οικονομικό τους μέλλον σε σχέση με το Z’’ – score. Παρουσιάζει όμως από την άλλη αρνητικά αποτελέσματα σε σύγκριση με τις άλλες δύο εκδοχές όσο αναφορά την πιθανότητα πτώχευσης με ποσοστό 46% έναντι 37% και 22% αντίστοιχα.

Στον κλάδο **Αερομεταφορές επιβατών** παρατηρούμε μία διαφοροποίηση σχετικά με τα αποτελέσματα, βλέπουμε ότι πιο θετικά αποτελέσματα παρουσιάζει η πρώτη εκδοχή καθώς το ποσοστό των επιχειρήσεων που θα αποφύγουν μια μελλοντική πτώχευση είναι 36% σε αντίθεση με τις άλλες δύο εκδοχές που είναι 27% και 18 % αντίστοιχα. Σχετικά με την τρίτη εκδοχή του Z–score παρατηρούμε ότι ενώ παρουσιάζει τα πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα με μόλις 9% των επιχειρήσεων στην γκριζα ζώνη, από την άλλη προβλέπει ότι η πιθανή μελλοντική πτώχευση των επιχειρήσεων του κλάδου θα αγγίξει το πολύ μεγάλο νούμερο του 73%. Η εικόνα των αποτελεσμάτων στον συγκεκριμένο κλάδο επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το πολύ μικρό δείγμα των επιχειρήσεων, μόλις 11 επιχειρήσεις μελετήθηκαν, όπως επίσης και στην μεγάλη διαφοροποίηση που υπάρχει μεταξύ των οικονομικών αποτελεσμάτων των εταιριών του κλάδου.

Όπως στους δύο πρώτους κλάδους έτσι και στον κλάδο των **Ξενοδοχείων και παρόμοιων καταλυμάτων** βλέπουμε ότι στην τρίτη εκδοχή του Z–score έχουμε το μεγαλύτερο ποσοστό (49%) των επιχειρήσεων που δεν θα πτωχεύσουν άμεσα σε σχέση με τις άλλες δύο εκδοχές. Από την άλλη στην πρώτη εκδοχή το ποσοστό των επιχειρήσεων που βρίσκονται στην γκριζα ζώνη είναι το μικρότερο, μόλις 11% με 23% και 16% στις υπόλοιπες μεθόδους αντίστοιχα. Βέβαια στην πρώτη εκδοχή του Z – score μπορεί να έχουμε πιο ξεκάθαρα αποτελέσματα αλλά είναι και πιο απαισιόδοξα σε σύγκριση με τις άλλες εκδοχές, καθώς παρουσιάζει ποσοστό, πιθανής πτώχευσης των επιχειρήσεων 56 % έναντι 51% και 35% αντίστοιχα.



Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των τριών εκδοχών του Z – score που εφαρμόστηκαν στις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο **Προγραμματισμού υπολογιστών** παρατηρούμε για άλλη μία φορά ότι η τρίτη εκδοχή δίνει πιο αξιόπιστα και πιο θετικά αποτελέσματα από τις άλλες δύο εκδοχές. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζει ποσοστό μόλις 13% των εταιρειών του κλάδου να ανήκουν στην γκριζα ζώνη έναντι 27% και 43% αντίστοιχα και 59% να βρίσκονται πάνω από το όριο με βάση το οποίο θεωρούνται εξαιρετικά βιώσιμες σε σύγκριση πάντα με τις άλλες δύο μεθόδους όπου τα ποσοστά είναι 39% και 28 % αντίστοιχα.

Εφαρμόζοντας τις τρεις διαφορετικές εκδοχές του Z–score στον κλάδο της **Εκμίσθωσης και εκμετάλλευσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων** παρατηρούμε ότι η πρώτη και τρίτη εκδοχή παρουσιάζουν αρκετά αξιόπιστα αποτελέσματα καθώς μόλις 9% και 6% αντίστοιχα των επιχειρήσεων που μελετήθηκαν τοποθετούνται στη γκριζα ζώνη. Βέβαια στην τρίτη εκδοχή έχουμε υψηλό ποσοστό βιωσιμότητας των επιχειρήσεων με ποσοστό 52% έναντι 38% στην πρώτη εκδοχή και 32% στη δεύτερη. Πιο συγκεκριμένα τα αποτελέσματα στην πρώτη και δεύτερη μεθοδολογία είναι αρκετά όμοια καθώς οι πιθανότητες πτώχευσης συμπίπτουν στο 53%, ενώ η διαφοροποίηση έγκειται στο ότι ένα ποσοστό 6% που στην πρώτη εκδοχή είναι στην ασφαλή ζώνη στην δεύτερη εκδοχή πέφτει κάτω από το όριο και τοποθετείτε στην γκριζα ζώνη.

Στον τελευταίο κλάδο με τον οποίο ασχοληθήκαμε, τον κλάδο **Λογιστικών, ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών** παρατηρούμε και πάλι ότι η τρίτη εκδοχή του Z–score είναι η πιο αξιόπιστη με ποσοστό μόλις 11% στην γκριζα ζώνη και με το ποσοστό βιωσιμότητας να αγγίζει το 71%. Όσον αφορά τη δεύτερη εκδοχή μπορούμε να σημειώσουμε ότι ενώ έχει το ίδιο ποσοστό με την τρίτη εκδοχή όσον αφορά την πιθανότητα πτώχευσης (18%) διαφοροποιείται στο γεγονός ότι ένα μεγάλο κομμάτι των επιχειρήσεων που στην τρίτη εκδοχή είναι πάνω από τα όρια και άρα στην ασφαλή ζώνη στη δεύτερη εκδοχή τοποθετείται στην γκριζα ζώνη με το ποσοστό να φτάνει το 36%. Τέλος, στην πρώτη εκδοχή παρατηρούμε ποσοστό 50% στην ασφαλή ζώνη και από 25% στην γκριζα και στην «κόκκινη» ζώνη αντίστοιχα.

Κάνοντας μια σύγκριση των τριών μεθόδων του Z–score στα αποτελέσματα που έχουμε στο σύνολο των εταιρειών που μελετήσαμε παρατηρούμε το ίδιο μοτίβο που είχαμε στους περισσότερους κλάδους. Για την τρίτη μέθοδο μπορούμε να ισχυριστούμε πως είναι η πιο αξιόπιστη με συνολικό ποσοστό στην γκριζα ζώνη μόλις 14% σε

αντίθεση με τη δεύτερη που παρουσιάζει τα λιγότερα αξιόπιστα αποτελέσματα με ποσοστό στην γκριζα ζώνη στο 31%. Η τρίτη εκδοχή παρουσιάζει και το μεγαλύτερο ποσοστό (55%) βιωσιμότητας των επιχειρήσεων με τη δεύτερη και πρώτη στο 29% και 36% αντίστοιχα. Όπως μπορούμε να κατανοήσουμε η διαφοροποίηση των τριών μεθόδων οφείλεται τόσο στα διαφορετικά όρια που χρησιμοποιεί η κάθε μέθοδος, όσο και στους διαφορετικούς συντελεστές βαρύτητας των οικονομικών στοιχείων της κάθε μεθόδου.

Πιο συγκεκριμένα στην **πρώτη μέθοδο του Z-score** αν αναλύσουμε τα αποτελέσματα ανά κλάδο παρατηρούμε ότι ο κλάδος λογιστικών ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών έχει το μεγαλύτερο ποσοστό βιωσιμότητας των επιχειρήσεων με ποσοστό 50% ενώ ο κλάδος των Ξενοδοχείων και παρόμοιων καταλυμάτων έχει το μεγαλύτερο ποσοστό (56%) των επιχειρήσεων με πιθανή πτώχευση στο άμεσο μέλλον. Τέλος, ο κλάδος με το λιγότερο ποσοστό των επιχειρήσεων στην γκριζα ζώνη είναι ο κλάδος εκμίσθωσης και εκμετάλλευσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων με ποσοστό μόλις 9%.

Στη **δεύτερη εκδοχή του Z – score** παρατηρούμε και πάλι ότι ο κλάδος με τα πιο θετικά αποτελέσματα είναι ο κλάδος λογιστικών ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών με 46% ενώ με ποσοστό 53% ο κλάδος εκμίσθωσης και εκμετάλλευσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων πρωτοπορεί στην πιθανότητα των επιχειρήσεων του να πτωχεύσουν, παρουσιάζει όμως και τα πιο αξιόπιστα αποτελέσματα με το ποσοστό των επιχειρήσεων για τις οποίες δεν μπορούμε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα για το μέλλον τους να φτάνει μόλις το 15%.

Στην **τρίτη εκδοχή του Z –score** και πάλι ο κλάδος λογιστικών ελεγκτικών και φοροτεχνικών υπηρεσιών παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό βιωσιμότητας με ποσοστό 71%, ενώ στην αντίπερα όχθη ο κλάδος με το μεγαλύτερο ποσοστό μη βιώσιμων επιχειρήσεων είναι ο κλάδος Αερομεταφορών επιβατών με ποσοστό 73%. Γενικότερα η μεθοδολογία αυτή παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία στα αποτελέσματα καθώς τα ποσοστά των επιχειρήσεων στην γκριζα ζώνη σε όλους τους κλάδους που μελετήσαμε δεν ξεπέρασε το 18% με χαμηλότερο όμως ποσοστό και πάλι να έχει ο κλάδος εκμίσθωσης και εκμετάλλευσης ιδιόκτητων ή μισθωμένων ακινήτων με 6%.

Τέλος, παρατηρώντας τα αποτελέσματα των τριών εκδοχών του Z-score σε σύγκριση πάντα με τα πραγματικά στοιχεία του 2018 και 2019 βλέπουμε ότι αν εξαιρέσουμε τους κλάδους Αερομεταφορές επιβατών και Ξενοδοχείων και παρόμοιων καταλυμάτων, τότε παρατηρούμε ότι οι διαφορές των ποσοστών που πτώχευσαν πραγματικά σε αυτούς τους κλάδους με τις προβλέψεις των Z-scores παρουσιάζουν μία σταθερότητα και μία σχετική αναλογία αν λάβουμε υπόψιν μας ότι το μοντέλο που χρησιμοποιούμε έχει ένα βάθος πενταετίας, ενώ τα αποτελέσματα αναφέρονται στα έτη 2018 και 2019. Οι συγκεκριμένοι κλάδοι ακολουθούν και τα ποσοστά του συνόλου των εξεταζόμενων επιχειρήσεων και αν υποθέσουμε ότι στην επόμενη τριετία θα ακολουθήσουν την ίδια πορεία, τότε οι προβλέψεις που κάναμε βρίσκονται πολύ κοντά στην πραγματικότητα. Για τον κλάδο Αερομεταφορές επιβατών, το μεγαλύτερο πρόβλημα για την σωστή πρόβλεψη πτώχευσης είναι ο μικρός αριθμός εξεταζόμενων επιχειρήσεων (μόλις 11), ενώ για τον κλάδο Ξενοδοχείων και παρόμοιων καταλυμάτων δυσκολεύει η σωστή πρόβλεψη γιατί ο συγκεκριμένος κλάδος όντας η βαριά βιομηχανία της Ελληνικής οικονομίας δέχεται την μεγαλύτερη στήριξη από τις Ελληνικές κυβερνήσεις και τράπεζες κάτι το οποίο δεν είναι εύκολο να αποτυπωθεί σε ένα μοντέλο πρόβλεψης χρεοκοπίας, δεν θα πρέπει να παραβλέψουμε και την εποχικότητα του συγκεκριμένου κλάδου, εποχικότητα που μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την οποιαδήποτε πρόβλεψη. Όσον αφορά τις προβλέψεις των τριών Z-score σε σύγκριση πάντα με τα πραγματικά αποτελέσματα της επόμενης διετίας παρατηρούμε ότι στους περισσότερους κλάδους όπως και στο σύνολο των εξεταζόμενων επιχειρήσεων η τρίτη εκδοχή αποτυπώνει καλύτερα την πραγματικότητα καθώς τα ποσοστά της βρίσκονται πιο κοντά στα αληθινά ποσοστά, λαμβάνοντας όμως πάντα υπόψιν μας ότι το μοντέλο λειτουργεί σε βάθος πενταετίας. Άρα για να βγάλουμε ασφαλή συμπεράσματα θα πρέπει να ακολουθήσουν μελέτες και για τα ποσοστά πτώχευσης των επόμενων τριών χρόνων. Τέλος, το γεγονός ότι τα πραγματικά ποσοστά πτώχευσης των κλάδων συμπίπτουν σε μεγάλο βαθμό με το συνολικό ποσοστό όλων των επιχειρήσεων που εξετάστηκαν, δηλώνει ότι το δείγμα που χρησιμοποιήσαμε για την έρευνα μας είναι αρκετά αντιπροσωπευτικό.

## 5.2 Επίλογος

Από τις αρχές την δεκαετίας του 60 η προσπάθεια πρόβλεψης της πιθανότητας πτώχευσης μια επιχείρησης αποτελούσε και αποτελεί υψίστης σημασίας αλλά και από τα πιο σύνθετα και πολύπλευρα προβλήματα. Η προσπάθεια αυτή ενισχύεται με τη χρήση των αριθμοδεικτών οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στη χρηματοοικονομική μελέτη των επιχειρήσεων και οδηγούν στην ανάπτυξη και αύξηση της βιωσιμότητας της. Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία προσπαθήσαμε να μελετήσουμε την έννοια της πτώχευσης και τους σημαντικότερους παράγοντες που οδηγούν στην αποτυχία βιωσιμότητας. Κυρίως όμως ασχοληθήκαμε με την προσπάθεια πρόβλεψης της εταιρικής αποτυχίας με την βοήθεια του υποδείγματος του Z – score του Altman.

Εφαρμόζοντας και αναλύοντας τα αποτελέσματα που απορρέουν από το υπόδειγμα πρόβλεψης του Altman θα πρέπει πάντα να έχουμε στο μυαλό μας ότι το υπόδειγμα δεν είναι μία μαγική σφαίρα που μας δείχνει το μέλλον μια οικονομικής οντότητας. Το υπόδειγμα χρησιμοποιεί κάποιες συγκεκριμένες μεταβλητές βασιζόμενο σε συγκεκριμένα οικονομικά στοιχεία, όσο πιο ακριβή είναι αυτά τα στοιχεία τόσο πιο αποτελεσματική θα είναι η μελλοντική απεικόνιση της χρηματοοικονομικής θέσης της επιχείρησης. Η πτώχευση μίας οικονομικής οντότητας οφείλεται σε μεγάλο ποσοστό στην έλλειψη αποτελεσματικότητας της διοίκησης τόσο στον στρατηγικό σχεδιασμό όσο και στη δυνατότητα λήψης ορθών αποφάσεων για την αντιμετώπιση των δυσκολιών και των προβλημάτων που εμφανίζονται από εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες. Ως εκ τούτου η ανθρώπινη κρίση και αποτελεσματικότητα της διοίκησης δεν μπορεί να αντικατασταθεί από κανένα μοντέλο πρόβλεψης. Τα μοντέλα αυτά μπορούν να αποτυπώσουν ως ένα βαθμό την πραγματικότητα αλλά και την πιθανή πορεία στον βραχυχρόνιο μέλλον κάποιων οικονομικών στοιχείων της οντότητας, όπως ρευστότητα, αποδοτικότητα, κεφαλαιακή διάρθρωση και άλλων, αλλά δεν μπορούν να ποσοτικοποιήσουν ή να προβλέψουν μία απόφαση της διοίκησης η οποία μπορεί να οδηγήσει σταδιακά στη βελτίωση ή χειροτέρευση της οικονομική θέση της επιχείρησης. Επίσης τα υποδείγματά αυτά δεν μπορούν να λάβουν υπόψιν τους κάποιους σημαντικούς για την μελλοντική πορεία μιας επιχείρησης, εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα αλλαγές στην στρατηγική της διοίκησης, μελλοντικές μεγάλες πωλήσεις, ύπαρξη εξωτερικών κονδυλίων και μελλοντικές επενδύσεις ή αποεπενδύσεις. Τέλος δεν μπορούν να λάβουν υπόψη τους το γενικότερο οικονομικό περιβάλλον, την

αλλαγή στην στρατηγική των δανειστών, την πολιτική αστάθεια, την μείωση της αγοραστικής δύναμης, τις αλλαγές του φορολογικού καθεστώτος και τέλος την ύπαρξη ακραίων φαινομένων, όπως για παράδειγμα στην εποχή μας είναι η πανδημία του covid-19.

Παρά το γεγονός ότι οι μεθοδολογίες αυτές έχουν ελλείψεις και δεν μπορούν να συμπεριλάβουν όλες τις μεταβλητές που επηρεάζουν την οικονομική πορεία μιας επιχείρησης αυτό δεν μειώνει την αξία τους και τη χρησιμότητά τους στην λήψη αποφάσεων. Σημαντικό όμως είναι τα συμπεράσματα που εξάγονται να μην βασίζονται στη μελέτη μιας μόνο οικονομικής χρήσης. Θα πρέπει η χρήση του υποδείγματος να γίνεται σε βάθος χρόνου σε όσες περισσότερες περιόδους γίνεται και κάθε νέα μελέτη να επιβαρύνεται με τα αποτελέσματα και τις προβλέψεις που είχαμε στις προηγούμενες περιόδους. Με αυτόν τον τρόπο σίγουρα θα αυξανόταν η πιθανότητα ορθής πρόβλεψης της μελλοντικής οικονομικής θέσης μιας επιχείρησης, θα αδικούνταν όμως από την άλλη οι νεότερες επιχειρήσεις κάτι όμως που έτσι και αλλιώς υφίσταται καθώς οι νεότερες επιχειρήσεις έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο πτώχευσης. Μην ξεχνάμε εδώ πως στο Altman Z-score λαμβάνεται υπόψιν, έτσι και αλλιώς, έμμεσα η παλαιότητα μιας επιχείρησης με την χρήση σαν μεταβλητή των παρακρατηθέντων κερδών.

## 6 Βιβλιογραφία

### 6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Εϋθυμόγλου Π. και Λαζαρίδης Ι. (2000) "Χρηματοοικονομική Ανάλυση Λογιστικών Καταστάσεων", *Τεύχος Α, Πειραιάς*.
2. Ζουπουνίδης, Κ. και Λεμονάκης, Χ. (2009) "Διαχείριση Πιστωτικού Κινδύνου", Εκδόσεις *Κλειδάριθμος, Αθήνα*.
3. Λαζαρίδης Γ. και Παπαδόπουλος Δ. (2005) "Χρηματοοικονομική Διοίκηση – Βασικές Έννοιες Χρηματοοικονομικής, Χρηματοοικονομικός Σχεδιασμός και Διοίκηση Κεφαλαίου Κίνησης", *Τεύχος Α, Β' έκδοση, Θεσσαλονίκη*.

### 6.2 Ξένη Βιβλιογραφία

4. Agrawal, K. and Maheshwari, Y. (2016) "Predicting financial distress: revisiting the optionbased model", *South Asian Journal of Global Business Research*, 5 (2), 268-284
5. Alkhatib, K. and Al Bzour, A.E. (2011). "Predicting Corporate Bankruptcy of Jordanian Listed Companies: Using Altman and Kida Models", *International Journal of Business and Management*, 6(3): 208-215
6. Almany, J., Aston, J. and Ngwa, L. (2016) "An evaluation of Altman's Z-score using cash flow ratio to predict corporate failure amid the recent financial crisis: Evidence from the UK", *Journal of Corporate Finance*, 36, 278-285
7. Altamn, E., Iwanicz- Drozdowka, M., Laitinen, E. and 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 & Accounting*, 28(2), 131-171
8. Begley, J., Ming, J. and Watts, S. (1996) "Bankruptcy Classification Errors in the 1980s: An empirical Analysis of Altman's and Ohlson's Models", *Review of Accounting Studies*, 1, 267-284
9. Bod'a, M. and Úradníček, V. (2016) "The portability of Altman's Z-score model to predicting corporate financial distress of Slovak companies", *Technological and Economic Development of Economy*, 22:4, 532-553

10. Calandro J. Jr, (2007) "Considering the utility of Altman's Z-score as a strategic assessment and performance management tool", *Strategy & Leadership*, 35(5), 37-43
11. Castagnolo, F. and Ferro, G. (2014) "Models for predicting default: towards efficient forecasts", *The Journal of Risk Finance*,15(1), 52-70
12. Chiaramonte, L., Liu, H., Poli, F. and Zhou, M. (2016) "How Accurately Can Z-score Predict Bank Failure", *Financial Markets, institutions and Instruments*, 333-360
13. Chowdhury, A. and Barua, S. (2009). "Rationalities of z-category shares in Dhaka Stock Exchange: are they in financial distress risk? ", *BRAC University Journal*, 1(1): 45-58
14. Eljelly, DBA and Mansour, I.H.F.(2001) "Predicting Private Companies Failure in the Sudan", *Journal of African Business*, 2(2), 23-43
15. Gerantonis, N., Vergos, K. and Christopoulos, A.G. (2009). "Can Altman Z-score Models Predict Business Failures in Greece? ", *Research Journal of International Studies*, 12: 21-28
16. Grice, J.S. and Ingram, R. (2001) "Tests of the generalizability of Altman's prediction model", *Journal of Business Research*, 54, 53-61
17. Gonzalez- E.A., Fernández-Rodríguez, F. and Ganga, H. (2017) "Predicting Corporate Financial Filure Using Macroeconomic Variables and Accounting Data", 6<sup>th</sup> September
18. Hillegeist, S., Keating, E., Cram, D. and Lundstedt, K. (2004) "Assessing the Probability of Bankruptcy", *Review of Accounting Studies*, 9, 5-34
19. Kim-Soon, N., A.A.E. Mohammed, A.R. Ahmad and H.H. Tat, (2013) "Applicability of Altman's Revised Model in Predicting Financial Distress: A Case of PN17 Companies Quoted in Malaysian Stock Exchange Entrepreneurship", *Vision 2020: Innovation, development Sustainability and economic Growth*, 350- 357
20. Lepetit, L. and Strobel, F. (2015) "Bank insolvency risk and Z-score measures: A refinement", *Finance Research Letters*, 13, 214-224

21. Levy, H.K., Kanat, Y., Kunin, A., Tooshknov, D. and Tzruya, P. (2014) "Predicting defaults of highly-levered firms with an adapted Altman model", *Investment Analysts Journal*, 80, 37-43
22. Mizan, A.N.K., Amin, M.R. and Rahman, T. (2011). "Bankruptcy Prediction by Using the Altman Z-score Model: An Investigation of the Pharmaceutical Industry in Bangladesh", *Bank Parikrama*, 36(2-4): 33-56
23. Mizan, A.N. and Hossain, M.M. (2014). "Financial Soundness of Cement Industry of Bangladesh: An Empirical Investigation Using Z-score", *American Journal of Trade and Policy*, 1, 16-22
24. Mizan AN and Hossain MM. 2014. "Financial Soundness of Cement Industry of Bangladesh: An Empirical Investigation Using Z-score", *American Journal of Trade and Policy*, 1, 16-22
25. Philosophov, L.V., Batten, J.A. and Philosophov, V. (2008) "Predicting the event and time horizon of bankruptcy using financial ratios and the maturity schedule of long-term debt", *Math Finan Econ*, 1, 181-212
26. Ramaratnam, M.S. and Jayaraman, R. (2010). "A study on measuring the financial soundness of select firms with special reference to Indian steel industry – An empirical view with Z score", *Asian Journal of Management Research, Online Open Access publishing platform for Management Research*, 724-73
27. Ratiu, C., Bucerzan, D. and Craciun, M. (2013) "Analysis of the Bankruptcy Prediction Model in the Present Economic Situation", *Soft Computing Applications*, AISC, 195, 625-635
28. Sanesh, C. (2016). "The analytical study of Altman Z score on NIFTY 50 Companies". *IRA-International Journal of Management & Social Sciences (ISSN 2455- 2267)*, 3(3)
29. Sherbo, A.J. and Smith, A. J. (2016) "The Altman Z-Score Bankruptcy Model at Age 45: Standing the Test of Time? ", *ABI Journal*, 40-86
30. Singh, B.P. and Mishra, A.K. (2016) "Re-estimation and comparisons of alternative accounting based bankruptcy prediction models for Indian companies", *Financial Innovation*, 2(6), 1-28



31. Vikas T. (2014) "Study To Measures The Financial Health Of Selected Firms With Special Reference To Indian Logistic Industry: An Application of Altman's Z score". *Industrial Engineering Letters*, 4(4), 43-52
32. Xu, M. and Zhang, C. (2009) "Bankruptcy prediction: the case of Japanese listed companies", *Rev Account Stud*, 14, 534-558

### **6.3 Ιστοσελίδες**

33. [www.icap.gr](http://www.icap.gr)