

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΝΑΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ SOLVENCY II

Ευαγγελία Α. Βερτζάγια

Διπλωματική εργασία

που υποβλήθηκε στο τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στον Αναλογισμό και στην Διοικητική Κινδύνων

Πειραιάς

Ιανουάριος 2014

Η διπλωματική εργασία με τίτλο « Βαθμονόμηση και κατάταξη των ασφαλιστικών εταιρειών με βάση την κοινοτική οδηγία Solvency II», έχει ως αντικείμενο την αξιολόγηση των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην Ελληνική αγορά μέσω του υπολογισμού και της χρήσης δεικτών. Οι δείκτες αυτοί υπέστησαν στατιστική επεξεργασία μέσω του προγράμματος SPSS και με την χρήση των μεθόδων Logistic, Probit, Discriminant παλινδρομήσεων, με αποτέλεσμα την δημιουργία δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν τόσο για την κατάταξη των Ελληνικών Ασφαλιστικών Εταιρειών του δείγματος όσο και για την σύγκριση υγιών και χρεοκοπημένων εταιρειών. Με την παράθεση των δεικτών, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας υποθέσεων και προβλέψεων για την ευρωστία και την κατάσταση των Ελληνικών Ασφαλιστικών Εταιρειών που χρησιμοποιούνται στο δείγμα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμερή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από ΓΣΕΣ του τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμό... .. συνεδρίαση, σύμφωνα με τον εσωτερικό κανονισμό του Προγράμματος των Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Αναλογιστική Επιστήμη και Διοικητική Κινδύνου.

Τα μέλη της επιτροπής ήταν:

1. Πιτσέλης Γεώργιος (Επιβλέπων)
2.
3.

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

UNIVERSITY OF PIRAEUS



**DEPARTMENT OF STATISTICS
AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN
ACTUARIAL AND RISK MANAGEMENT**

**SORTING AND RATING OF INSURANCE COMPANIES
ACCORDING TO SOLVENCY II**

By

Evangelia A. Vertzagia

MSC Dissertation

Submitted to the department of Statistics and Insurance Science of University of Piraeus in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Actuarial and Risk Management

Piraeus

January 2014

MODELS are imperfect approximations of reality. They are valuable, but incomplete, abstractions and only as good as their underlying assumptions.

Michael C. Schmitz & Susan J. Forray

Στην οικογένεια μου,

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους ανθρώπους που συνέβαλλαν με τον τρόπο τους στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Γεώργιο Πιτσέλη, αφενός μεν γιατί δέχθηκε να αναλάβει την επίβλεψη της εργασίας μου, αφετέρου δε επειδή υπήρξε εφιαλτήριο για την ενασχόληση μου με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα. Με την βοήθεια του και τις πολύτιμες συμβουλές του συνέβαλε στο να φέρω σε πέρας την διπλωματική αυτή εργασία.

Θέλω επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής για τον χρόνο που αφιέρωσαν για την μελέτη και την κριτική της έρευνας αυτής.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια και ιδιαίτερα μετά από το κανονιστικό πλαίσιο που τέθηκε από τη κοινοτική οδηγία Solvency II στους ασφαλιστικούς οργανισμούς, για την κεφαλαιακή επάρκεια, τα μοντέλα βαθμονόμησης της πιστοληπτικής ικανότητας είναι πλέον απαραίτητα για την εύρυθμη λειτουργία κάθε ασφαλιστικής εταιρείας, για την λήψη των επιμέρους διοικητικών αποφάσεων.

Σε μία μικρή ασφαλιστική αγορά όπως η Ελληνική, η εφαρμογή και η προσαρμογή στη κοινοτική οδηγία Solvency II αναμένεται να δημιουργήσει έντονους κλυδωνισμούς.

Στην παρούσα εργασία θα γίνει μία κριτική ανασκόπηση της κοινοτικής οδηγίας Solvency II και θα δημιουργηθεί σε σμίκρυνση ένα μοντέλο κατάταξης ενός δείγματος μέρους των ασφαλιστικών εταιρειών στην Ελληνική αγορά.

Abstract

In the past due to the regulatory framework that had been adapted through the Solvency II directive of European Comitee regarding global insurance institution so as to assure adequate capital requirements, the credit rating models are now necessary for the regular operation of its insurance organization.

In a small market as Greece, the adjustment and the implementation of Solvency II is expected to develop a series of changes.

In the current research will occur a brief review of the regulatory directive Solvency II and also will be achieved to produce the rating on a sample of insurance companies in Greek market.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	i
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	x
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xvi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ	xviii
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	1
1.1 Σκοπός της Έρευνας.....	1
1.2 Εισαγωγή στην Ασφαλιστική Αγορά	3
1.2.1 Ο Ασφαλιστικός Κλάδος Σύμφωνα με Στοιχεία από την Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (Ε Α Ε Ε)	3
1.3 Παρουσίαση της Κοινοτικής Οδηγίας Solvency II	9
1.3.1 Εισαγωγή στην Κοινοτική Οδηγία Solvency II.....	9
1.3.2 Αλλαγές από την Εφαρμογή της Οδηγίας Solvency II.....	10
1.3.3 Πλεονεκτήματα της Κοινοτικής Οδηγίας Solvency II	11
1.3.4 Δομή της Κοινοτικής Οδηγίας Solvency II	12
1.3.4.1 Πυλώνας I.....	12
1.3.4.2 Πυλώνας II.....	14
1.3.4.3 Πυλώνας III	15
1.3.5 Οικονομικές Καταστάσεις και Solvency II	16
1.3.5.1 Αριστοποίηση της Εκτίμησης επί του Παθητικού, Best Estimate Liabilities	17
1.3.5.2 Οικονομικές Καταστάσεις και Solvency II	17
1.3.5.3 Οικονομικές Καταστάσεις – Τεχνικές Προβλέψεις	18
1.3.5.4 Μεθοδολογία Τεχνικών Προβλέψεων	19
1.3.5.5 Οικονομικές Καταστάσεις και Ιδία Κεφάλαια	19
1.3.5.6 Διαδικασία Αποτίμησης των Στοιχείων του Ενεργητικού	21
1.3.5.7 Κεφαλαιακές Απαιτήσεις για Solvency II - Εσωτερικό Μοντέλο	22

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	25
2.1 Εισαγωγή στους Κινδύνους που Φέρει μία Ασφαλιστική Εταιρεία	25
2.1.1 Η Δομή του Συνολικού Κινδύνου που Εσωκλείει η Κοινοτική Οδηγία Solvency II.....	25
2.1.2 Ανάλυση Κινδύνων	27
2.1.3 Τμηματοποίηση Ασφαλιστικού Κινδύνου.....	28
2.1.4 Ασφαλιστικός Κίνδυνος	29
2.1.5 Κίνδυνος Αγοράς.....	30
2.1.6 Πιστωτικός Κίνδυνος.....	31
2.1.7 Κίνδυνος Ρευστότητας.....	31
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	33
3.1 Εισαγωγή στους Δείκτες που Χρησιμοποιούνται στις Ασφαλιστικές Εταιρείες	33
3.1.1 Δείκτες Ρευστότητας	33
3.1.1.1 Δείκτες Ρευστότητας Αναφορικά με τον Κλάδο Ζωής.....	34
3.1.1.2 Δείκτες Ρευστότητας Αναφορικά με τον Κλάδο Υγείας.....	34
3.1.1.3 Δείκτες Ρευστότητας Αναφορικά με τον Κλάδο Γενικών Ασφαλίσεων	35
3.1.2 Δείκτες Κερδοφορίας.....	35
3.1.3 Δείκτες Απόδοσης των Επενδύσεων	36
3.1.4 Λοιποί Δείκτες	36
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	39
4.1 Στατιστικοί Μέθοδοι	39
4.1.1 Διαχωριστική Ανάλυση	39
4.1.1.1 Εισαγωγή στο Μοντέλο Διαχωριστικής Ανάλυσης.....	39
4.1.1.2 Σκοπός της Διαχωριστικής Ανάλυσης.....	40
4.1.1.3 Η Γραμμική Εξίσωση της Διαχωριστικής Ανάλυσης.....	41
4.1.1.4 Υποθέσεις της Διαχωριστικής Ανάλυσης.....	41
4.1.1.5 Ορισμός Διαχωριστικής Ανάλυσης.....	42
4.1.2 Λογιστική Ανάλυση.....	44
4.1.2.1 Εισαγωγή στο Μοντέλο Λογιστικής Ανάλυσης.....	44

4.1.2.2 Σκοπός της Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	45
4.1.2.3 Υποθέσεις της Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	46
4.1.2.4 Η Εξίσωση της Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	46
4.1.3 Probit Ανάλυση	48
4.1.3.1 Εισαγωγή στο Μοντέλο της Probit Ανάλυσης	48
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	50
5.1 Εισαγωγή στη Μελέτη 1, Εφαρμογή στην Διαχωριστική Ανάλυση.....	50
5.1.1 Μέθοδος Επιλογής Δείγματος	50
5.1.2 Υποθέσεις	54
5.1.3 Υπόθεση 1 ^η : Διαχωριστική Ανάλυση στη Μελέτη	55
5.1.4 Υπόθεση 2 ^η : Διαχωριστική Ανάλυση στους Οικονομικούς Δείκτες.....	57
5.1.5 Υπόθεση 3 ^η : Η Διαχωριστική Ανάλυση Χρησιμοποιώντας Πρότερες Πιθανότητες	59
5.1.6 Δύο Στάδια Ταξινόμησης των Παρατηρήσεων	60
5.1.7 Συμπέρασμα Έρευνας.....	62
5.2 Εισαγωγή στη Μελέτη 1, Εφαρμογή στην Logit Ανάλυση	62
5.2.1 Οικονομικοί Δείκτες στην Διαδικασία Αριστοποίησης του Τρόπου Κατάταξης των Ασφαλιστικών Εταιρειών	62
5.2.2 Συμπεράσματα της Έρευνας.....	68
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	69
6.1 Σύνοψη της Έρευνας.....	69
6.1.1 Διαδικασία Δημιουργίας και Επεξεργασίας του Δείγματος	69
6.1.2 Ανάλυση Πίνακα 6.1.1, Μέσοι Όροι και Τυπικές Αποκλίσεις και 6.1.2, Spearman's Συσχετίσεις	72
6.1.3 Ανάλυση των Ιστογραμμάτων ανά Δείκτη.....	73
6.1.4 Αποτελέσματα της Διαχωριστικής Ανάλυσης.....	79
6.1.5 Αποτελέσματα της Λογιστικής Ανάλυσης	85
6.1.6 Αποτελέσματα Probit Ανάλυσης	88
7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	91

7.1 Παράρτημα Δεικτών	91
7.1.1 Δείκτες ανά Έτος και Εταιρεία Μη Χρεοκοπημένων Εταιρειών	92
7.1.2 Δείκτες ανά Έτος και Εταιρεία Χρεοκοπημένων Εταιρειών.....	99
7.1.3 Boxplots.....	101
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	108
Ξένη Βιβλιογραφία.....	108
Ελληνική Βιβλιογραφία	110

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- 1.1 Ιδία Κεφάλαια
- 1.2 Σύνολο επενδύσεων
- 1.3 Επενδύσεις
- 1.4 Ενεργητικό
- 1.5 Διάγραμμα απεικόνισης προεξόφλησης κεφαλαίων
- 2.1 Διάρθρωση των ασφαλιστικών κινδύνων
- 4.1.1 Κατανομή διαχωριστικής ανάλυσης
- 4.1.2 Κατανομή διαχωριστικής ανάλυσης
- 4.2.3 Κατανομή λογιστικής ανάλυσης
- 6.1.1 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(1)}$, δείκτης τρέχουσας ρευστότητας
- 6.1.2 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(2)}$, δείκτης συνολικής ρευστότητας
- 6.1.3 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(3)}$, τεχνικών προβλέψεων ζημιών
- 6.1.4 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(4)}$, μικτός δείκτης εξόδων
- 6.1.5 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(5)}$, ακαθάριστος δείκτης ζημιών
- 6.1.6 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(6)}$, δείκτης λειτουργικότητας
- 6.1.7 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(8)}$, δείκτης προσόδου επενδύσεων
- 6.1.8 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(9)}$, δείκτης ποσοστού εξόδων
- 6.1.9 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(10)}$, δείκτης ποσοστού ζημίας
- 6.1.10 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(7)}$, ποσοστού απόδοσης επενδύσεων
- 7.1.3.1 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(1)}$
- 7.1.3.2 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(2)}$
- 7.1.3.3 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(3)}$
- 7.1.3.4 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(4)}$
- 7.1.3.5 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(5)}$
- 7.1.3.6 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(6)}$
- 7.1.3.7 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(8)}$
- 7.1.3.8 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(9)}$
- 7.1.3.9 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(10)}$
- 7.1.3.10 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(7)}$

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

- 1.1 Αριθμός ασφαλιστικών εταιρειών κατά τα έτη 2000-2011
- 1.2 Μερίδια αγοράς επί εγγεγραμμένων ασφαλιστρων
- 1.3 Ιδία κεφάλαια ασφαλιστικών εταιρειών
- 1.4 Επενδύσεις ασφαλιστικών εταιρειών
- 1.5 Σύνολο ενεργητικού ασφαλιστικών εταιρειών
- 1.6 Κέρδη/ζημιές στον Ελληνικό ασφαλιστικό κλάδο
- 1.7 Διαχωρισμός ιδίων κεφαλαίων σε επιμέρους κατηγορίες
- 5.1.1. Αριθμός ασφαλιστικών με κατάταξη ανά έτος
- 5.1.2 Πίνακας κατάταξης
- 5.1.3 Βαθμονόμηση βασισμένη σε μέθοδο άριστης ταξινόμησης
- 5.1.4. Ταξινόμηση με βάση στον R(1), R(16), R(28), R(30) και R(34)
- 5.1.5. Η βαθμονόμηση που βασίζεται στο R(1), R(16), R(28), και R(0)
- 5.1.6 Πίνακας ταξινόμησης ασφαλιστικής εταιρειών σε δύο στάδια με πρότερη βαθμονόμηση ως φερέγγυα
- 5.1.7 Πίνακας ταξινόμησης ασφαλιστικών εταιρειών σε δύο στάδια με πρότερη βαθμονόμηση ως μη φερέγγυα
- 5.1.8 Πίνακας ταξινόμησης ασφαλιστικών εταιρειών σε δύο στάδια με πρότερη βαθμονόμηση ως μη φερέγγυα με βάση το R(34)
- 5.2.1 Εκτίμηση και περίληψη του στατιστικού δείγματος
- 5.2.2 Συσχετίσεις λογιστικής πρόβλεψης
- 5.2.3 Συγκριτικά αποτελέσματα παλινδρόμησης
- 6.1.1 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις
- 6.1.2 Spearman's συσχετίσεις δεικτών (ρ)
- 6.1.4.1 Analysis Case Processing Summary
- 6.1.4.2 Group Statistics
- 6.1.4.3 Eigen Values
- 6.1.4.4 Wilks Lambda
- 6.1.4.5 Standardized Canonical Discriminant Function Coefficient
- 6.1.4.6 Structured Matrix
- 6.1.4.7 Functions at Group Centroids
- 6.1.4.8 Classification Processing Summary
- 6.1.4.9 Prior Probabilities for Groups

- 6.1.4.10 Classification Results ^(a)
- 6.1.5.1 Variables in the Equation
- 6.1.5.2 Variables not in the Equation
- 6.1.5.3 Classification Tables
- 6.1.5.4 Model Summary
- 6.1.5.5 Hosmer and Lemeshow test
- 6.1.5.6 Variables in the Equation
- 6.1.6.1 Case Processing Summary
- 6.1.6.2 PseudoR²
- 6.1.6.3 Parameter Estimates
- 7.1.1 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2000
- 7.1.2 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2001
- 7.1.3 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2002
- 7.1.4 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2003
- 7.1.5 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2004
- 7.1.6 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2005
- 7.1.7 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2006
- 7.1.8 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2007
- 7.1.9 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2008
- 7.1.10 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2009
- 7.1.11 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2010
- 7.1.12 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2011
- 7.1.2.1 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2002
- 7.1.2.2 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2003
- 7.1.2.3 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2004
- 7.1.2.4 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2005
- 7.1.2.5 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2006-9

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

1. ΕΑΕΕ Ένωση ασφαλιστικών εταιρειών Ελλάδος
2. ΔΛΠ Διεθνή λογιστικά πρότυπα
3. QIS5 Qualitive Impact Studies: Ποιοτικές αντιδράσεις δοκιμών
4. ORSA Own Risk and Solvency Assessment: Ιδία κράτηση & εκτίμηση κινδύνου
5. ROE Return On Equity: Απόδοση κεφαλαίου
6. SCR Solvency Capital Risk: Δείκτης κεφαλαιακής φερεγγυότητας
7. MCR Minimum Capital Risk: Δείκτης ελάχιστης φερεγγυότητας
8. LGD Loss Given Default: Ζημία δεδομένης χρεοκοπίας
Committee of European Insurance and Occupational Pensions Supervisors:
9. CEIOPS Ευρωπαϊκή επιτροπή επίβλεψης ασφαλίσεων & συντάξεων
10. VaR Value at Risk: Μέθοδος υπολογισμού κεφαλαιακής επάρκειας
11. ΕΥΟΠΑ Ευρωπαϊκή αρχή ασφαλίσεων και συντάξεων:
12. AMOS Πακέτα στατιστικής ανάλυσης δεδομένων
13. SPSS Πακέτα στατιστικής ανάλυσης δεδομένων
14. MDA Multinomial Discriminant Analysis: Πολυσυγγραμική διαχωριστική ανάλυση

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Εισαγωγή στην Ελληνική ασφαλιστική αγορά – Συνοπτική περιγραφή της κοινοτικής οδηγίας Solvency II

1.1 Σκοπός της Έρευνας

Η ελληνική οικονομία κατά την διάρκεια των τελευταίων χρόνων κλυδωνίζεται, και όλες οι εταιρείες αφομοιώνουν τις μεταβολές αυτές. Όπως λοιπόν όλοι οι κλάδοι της οικονομίας, έτσι και ο ασφαλιστικός κλάδος χαρακτηρίζεται από κάποια αστάθεια. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ιδιαίτερα για έναν ασφαλιστικό οργανισμό ο κίνδυνος είναι διττός, αφού πέρα από τον κίνδυνο που λαμβάνει εξαιτίας των εξωτερικών παραγόντων ελλοχεύουν και οι κίνδυνοι που επέρχονται από την ανάληψη των συμβολαίων.

Έτσι η διαχείριση των οικονομικών μεγεθών του παθητικού και του ενεργητικού, όπως για παράδειγμα των ιδίων κεφαλαίων είναι βαρύνουσας σημασίας και φέρει ιδιαίτερης αντιμετώπισης κάτω από την αιγίδα τόσο εγχώριων όσο και διεθνών κανονιστικών φορέων. Η συνετή κράτηση κεφαλαίων, οι αναλύσεις ευαισθησίας, τα καλιμπραρίσματα για την εύρεση των κεφαλαίων φερεγγυότητας είναι απαραίτητες τεχνικές διαχείρισης για έναν ασφαλιστικό οργανισμό.

Σε αυτό το δύσκολο οικονομικό περιβάλλον, οι ρυθμιστικοί οργανισμοί που είναι υπεύθυνοι για την θέσπιση κανόνων, αφενός μεν θα εξασφαλίζουν τη φερεγγυότητα των υγιών ασφαλιστικών εταιρειών, αφετέρου δε αναμένεται να επιφέρουν συγχωνεύσεις ή ακόμα και κλείσιμο αυτών των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην ασφαλιστική αγορά, χωρίς όμως να φέρουν τα απαιτούμενα κεφάλαια αναλογικά με την λήψη κινδύνων των χαρτοφυλακίων τους.

Η έρευνα αυτή λοιπόν αποσκοπεί στην βαθμονόμηση των ασφαλιστικών εταιρειών με την χρήση δεικτών και την κατάταξη τους είτε σε υγιείς ή εν κινδύνω ασφαλιστικές εταιρείες. Το αντικείμενο της έρευνας μας αποτελεί πρόκληση καθώς στους κινδύνους που φέρει μία ασφαλιστική εταιρεία έχουν προστεθεί και οι μη-συστημικοί κίνδυνοι της αγοράς.

Κατά την διάρκεια της έρευνας μας προσπαθήσαμε να ενσωματώσουμε περισσότερους δείκτες γεγονός όμως που δε κατέστη δυνατό, γιατί τα δεδομένα για τον υπολογισμό προήρθαν από

απόσπαση από τις οικονομικές καταστάσεις των εταιρειών. Ένας ισολογισμός ή μία κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσης δημιουργείται από πρωτοβάθμιους ή δευτεροβάθμιους λογαριασμούς λογιστικής και περαιτέρω διάσπαση των λογαριασμών αυτών, δεν μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς εσωτερική πληροφόρηση από κάθε εταιρεία.

Στο Κεφάλαιο 1, εισαγωγή στην Ελληνική ασφαλιστική αγορά και συνοπτική περιγραφή της κοινοτικής οδηγίας Solvency II, παρουσιάζεται μία σύντομη ανασκόπηση της ασφαλιστικής αγοράς στην Ελλάδα σήμερα και της κοινοτικής οδηγίας Solvency II.

Στο Κεφάλαιο 2, κίνδυνοι, γίνεται περιγραφή και συνοπτικός επιμερισμός των κινδύνων που αντιμετωπίζονται με βάση την οδηγία αυτή. Στους κινδύνους αυτούς στηρίζεται ο υπολογισμός της φερεγγυότητας και των δεικτών, οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν στην έρευνα.

Στο Κεφάλαιο 3, δείκτες, παρουσιάζονται δείκτες που προσαρμόζονται σύμφωνα με την οδηγία Solvency II. Λόγω των περιορισμένων δεδομένων θα προσπαθήσουμε να μοντελοποιήσουμε δείκτες που αφορούν τους κινδύνους ρευστότητας, εξόδων και κάποιους σύνθετους δείκτες όπως το ποσοστό ζημιών.

Στο Κεφάλαιο 4, στατιστικοί μέθοδοι, περιγράφονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούμε για την κατάταξη των ασφαλιστικών εταιρειών του δείγματος.

Στο Κεφάλαιο 5, πρότερες μελέτες, περιγράφονται δύο μελέτες, οι οποίες αποτέλεσαν εφαλτήριο για την έρευνα μας αυτήν με αντικείμενο την βαθμονόμηση των εταιρειών με την δημιουργία των κατάλληλων μοντέλων. Οι μελέτες στηρίζονται στην βαθμονόμηση μέσω διαχωριστικής και λογιστικής βαθμονόμησης. Στον αντίποδα της 1^{ης} μελέτης θα προσπαθήσουμε να αναπαράγουμε το πείραμα βασισμένο στα δεδομένα των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην Ελληνική ασφαλιστική αγορά.

Στο Κεφάλαιο 6, αποτελέσματα της έρευνας, περιγράφονται τα αποτελέσματα της έρευνας που προέκυψαν με την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων μέσω των δεδομένων με τις μεθόδους διαχωριστικής, λογιστικής και probit ανάλυσης.

Στο Κεφάλαιο 7, παράρτημα, συμπεριλαμβάνονται επιπρόσθετες πληροφορίες της έρευνας.

1.2 Εισαγωγή στην Ασφαλιστική Αγορά

1.2.1 Ο Ασφαλιστικός Κλάδος Σύμφωνα με Στοιχεία από την Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (Ε Α Ε Ε)

Σύμφωνα με εκθέσεις που έχει αναρτήσει στο διαδίκτυο ο οργανισμός «Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος», είναι δυνατόν να σχηματιστεί μία εικόνα αναφορικά με το κλάδο των ασφαλιστικών εταιρειών στην χώρα μας και τις μεταβολές που έχει υποστεί την προηγούμενη δεκαετία. Συγκεκριμένα στον κάτωθι πίνακα φανερώνεται η συρρίκνωση που έχει υποστεί η ασφαλιστική αγορά σε επίπεδο δεκαετίας ανά κλάδο δραστηριότητας.

Πίνακας 1.1. Αριθμός ασφαλιστικών εταιρειών κατά τα έτη 2000-2011.

ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ				
ΕΤΗ	ΖΩΗΣ	ΖΗΜΙΩΝ	ΜΙΚΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ
2011	13	45	11	69
2010	14	48	11	73
2009	17	51	13	81
2008	15	58	12	85
2007	16	57	13	86
2006	17	60	13	90
2005	18	64	13	95
2004	19	67	13	99
2003	19	68	13	100
2002	20	69	13	102
2001	20	74	13	107
2000	20	76	14	110

Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (2012)

Σύμφωνα με τον πίνακα 1.1, καταγράφεται η συρρίκνωση του ασφαλιστικού κλάδου σε ποσοστό περίπου 0.41 τοις εκατό αφού υπήρξε μείωση του συνόλου των εταιρειών από εκατόν δέκα (110) που δραστηριοποιούντο το 2000 σε εξήντα εννέα (69) το 2011. Η μείωση των εταιρειών είναι σταδιακή μέσα στο διάστημα αυτό, και αποτελεί πλήγμα για τον ασφαλιστικό κλάδο και την υπεραξία των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε αυτόν, και καθιστά σαφή την αναγκαιότητα που υπάρχει στην Ελληνική αγορά για αριστοποίησης της αξιολόγησης των εταιρειών.

Πίνακας 1.2 Μερίδια Αγοράς επί εγγεγραμμένων ασφαλιστών.

2011 ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΖΩΗΣ	ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΖΗΜΙΩΝ
5 πρώτες	68, 88%	40. 34%
10 πρώτες	91, 70%	63. 02%
15 πρώτες	98. 78%	79. 73%
20 πρώτες	99. 86%	89. 13%

2010 ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΖΩΗΣ	ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΖΗΜΙΩΝ
5 πρώτες	71, 00%	41, 84%
10 πρώτες	91, 68%	62. 92%
15 πρώτες	98, 89%	78. 81%
20 πρώτες	99, 78%	88. 54%

2009 ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ		
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΖΩΗΣ	ΑΣΦΑΛΙΣΕΙΣ ΖΗΜΙΩΝ
5 πρώτες	65, 33%	39, 34%
10 πρώτες	85, 57%	57, 83%
15 πρώτες	96, 23%	72, 89%
20 πρώτες	99, 48%	82, 54%

Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (2012)

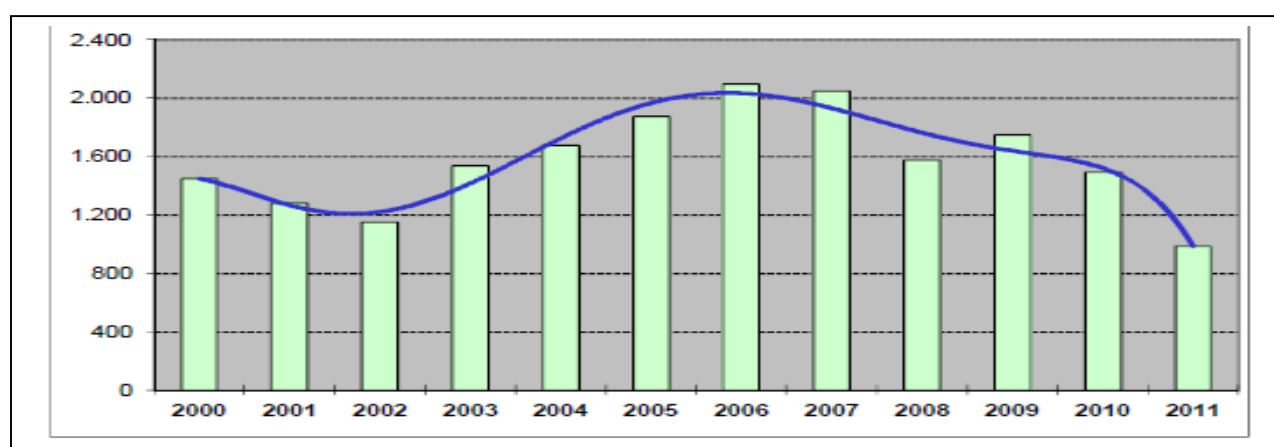
Σύμφωνα με τον πίνακα 1.2, παρατηρείται μία έντονη συγκέντρωση των ασφαλιστών αναφορικά με το σύνολο των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην Ελληνική αγορά, αφού οι πέντε πρώτες διατηρούν περίπου το πενήντα τοις εκατό των δραστηριοτήτων του ασφαλιστικού κλάδου.

Η συγκέντρωση των εταιρειών αποτελεί σημαντικό ψεγάδι της ασφαλιστικής αγοράς, αφού ταυτίζεται την μικρή διασποράς των ασφαλιζόμενων. Οι εταιρείες με τα πιο μεγάλα χαρτοφυλάκια ασφαλιστικών συμβολαίων, πρέπει να τηρούν επακριβώς όλους τους κανονισμούς που επιβάλλονται από τις κανονιστικές αρχές, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος που αναλαμβάνουν μέσω της υιοθέτησης ενός σωστού μοντέλου πρόβλεψης, ελέγχου και μίας σωστής πολιτικής διαχείρισης των κινδύνων και κράτησης κεφαλαίων.

Πίνακας 1.3 Ιδία κεφάλαια ασφαλιστικών εταιρειών.

ΈΤΗ	ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ (εκ. ευρώ)	ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ
2000	1.447,6	20,28%
2001	1.281,3	-11,49%
2002	1.153,0	-10,01%
2003	1.538,4	33,42%
2004	1.675,6	8,92%
2005	1.873,7	11,82%
2006	2.095,4	11,83%
2007	2.048,4	-2,24%
2008	1.573,7	-23,17%
2009	1.747,2	11,03%
2010	1.493,1	-14,55%
2011	985,9	-33,97%

Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (2012)



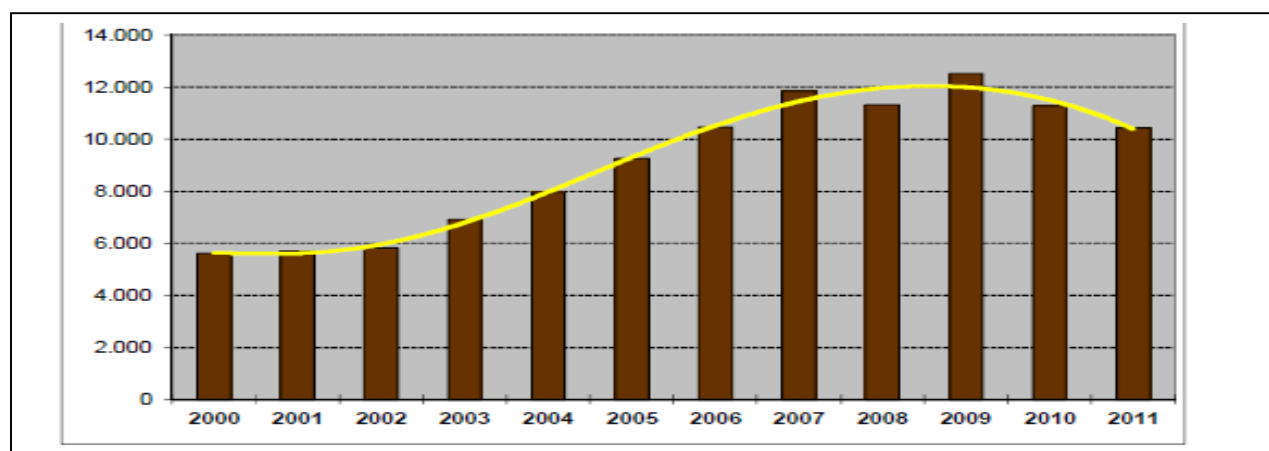
Διάγραμμα 1.1 Ιδία κεφάλαια.

Σύμφωνα με τον πίνακα 1.3, παρουσιάζονται αυξομειώσεις των ιδίων κεφαλαίων κατά την διάρκεια της χρονικής περιόδου που μελετάται. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε αβεβαιότητα λόγω των οικονομικών δυσχερειών της χώρας, η οποία μπορεί να οδηγεί είτε σε μείωση των ασφαλιστρών από πλευράς καταναλωτών, είτε σε μείωση ανάληψης των κινδύνων από πλευράς της ασφαλιστικής εταιρείας. Σε κάθε περίπτωση παρατηρείται πτωτική τάση κράτησης ιδίων κεφαλαίων, ιδιαίτερα την περίοδο 2006 με 2011, όπου και εμφανίστηκε η οικονομική συμπίεση.

Πίνακας 1.4 Επενδύσεις Ασφαλιστικών Εταιρειών.

ΕΤΗ	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ (εκ. ευρώ)	ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ
2000	5.627,0	9,68%
2001	5.695,5	1,22%
2002	5.820,1	2,19%
2003	6.928,3	19,04%
2004	7.962,7	14,93%
2005	9.267,2	16,38%
2006	10.460,3	12,87%
2007	11.843,1	13,22%
2008	11.326,4	-4,36%
2009	12.539,4	10,71%
2010	11.275,9	-10,08%
2011	10.432,6	-7,48%

Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (2012)



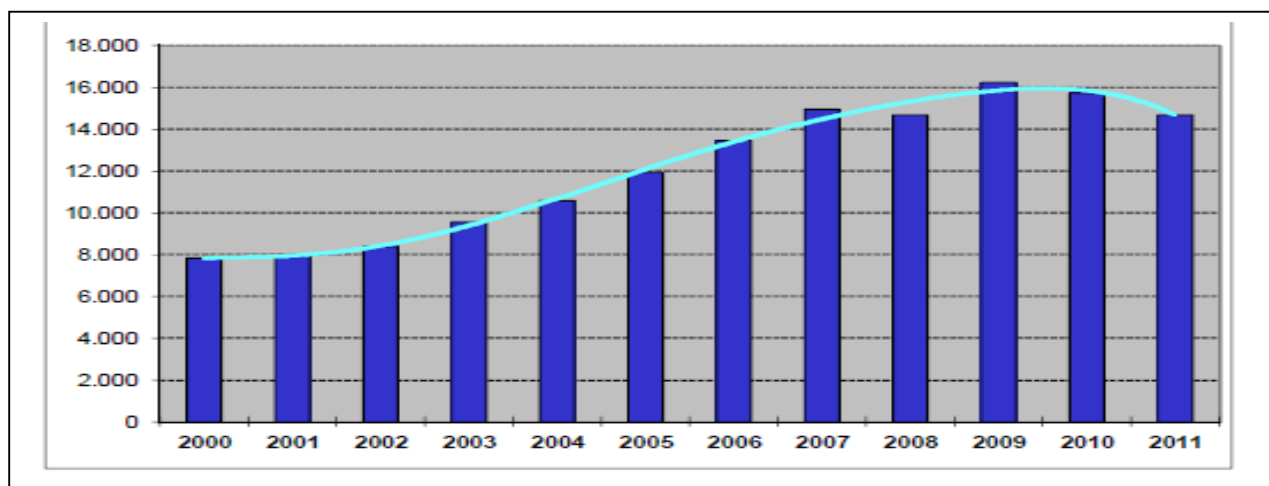
Διάγραμμα 1.2 Σύνολο επενδύσεων.

Σύμφωνα με τον πίνακα 1.4, οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται από το 2001 και μετά παρουσίαζαν αυξητική πορεία έως και το 2007. Το 2008, χρόνια έναρξης της οικονομικής κρίσης, καταφαίνεται μία πτωτική πορεία στον αριθμό των επενδύσεων όπως απεικονίζεται γραμμικά και από το διάγραμμα με εξαίρεση το 2009.

Πίνακας 1.5 Σύνολο ενεργητικού ασφαλιστικών εταιρειών.

ΕΤΗ	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ (εκ. ευρώ)	ΕΤΗΣΙΑ ΑΥΞΗΣΗ
2000	7.839,4	8,30%
2001	7.939,0	1,27%
2002	8.377,0	5,52%
2003	9.577,1	14,33%
2004	10.600,3	10,68%
2005	11.926,8	12,51%
2006	13.445,6	12,74%
2007	14.937,6	11,10%
2008	14.688,8	-1,67%
2009	16.237,1	10,54%
2010	15.745,1	-3,03%
2011	14.676,6	-6,79%

Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (2012)



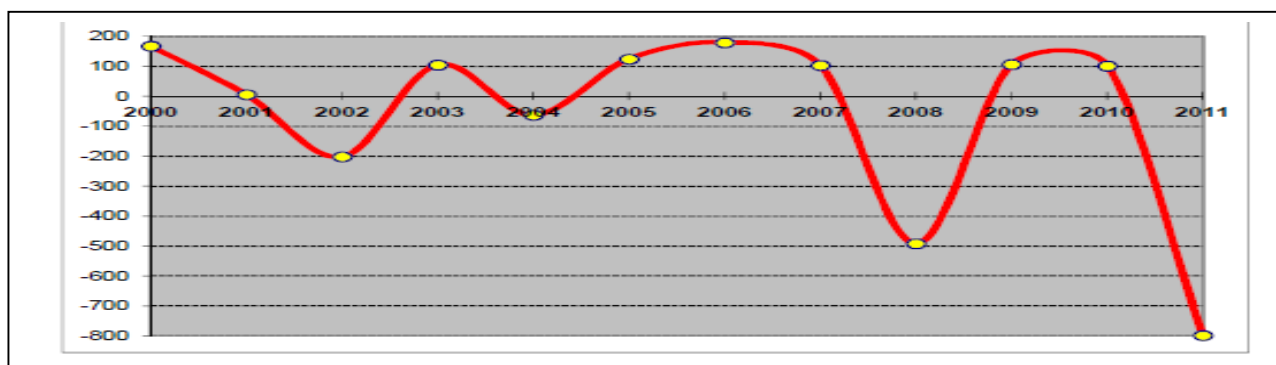
Διάγραμμα 1.3 Επενδύσεις.

Σύμφωνα με τον πίνακα 1.5, το επίπεδο του ενεργητικού που φανερώνει και το μέγεθος της εταιρείας, παρουσίαζε αυξητική τάση κατά τα έτη 2000 έως 2007. Το 2008, ο κλάδος άρχισε να κλυδωνίζεται από την αστάθεια της ελληνικής οικονομίας με αποτέλεσμα να μειώνεται πλέον αισθητά το σύνολο του ενεργητικού των εταιρειών ιδίως τα έτη 2010 και 2011.

Πίνακας 1.6 Κέρδη/Ζημιές στον Ελληνικό Ασφαλιστικό Κλάδο.

ΈΤΗ	ΚΈΡΔΗ ή ΖΗΜΙΕΣ (εκ. ευρώ)
2000	167, 6
2001	5, 7
2002	-202, 0
2003	104, 5
2004	-62, 9
2005	124, 3
2006	179, 1
2007	103, 1
2008	-491, 9
2009	106, 4
2010	101, 1
2011	-798, 6

Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος (2012)



Διάγραμμα 1.4 Ενεργητικό.

Στο διάγραμμα είναι καταφανές ότι ο ασφαλιστικός κλάδος έχει υποστεί σοβαρές ζημιές τα τελευταία χρόνια, με έτος αναφοράς το 2011 όπου διαγραμματικά η ζημιά αυξάνεται θεαματικά.

Αυτή η έντονη αστάθεια του ασφαλιστικού κλάδου, η συγκέντρωση των μεριδίων εγγεγραμμένων ασφαλιστρών στην αγορά, οι αυξομειώσεις των κερδών και απωλειών στο κλάδο και η μείωση της κράτησης των ιδίων κεφαλαίων τα τελευταία χρόνια καθιστά αναγκαία την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας Solvency II, η οποία θα μπορέσει μέσα από μία σειρά αλλαγών να επιφέρει θετικά αποτελέσματα και σταθερότητα σε ένα τομέα οικονομικής δραστηριότητας που συνεχώς κλυδωνίζεται.

Η πρόβλεψη της κατάταξης και της βαθμονόμησης των ασφαλιστικών εταιρειών αποτελεί πρόκληση, αφού όπως φαίνεται και από τα οικονομικά μεγέθη στις διαγραμματικές απεικονίσεις τους, ο κλάδος αυτός φέρει έντονη συγκέντρωση

(Ένωση Ασφαλιστικών Εταιρειών Ελλάδος ,2012)

1.3 Παρουσίαση της Κοινοτικής Οδηγίας Solvency II

1.3.1 Εισαγωγή στην Κοινοτική Οδηγία Solvency II

Η κοινοτική οδηγία Solvency II αποτελεί μία θεμελιώδη επισκόπηση της κεφαλαιακής επάρκειας, η οποία πρέπει να υιοθετηθεί από τις Ευρωπαϊκές ασφαλιστικές εταιρείες με απώτερο στόχο να δημιουργηθεί μία μετατροπή στα έως τώρα υφιστάμενα Ευρωπαϊκά κανονιστικά πλαίσια για την διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της Ευρωπαϊκής ασφαλιστικής αγοράς.

Ωστόσο, η εφαρμογή της λειτουργίας αυτής δεν θα επηρεάσει μόνο τις ασφαλιστικές εταιρείες αλλά και άλλους οικονομικούς παράγοντες όπως τους διαχειριστές κεφαλαίων αφού η οδηγία φέρει κανονισμούς, τόσο για την επάρκεια των κεφαλαίων, όσο και για την δομή αυτών και τον τρόπο που επενδύονται. Φέρει εξίσου αξιολόγηση των κεφαλαίων μέσω των γνωστών Tier και ορίζει την ποσοστιαία σύσταση αυτών. Η κοινοτική ντιρεκτίβα έχει συνταχθεί σε αρμονία με άλλες ευρωπαϊκές κανονιστικές απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα τα διεθνή λογιστικά πρότυπα (ΔΛΠ). Η διττή φύση των εταιρειών αυτών επιβάλλει την σκληρότερη αξιολόγηση των οικονομικών τους καταστάσεων, αφού κρίνονται και μέσω δεικτών επίδοσης, ρευστότητας, λειτουργικών εξόδων και γενικότερα αριθμοδεικτών που χρησιμοποιούνται σε επίπεδο λογιστικής για την αξιολόγηση των οικονομικών καταστάσεων, και μέσω δεικτών που απαιτούνται από τις ρυθμιστικές αρχές.

Επιπρόσθετα, εκτός από την ποσοτικοποίηση και την δόμηση των κεφαλαίων κράτησης, τίθενται πλέον κανόνες πρότυπης συμπεριφοράς των ασφαλιστικών οργανισμών ως προς την ποιότητα των δεδομένων, την κατάρτιση του προσωπικού, τα εσωτερικά μοντέλα που θα δημιουργηθούν εν δυνάμει σε κάθε εταιρεία και την επίβλεψη αυτών. Σημαντικές αρχές σε όλη την οδηγία είναι η διαφάνεια των διαδικασιών και η μέθοδος κοινοποίησης των δεδομένων τόσο σε επίπεδο τοπικών όσο και κανονιστικών αρχών.

Η ημερομηνία εφαρμογής της κοινοτικής οδηγίας Solvency II, δεν έχει οριστικοποιηθεί ακόμα ενώ μελέτες έχουν γίνει ανά χώρα για το πώς οι ασφαλιστικές εταιρείες θα ανταποκριθούν σε

αυτές τις διαθρωτικές αλλαγές. Ως ημερομηνία αλλαγής οριζόταν η 1^η Γενάρη, γεγονός αμφίβολο και πλήρως εξαρτώμενο από την ετοιμότητα των οργανισμών να υιοθετήσουν τόσο ρηξικέλευθες αλλαγές.

Οι απαιτήσεις για την επεξεργασία, την εκτίμηση, την επικύρωση, τον έλεγχο, την έκθεση των αποτελεσμάτων και των διαδικασιών αποτελεί άλλο ένα κρίσιμο θέμα για τις εποπτικές αρχές.

1.3.2 Αλλαγές από την Εφαρμογή της Οδηγίας Solvency II

Η κοινοτική οδηγία Solvency II υιοθετήθηκε από τις Ευρωπαϊκές νομοθετικές αρχές με σκοπό να εναρμονιστεί και να ενδυναμώσει το εποπτικό πλαίσιο για τις ασφαλιστικές και αντασφαλιστικές εταιρείες. Οι σημαντικότερες αλλαγές σύμφωνα με το Solvency II αφορούν:

- Την ικανότητα εκπόνησης ισολογισμών ανθεκτικών στους κινδύνους της αγοράς.
- Την ορθή κράτηση κεφαλαίων με βάση τον κίνδυνο στον οποίο είναι εκτεθειμένη η κάθε ασφαλιστική εταιρεία.
- Την ικανότητα να χρησιμοποιούνται εσωτερικά μοντέλα για τον υπολογισμό των κεφαλαιακών απαιτήσεων.
- Την κράτηση ιδίου κινδύνου και την εκτίμηση της φερεγγυότητας κάθε εταιρείας, ORSA, own risk and solvency assessment.
- Την εφαρμογή των απαιτήσεων τόσο σε ομίλους όσο και σε αυτόνομες επιχειρήσεις.
- Την φερεγγυότητα και την αξιολόγηση των πρεσβύτερων διαχειριστών – manager.
- Την αξιολόγηση των εταιρειών από την εποπτική αρχή.
- Την υποχρεωτική αύξηση του μετοχικού κεφαλαίου στην πλειοψηφία των ασφαλιστικών εταιρειών.
- Την κεφαλαιακή επάρκεια που θα κρίνεται σε καθημερινή βάση, αφού η ανάγκη για πρόσθετη κεφαλαιακή ενίσχυση θα εξαρτάται από την διαρκή αξιολόγηση των κινδύνων που αναλαμβάνει κάθε ασφαλιστική επιχείρηση.
- Την διαφοροποίηση του τρόπου λήψεως αποφάσεων ώστε να αναπτύσσονται επαγγελματικές συμπεριφορές διαχείρισης.
- Την αντασφάλιση ως εργαλείο για την απορρόφηση κινδύνων από τις ασφαλιστικές εταιρείες με απώτερο σκοπό την επίτευξη μείωσης των αποθεμάτων που απαιτούνται για την επίτευξη κεφαλαιακής επάρκειας.
- Την μείωση του χρόνου πίστωσης των ασφαλιστρών.

- Την δυνατότητα άσκησης ενδεδειγμένων και ουσιαστικών ελέγχων από την εποπτική αρχή με βάση τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά κριτήρια.
- Την κατά προτεραιότητα προστασία των ασφαλισμένων και τη βελτίωση των διαδικασιών καταβολής αποζημιώσεων.

Μέσω των πυλώνων της κοινοτικής οδηγίας Solvency II, θα επιχειρηθεί να δημιουργηθεί μια βάση βαθμονόμησης και κατάταξης των ασφαλιστικών εταιρειών με βάση τα στοιχεία των οικονομικών καταστάσεων τους.

Ο ορισμός του κινδύνου είναι η συγκέντρωση αβεβαιότητας, σημαντικό μέγεθος για την σύναψη αντασφάλισης και την τήρηση των σκοπών της φερεγγυότητας, τιμολόγησης και κράτησης αποθεμάτων.

1.3.3 Πλεονεκτήματα της Κοινοτικής Οδηγίας Solvency II

Τα οφέλη που αποκομίζονται από την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας Solvency II:

- Ενισχύουν το σχεδιασμό κεφαλαίων, κατανοώντας τις οδηγίες της ντιρεκτίβας και μεγιστοποιώντας την επάρκεια των κεφαλαίων ανά επιχείρηση.
- Αυξάνουν την προστιθέμενη αξία τόσο για τις ασφαλιστικές όσο και για τις αντασφαλιστικές εταιρείες, ενώ παράλληλα ενδυναμώνουν και επιβεβαιώνουν τη συμμόρφωση τους με τις ρυθμιστικές αρχές.
- Στην περίπτωση εφαρμογής εσωτερικών μοντέλων πετυχαίνουν την αποδοχή τους, με προϋπόθεση τον σωστό σχεδιασμό και την καταλληλότητα του μοντέλου.
- Με βάση τον δεύτερο πυλώνα, εφαρμόζονται ορθές διαχειριστικές αρχές καθ'όλον τον λειτουργικό κύκλο της επιχείρησης. Η επιτυχημένη εφαρμογή του ORSA βοηθά τις φίρμες να ενδυναμώσουν την στρατηγική τους, στοχεύοντας σε ευκαιρίες που μεγιστοποιούν την στοχευόμενη και προσαρμοσμένη στο κίνδυνο κερδοφορία επιταχύνοντας έτσι αύξηση των κεφαλαίων τους και την επιστροφή του κεφαλαίου (ROE –Return of Equity).
- Αριστοποιούν την δομή των ομίλων. Το Solvency II είναι ένα σύνθετο ρυθμιστικό σύστημα που απαιτεί σημαντικό ποσό πληροφοριών και πηγών για κάθε εταιρεία στον όμιλο.
- Αριστοποιούν την ποιότητα των δεδομένων και την διαχείριση αυτών. Τα δεδομένα αναλύονται και αποσυναρμολογούνται ως προς κάθε πτυχή. Έτσι μια φτωχή σε δεδομένα εκτίμηση θα μπορούσε να αποτελέσει καταστροφικό εμπόδιο για κάθε εταιρεία.

Το Solvency II θέτει πρότυπα και δημιουργεί διοικητικές απαιτήσεις, οι οποίες αποτελούν μέτρο μόχλευσης και ανάπτυξης ποιοτικών αποφάσεων, βελτιώνοντας με αυτόν τον τρόπο και την χρήση του εσωτερικού μοντέλου κάθε εταιρείας. Αποτελεί έναν τρόπο ενίσχυσης των υπολογισμών των εταιρειών αναφορικά με την κεφαλαιακή επάρκεια που πρέπει να διατηρήσουν και μία μέτρηση των μεγεθών τόσο του ενεργητικού όσο και του παθητικού των οικονομικών καταστάσεων τους.

1.3.4 Δομή της Κοινοτικής Οδηγίας Solvency II

Ο τρόπος που δομείται η κοινοτική ντιρεκτίβα βασίζεται σε τρεις πυλώνες, οι οποίοι επεξεργάζονται τους κίνδυνους της αγοράς, τον πιστωτικό, τον ασφαλιστικό, της ρευστότητας, της λειτουργικότητας.

Τα καινούργια συστήματα σκοπεύουν να προσφέρουν στους ασφαλιστικούς οργανισμούς κίνητρα για να καλυτερέψουν και να διαχειριστούν τις καταστάσεις κινδύνου όπως για παράδειγμα την χαμηλή κεφαλαιακή επάρκεια, την χαμηλή τιμολογιακή πολιτική.

Έτσι μέσω του Solvency II παρουσιάζονται τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές πλευρές του κινδύνου για κάθε πυλώνα και κάθε πυλώνας εστιάζει σε διαφορετικό συστατικό για την επάρκεια του συνόλου της ασφαλιστικής εταιρείας.

Συγκεκριμένα, ο πρώτος πυλώνας συγκεντρώνεται στον υπολογισμό των κεφαλαίων φερεγγυότητας και αποτελεί το πλέον υπολογιστικό κομμάτι στην δομή του Solvency II, ο δεύτερος πυλώνας επικεντρώνεται στην μέτρηση κινδύνου συμπεριλαμβάνοντας διαδικασίες όπως την κράτηση κινδύνου και την αντασφάλιση. Τέλος, ο τρίτος πυλώνας αφορά την διαχείριση, την διαφάνεια και την διαδικασία δημοσιοποίησης των απαιτήσεων του ασφαλιστικού οργανισμού.

1.3.4.1 Πυλώνας I

Τα Solvency II κεφάλαια που πρέπει να κρατηθούν για να στηριχθεί κάθε πιθανός κίνδυνος (κίνδυνος αγοράς, κίνδυνος αντισυμβαλλόμενων, λειτουργικός κίνδυνος) εμφανίζονται και εκτίθενται στον ισολογισμό κάθε επιχείρησης. Αυτό συμβαίνει ανεξάρτητα από το κλάδο που ανήκουν οι εταιρείες (κλάδο ζωής, γενικών ασφαλίσεων, υγείας). Η ποικιλομορφία στην μέτρηση του πιστωτικού κινδύνου προκύπτει σε μερικές κατηγορίες ρίσκου αφού μια εταιρεία μπορεί να

διαφοροποιήσει την μέτρηση του κινδύνου με την χρήση Στάνταρ Τύπου υπολογισμού των κεφαλαίων φερεγγυότητας ή με την χρήση Εσωτερικού Μοντέλου ή με έναν συνδυασμό αυτών.

Ο πυλώνας I είναι ο υπολογιστικός πυλώνας της οδηγία διότι με βάση την αποτίμηση του ισολογισμού και των μεγεθών του, υπολογίζεται το MCR, το SCR, καθώς και υλοποιούνται τεχνικές προβλέψεις για να μετρηθούν τα κεφάλαια που πρέπει να κρατηθούν ανάλογα με τους κινδύνους που έχει αναλάβει η εκάστοτε εταιρεία.

Ο δείκτης SCR (Solvency Capital Risk) σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία Solvency II είναι το άριστο κεφάλαιο, το οποίο θα πρέπει να διαθέτει μια ασφαλιστική εταιρεία λαμβάνοντας υπόψη όλους τους πιθανούς κινδύνους για την φερεγγυότητα της. Το απαιτούμενο κεφάλαιο φερεγγυότητας SCR αντιστοιχεί σε ένα κεφαλαίο το οποίο επιτρέπει στην επιχείρηση να απορροφήσει σημαντικές απρόβλεπτες ζημιές ώστε να είναι εφικτή κάλυψη αυτών και αντίστοιχα το MCR (Minimum Capital Risk) στο ελάχιστο επίπεδο κεφαλαιακής επάρκειας.

Οποιοδήποτε κεφάλαιο μικρότερο του ελάχιστου, δίνει την δυνατότητα στην Εποπτική Αρχή να επέμβει και να ανακαλέσει την άδεια της Ασφαλιστικής Εταιρείας μεταφέροντας το σύνολο των συμβολαίων της σε μια άλλη ασφαλιστική εταιρεία.

Τα κεφάλαια αυτά υπολογίζονται με βάση τον κίνδυνο που επιφέρουν τα τεχνικά αποθεματικά, οι επενδύσεις σε κεφάλαια, η διαχείριση των περιουσιακών στοιχείων καθώς και το κεφάλαιο που θα εξασφαλίζει την επιθυμητή φερεγγυότητα στις ασφαλιστικές εταιρείες. Σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία Solvency II, οι κίνδυνοι αυτοί θα αξιολογούνται ξεχωριστά και τα αποτελέσματα αυτά θα αθροίζονται δίνοντας έτσι το άριστο SCR.

Όσο αναφορά τα εσωτερικά μοντέλα η συνολική ζημιά που πιθανό να προκύψει από κάθε κίνδυνο θα περιγράφεται μέσω μιας κατανομής πιθανοτήτων εκτιμώντας όλα τα πιθανά αποτελέσματα.

Μέσα από την στατιστική ανάλυση των ιστορικών δεδομένων μπορεί με την μέθοδο αυτή να υπολογιστεί η μέγιστη δυνατή ζημιά σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα και με ένα δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης (Confidence level). Η μέθοδος VaR δυστυχώς δεν είναι ακριβής σε κινδύνους μικρής συχνότητας ή μεγάλου μεγέθους, οπότε και σε αυτές τις περιπτώσεις αντικαθίσταται με την tailVaR που ουσιαστικά αντιπροσωπεύει το εκατοστημόριο της VaR συν την μέση υπέρβαση της πιθανότητας του να συμβεί το γεγονός (TailVar= VaR + Expected Shortfall). Ομοίως, θα υπολογιστεί ο δείκτης SCR με τη χρήση της μεθόδου τυπικής προσέγγισης, τη γενική χρήση της μεθόδου VaR, και την ειδική χρήση της TailVaR στις περιπτώσεις κινδύνων μεγάλου μεγέθους ή μικρής συχνότητας.

Στην παρούσα φάση εξετάζονται διάφορες παράμετροι που πιθανό να επηρεάσουν τον υπολογισμό του SCR σε περιπτώσεις ομίλων εταιρειών και ειδικότερα σε περιπτώσεις που οι εταιρείες ιδίων ομίλων χρησιμοποιούν διαφορετικά εσωτερικά μοντέλα πρόβλεψης και αξιολόγησης του κινδύνου. Σύμφωνα με σχετική πρόταση του CEIOPS θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η αντασφάλιση που δρα σαν μειωτικός παράγοντας κινδύνου για τις ασφαλιστικές επιχειρήσεις. Άλλο ένα θέμα πρωτεύουσας σημασίας είναι η εναρμόνιση των μεθόδων υπολογισμού των τεχνικών αποθεμάτων και της αποτίμησης των στοιχείων του Ενεργητικού και του Παθητικού, ούτως ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύπτουν να είναι άμεσα συγκρίσιμα μεταξύ των ασφαλιστικών εταιρειών στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Εάν θα συγκρίναμε τα μεγέθη των δεικτών κεφαλαιακής επάρκειας θα έπρεπε να μας έδιναν την σχέση $MCR < SCR < ASM$. Όταν η διαφορά ενεργητικού – παθητικού είναι μικρότερη από το MCR, ο διαχειριστής του κινδύνου πρέπει να επέμβει άμεσα είτε για την ενίσχυση της κεφαλαιακής επάρκειας της εταιρείας μέσω κυρίως της άμεσης αύξησης των ιδίων κεφαλαίων, είτε για την άμεση διακοπή της λειτουργίας της ή την συγχώνευσή αυτής. Όταν η διαφορά ενεργητικού - παθητικού δεν είναι μεγαλύτερη από το SCR τότε ο διαχειριστής θα πρέπει να ακολουθήσει δυναμική επιχειρησιακή στρατηγική με στόχο να θέσει μέτρα για να ενισχύσει την επάρκεια και την φερεγγυότητα της εταιρείας.

1.3.4.2 Πυλώνας II

Η κράτηση ιδίων κεφαλαίων και η εκτίμηση της φερεγγυότητας, ORSA, είναι θεμελιώδης διαδικασία του πυλώνα αφού εκτός από την εκτίμηση των κεφαλαίων φερεγγυότητας που χρειάζεται μία εταιρεία, συντελεί στην διαδικασία λήψεως αποφάσεων, στην διαμόρφωση του συνόλου των κινδύνων που η εταιρεία αναλαμβάνει και στο εξωτερικό περιβάλλον. Η εκτίμηση αυτή μπορεί να αποτελέσει ακόμα μεγαλύτερη πρόκληση για κάθε εταιρεία χρησιμοποιώντας την Στάνταρ προσέγγιση, λόγω έλλειψη διαθεσιμότητας εργαλείων ποσοτικής μέτρησης των κινδύνων και έλλειψη προετοιμασίας.

Ενώ οι αναλυτικοί δείκτες είναι η πρωτεύουσα περιοχή για μεταβλητότητα ανάλογα με τις διάφορες προσεγγίσεις, υπάρχουν και άλλα στοιχεία που χρίζουν προσοχής.

- Η ανάληψη κινδύνου αποτελεί το πρώτο στάδιο του ORSA για όλες τις φέρμες. Οι μεγάλες εταιρίες με μεγαλύτερους πόρους χρηματοδότησης μπορεί να καλύψουν περισσότερους κινδύνους.
- Η προβολή φερεγγυότητας είναι η περιοχή που φέρει τη μεγαλύτερη πρόκληση για τους χρήστες της Στάνταρ προσέγγισης γιατί απαιτεί ορισμένους ποσοτικούς αναλυτικούς δείκτες, που ταξινομούνται αποτελεσματικά μέσω της χρήσης των εργαλείων του Excel με βάση πιο πολύπλοκα στοχαστικά μοντέλα. Η οδηγία αναφέρει πως κατά την εκτίμηση των κινδύνων πρέπει να αναφερόμαστε και σε μη ποσοτικές μεταβλητές, ωστόσο η φέρμα χρειάζεται ακόμα να διαμορφώσει μία σχετική κλίμακα χαρακτηρισμού του κινδύνου και την αντιστοιχία των κεφαλαίων που πρέπει να κρατείται ανά κλίμακα.
- Οι Δοκιμές πίεσης, γνωστές και ως stress tests, αποτελούν ένα μηχανισμό ποιοτικής και ποσοτικής αξιολόγησης. Τα stress tests είναι απαραίτητα να πραγματοποιούνται από όλες τις εταιρείες, ενώ η ισορροπία των ποιοτικών και ποσοτικών δοκιμών που πρέπει να εφαρμοστούν διαφέρουν ανάλογα με την φύση και την περιπλοκότητα του κάθε οργανισμού.

1.3.4.3 Πυλώνας III

Η κοινοτική οδηγία Solvency II περιέχει αρκετά δεδομένα και έτσι απαιτείται η ποιοτική επεξεργασία και εκτίμηση αυτών. Για την αξιοπιστία μίας εταιρείας αναφορικά με την διαχείριση των δεδομένων της, υπάρχουν δοκιμές που αναλύονται στα τεχνικά πρότυπα της οδηγίας, Directive's Statistical Quality Standards Test. Η πλειοψηφία των εσωτερικών μοντέλων των ασφαλιστικών και αντασφαλιστικών εταιρειών έχει υιοθετήσει ίδια πολιτική για την ορθή διαχείριση δεδομένων. Ο πυλώνας αυτός λοιπόν, έχει ως κύριο μέλημα τον καθορισμό της πολιτικής των επιχειρήσεων αναφορικά με την «Χρηματοοικονομική Πληροφόρηση και την Φερεγγυότητα».

Οι χρηματοοικονομικές καταστάσεις πρέπει ετησίως να κοινοποιούνται στις αρμόδιες εποπτικές αρχές. Οι κανονιστικές αναφορές θα πρέπει να περιέχουν:

- Μία σύνοψη της επιχείρησης και των δεικτών επίδοσης της, περιγράφοντας την δραστηριότητα της, την δομή του ομίλου, το εξωτερικό περιβάλλον, τους στόχους, την προοπτική και τα οικονομικά αποτελέσματα.
- Μία έκθεση για την διακυβέρνηση της επιχείρησης που θα περιγράφει τη δομή της και θα συμπεριλαμβάνει ένα οργανόγραμμα με βάση το οποίο θα ορίζονται οι οργανωτικές γραμμές

της εταιρείας. Επίσης θα ορίζεται το προφίλ κινδύνου της εταιρείας με βάση τους κανονισμούς περί αξιοπιστίας και σύμφωνα με τις ρυθμιστικές αρχές.

- Μία μέθοδο αξιολόγησης για τον υπολογισμό των κεφαλαίων κράτησης που προκύπτουν από τις τεχνικές προβλέψεις.

(Bienfield Aon,2012)

1.3.5 Οικονομικές Καταστάσεις και Solvency II

Μέσω της κοινοτικής οδηγίας Solvency II αναμένεται να εδραιωθεί η αντίληψη ότι η κεφαλαιακή επάρκεια πρέπει να βασίζεται στο σύνολο των στοιχείων του ισολογισμού δηλαδή στην οικονομική αποτίμηση των στοιχείων του συνόλου του ενεργητικού, assets και του συνόλου του παθητικού, liabilities. Για να πραγματοποιηθεί η αποτίμηση αυτή επιβάλλεται:

- Η αποτίμηση του ενεργητικού σε όρους αξία αγοράς, market value, όπου αυτή είναι διαθέσιμη, και η ύπαρξη ενός ολοκληρωμένου μοντέλου αποτίμησης, mark to model value, όπου είναι εφικτό.
- Η αποτίμηση του παθητικού, liabilities στην καλύτερη εκτιμήτρια βάση.

Η μεγιστοποίηση της κεφαλαιακής επάρκειας είναι γενικά παραδεκτό ότι αριστοποιεί το κεφάλαιο κράτησης, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση της ρευστότητας της ασφαλιστικής εταιρείας και τη μείωση του κόστους κεφαλαίου, επιτρέποντας έτσι στην εταιρεία να χρησιμοποιήσει το τμήμα του πλεονάζοντος αποθεματικού σε εκ νέου επενδύσεις αυξάνοντας την κερδοφορία της μέσω:

- Των κατάλληλων τεχνικών προβλέψεων δηλαδή την οικονομική αποτίμηση των κεφαλαίων που είναι απαιτητά ανάλογα με τον κίνδυνο τον οποίο έχει αναλάβει η εταιρεία.
- Των κεφαλαιακών απαιτήσεων φερεγγυότητας που καθορίζονται από το πλήρες προφίλ κινδύνου της εταιρείας.
- Την ύπαρξη και κατάρτιση των κατάλληλων κεφαλαίων με τα οποία υποστηρίζονται οι υποχρεώσεις της εταιρείας. Με τον τελευταίο όρο επισημαίνεται η αναγκαιότητα για σωστή επενδυτική πολιτική της εταιρείας, είτε αναφορικά με την διασπορά κινδύνου επί των επενδύσεων που πράττει είτε αναφορικά με τα παράγωγα ή με την αγορά κεφαλαίων αντιστάθμισης κινδύνου.

Και τα δύο, τόσο τα απαιτητά κεφάλαια όσο και οι υποχρεώσεις οφείλονται να βρίσκονται σε δίκαια αξία (fair-value).

- Ενός απλουστευμένου περιθωρίου κινδύνου με βάση την αξία αγοράς που πρέπει να προστεθεί στην δίκαια αξία με την οποία θα υπολογίζονται και θα εκτιμούνται τα στοιχεία του ενεργητικού και του παθητικού μίας εταιρείας δημιουργώντας το άριστο απόθεμα που θα συντελέσει στον υπολογισμό των τεχνικών προβλέψεων. Το περιθώριο κινδύνου θα πρέπει να υπολογίζεται με βάση την μέθοδο του κόστους κεφαλαίου.

1.3.5.1 Αριστοποίηση της Εκτίμησης επί του Παθητικού, Best Estimate Liabilities

Ως άριστη αποτίμηση είναι το ποσό που ορίζεται από την πιθανότητα που σταθμίζεται με το μέσο όλων των μελλοντικών χρηματορροών που απαιτούνται για την ρύθμιση των υποχρεώσεων του ασφαλιστικού οργανισμού σε μία χρονική περίοδο, λαμβάνοντας υπόψη την χρονική αξία του χρήματος και χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο ελεύθερο επιτόκιο, risk free interest rate.

1.3.5.2 Οικονομικές Καταστάσεις και Solvency II

Η διαφορετική μέθοδος εκτίμησης των στοιχείων του ισολογισμού αποτελεί μία σύνθετη διαδικασία κατά την οποία θα πρέπει να ασκούνται πιέσεις για την εφαρμογή των κάτωθι αρχών. Οι αρχές αυτές θα πρέπει να εφαρμόζονται τόσο σε επίπεδο ασφαλιστικών όσο και σε αντασφαλιστικών εταιρειών.

- Συμμόρφωση με το κανονιστικό περιβάλλον. Η ΕΥΟΠΑ έχει επιλέξει να εφαρμόσει μία πραγματική προσέγγιση καθορίζοντας την αποτίμηση των διαφορετικών συστατικών που ορίζουν την φερεγγυότητα ενός οργανισμού σύμφωνα με τα διεθνή λογιστικά πρότυπα, ΔΛΠ.
- Αποτίμηση παρεμφερή με αυτήν που ακολουθείται από τα ΔΛΠ, των αξιών του ενεργητικού, asset και του παθητικού,, liabilities της επιχείρησης με αυτό επιτυγχάνεται τα ίδια κεφάλαια να εκτιμούνται από την διαφορά αυτών.

- Αποτίμηση της αξίας των καθαρών περιουσιακών στοιχείων με βάση τις μελλοντικές απώλειες ή κέρδη που αναμένονται να προκύψουν από τα υπάρχοντα συμβόλαια και των αποθεματικών που αναμένονται να δαπανηθούν. Οι χρηματορροές που δημιουργούνται από τα περιουσιακά στοιχεία, διαχωρίζονται σε άριστο απόθεμα και περιθώριο επιτοκίου, σε φόρους και αναβαλλόμενους φόρους, σε μελλοντικά κέρδη που θα κατανεμηθούν στους μετόχους. Αποτέλεσμα αυτού, η οικονομική αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων να συντελεί στην πρόβλεψη των μελλοντικών κερδών ή απωλειών.
- Αποτίμηση του ισολογισμού με σκοπό την υιοθέτηση από τις αντασφαλιστικές εταιρείες αποτελεσματικών δεικτών αποδόσεων με λεπτομερέστερη ανάλυση των στοιχείων των ασφαλιστικών εταιρειών.

1.3.5.3 Οικονομικές Καταστάσεις – Τεχνικές Προβλέψεις

Η υιοθέτηση της κοινοτικής οδηγίας Solvency II φέρει αλλαγές αναφορικά με τους τοπικούς κανονισμούς που ακολουθούνταν έως τώρα από τις τοπικές αρχές. Οι διαφορές εντοπίζονται κυρίως στις ασφαλιστικές υποχρεώσεις και στο σχετικό κίνδυνο αγοράς.

Οι τεχνικές προβλέψεις πρέπει να υπολογίζονται σε αξία αγοράς. Αποτελούν την καλύτερη εκτιμητική βάση που επιτρέπει στην μελλοντική αξία του χρήματος να υποκαθιστάται από το περιθώριο κινδύνου και δημιουργούν ένα σημαντικό εργαλείο για την άριστη προβολή των μελλοντικών χρηματοροών όπου:

- Πρέπει να εκτιμάται το ακαθάριστο ποσό των επιστροφών από τις αντασφαλιστικές εταιρείες.
- Πρέπει να αναφέρεται η πλήρη ζωή των τρεχόντων ασφαλιστικών υποχρεώσεων που φέρει η εταιρεία και να αξιολογούνται όλες οι αναμενόμενες χρηματικές εισροών και εκροών.
- Πρέπει να εκτιμούνται ξεχωριστά οι προβλέψεις για την καταβολή των ασφαλιστρών και των μεγάλων ζημιών.

Στις τεχνικές προβλέψεις βαρύνουσας σημασίας είναι και ο καθορισμός του προεξοφλητικού παράγοντα και του κόστους κεφαλαίου. Η ΕΥΟΠΑ έχει ορίσει μία προσέγγιση αναφορικά με το κόστος κεφαλαίου ότι για την εκτίμηση το περιθώριο φερεγγυότητας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον έξι τοις εκατό. Το περιθώριο κινδύνου υπολογίζεται από το επίπεδο ανάληψης κινδύνου και όχι από

τις επιχειρησιακές γραμμές όπως προαναφερόταν σε προηγούμενες οδηγίες. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η ανάληψη κινδύνων από διαφορετικές γραμμές επιχειρήσεων θα διασπείρεται ανάμεσα στις γραμμές επιχειρήσεων και στο περιθώριο κινδύνου.

Κεφάλαια για κινδύνους ανάληψης συμβολαίων, αντισυμβαλλομένου και λειτουργικούς κινδύνους.



Πηγή: Milliman, Overview Solvency, May 2013.

Διάγραμμα 1.5 Διάγραμμα απεικόνισης προεξόφλησης κεφαλαίων.

1.3.5.4 Μεθοδολογία Τεχνικών Προβλέψεων

Η μεθοδολογία για την σύνταξη των τεχνικών προβλέψεων χωρίζεται σε έξι βήματα ως εξής:

- Βήμα 1^ο: Συγκέντρωση και ανάλυση δεδομένων.
- Βήμα 2^ο: Απόφαση για τις υποθέσεις που θα χρησιμοποιηθούν.
- Βήμα 3^ο: Μοντελοποίηση, παραμετροποίηση, ποσοτικοποίηση των κινδύνων.
- Βήμα 4^ο: Προεπισκόπηση των αποτελεσμάτων από τον υπεύθυνο αναλογιστή.
- Βήμα 5^ο: Έλεγχος του αποτελέσματος.
- Βήμα 6^ο: Δημιουργία κανονιστικών και διαχειριστικών εκθέσεων.

1.3.5.5 Οικονομικές Καταστάσεις και Ιδία Κεφάλαια

Τα ίδια κεφάλαια γνωστά και ως «Ownfunds» διαίρουνται σε τρεις πυλώνες, που καλούνται «Tiers» και βασίζονται στην μονιμότητα και στην απορρόφηση των ζημιών «permanence» και «loss absorbency». Το Tier 1 είναι αυτό που φέρει την υψηλότερη ποιότητα και διακρίνεται σε «περιορισμένο» και «μη περιορισμένο».

Οι κανόνες για τον περιορισμό στο ποσό του κάθε Tier έχουν σκοπό την επιβεβαίωση ότι τα αντικείμενα θα είναι διαθέσιμα για την κάλυψη των κεφαλαιακών αναγκών, εάν υπάρξει κάποιος κίνδυνος. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να είναι επαρκή ως ποσά, ποιοτικά και ρευστοποιήσιμα. Τα αντικείμενα με σταθερή διάρκεια ή με δυνατότητα εξαγοράς μπορεί να μην είναι διαθέσιμα όταν θα ζητηθούν.

Παραπλήσια αντιμετώπιση υπάρχει και ως προς τις υποχρεώσεις πληρωμών συνεισφορών ή επιτοκίων.

Οι περιορισμοί στα Ιδία Κεφάλαια αφορούν κυρίως την ποσότητα των κεφαλαίων ανά Tier που μπορεί να κρατά μία ασφαλιστική εταιρεία. Η κοινοτική οδηγία Solvency II θέτει κάποιους περιορισμούς ανά Tier 1, Tier 2 και Tier 3.

Διαφορετικά όρια τίθενται για διαφορετικούς σκοπούς. Για παράδειγμα για την κάλυψη του ελάχιστου ποσού κεφαλαιακής επάρκειας MCR, οι όροι είναι πιο αυστηροί. Εκεί απαιτείται έγκριση από την εποπτική αρχή και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν Tier 3 αντικείμενα.

Το ογδόντα τοις εκατό των βασικών ιδίων κεφαλαίων που χρησιμοποιείται για να καλύψει το ελάχιστο ποσό φερεγγυότητας, χρειάζεται να είναι Tier 1 κεφάλαιο. Το πενήντα τοις εκατό των βασικών ιδίων κεφαλαίων που χρησιμοποιείται για να καλύψει το δείκτη φερεγγυότητας κεφαλαιακής επάρκειας χρειάζεται να είναι Tier 1. Είναι αναμενόμενο ότι τουλάχιστον ογδόντα τοις εκατό των Tier 1 αντικειμένων να είναι «μη περιορισμένα» και λιγότερο από το είκοσι τοις εκατό να είναι «περιορισμένο». Τα κεφάλαια Tier 2 μπορούν να εισέλθουν στο ποσοστό των πενήντα τοις εκατό ενώ τα Tier 3 δεν μπορούν να υπερβούν το δεκαπέντε τοις εκατό των συνολικών ιδίων κεφαλαίων.

Η διάρκεια που θα πρέπει να έχουν οι απαιτήσεις καθορίζεται ανά Tier και καθορίζει τη «μονιμότητα» των κεφαλαίων. Συγκεντρωτικά η διάρκεια κυμαίνεται στα κάτωθι αναφερόμενα επίπεδα:

- Αναμενόμενη διάρκεια δέκα χρόνων τουλάχιστον για το Tier 1, με δικαίωμα εξαγοράς.
- Αναμενόμενη διάρκεια πέντε χρόνων τουλάχιστον για το Tier 2 και 3.

Επιπρόσθετα οι ασφαλιστικοί οργανισμοί πρέπει να εξασφαλίζουν ότι η διάρκεια των αντικειμένων αυτών θα πρέπει να συμβαδίζει με την μέση διάρκεια των υποχρεώσεών τους.

Πίνακας 1.7 Διαχωρισμός ιδίων κεφαλαίων σε επιμέρους κατηγορίες.

Ποιότητα Κεφαλαίων	Βασικά Ιδία Κεφάλαια (Εντός Οικ. Καταστάσεων)	Βασικά Ιδία Κεφάλαια (Εκτός Οικ. Καταστάσεων)
Υψηλά Κεφάλαια	Tier 1 Restricted Tier 1 Unrestricted	Tier 2
Μεσαία Κεφάλαια	Tier 2	Tier 3
Χαμηλά Κεφάλαια	Tier 3	

Attributes		Tier Attributes
MCR	Items Tier 1 $\geq 80\%$ and Tier 3 $< 0\%$	Tier 1: 10 years duration Tier 2: 5 years duration
SCR	Items Tier 1 $\geq 50\%$ and Tier 3 $< 15\%$	Tier 3: 5 years duration
Other	Restricted Tier 1 $< 20\%$ - to excess of 20% limit of Tier 2	

1.3.5.6 Διαδικασία Αποτίμησης των Στοιχείων του Ενεργητικού

Η διαδικασία βελτιστοποίησης των προβλέψεων και κράτησης βέλτιστου αποθεματικού αποτελεί μία χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία που επέρχεται με βάση τις ακόλουθες πράξεις.

- Συγκέντρωση και ανάλυση δεδομένων.
- Δημιουργία υποθέσεων.
- Επιλογή σωστού μοντέλου.
- Επικύρωση του αποτελέσματος και δημιουργία κανονιστικών εκθέσεων.

Στην συνέχεια ακολουθεί η ανάλυση των σταδίων αυτών.

- Την συγκέντρωση και ανάλυση δεδομένων: Για τόσο σύνθετες διαδικασίες όσο η δημιουργία τεχνικών προβλέψεων και η διαδικασία αριστοποίησης αποθεμάτων για την κάλυψη των υποχρεώσεων του παθητικού, θα πρέπει να υπάρχει ένας μεγάλος όγκος ποιοτικών δεδομένων καθώς και ωμή κρίση από τον διαχειριστή της συγκέντρωσης των κεφαλαίων για την ορθολογική ανάλυση των δεδομένων αυτών.

- Δημιουργία Υποθέσεων: Η δημιουργία υποθέσεων απαιτείται κατά την εκτίμηση των χρηματοροών. Σε όρους αγοράς η αβεβαιότητα αυτή μπορεί να αφορά για παράδειγμα το ποσοστό εξαγοράς συμβολαίων που θα χρησιμοποιηθεί κατά την σύνταξη της τεχνικής πρόβλεψης.
- Επιλογή σωστού μοντέλου: Κατά την επιλογή του σωστού μοντέλου υπάρχουν πολλές συνιστώσες που συνυπολογίζονται και ενδεικτικά θα αναφερθούμε στο κλάδο δραστηριοποίησης της εταιρείας και στην δομή της.

Στην χρήση του μοντέλου ενσωματώνεται η χρήση μίας προσομοίωσης, (γνωστή και ως μέθοδος montecarlo) μπορεί να μας οδηγήσει στην σωστή αποτίμηση των συμβολαίων που συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο και άλλων παραγώγων που μπορούν για παράδειγμα να χρησιμοποιούνται για την αντιστάθμιση του επενδυτικού ή ασφαλιστικού κινδύνου στην περίπτωση των unit linked. Ανάλογα με τον κλάδο δραστηριοποίησης των ασφαλιστικών οργανισμών τις χωρίζουμε σε εταιρείες κλάδου ζωής και σε εταιρείες κλάδου γενικών ασφαλίσεων. Κατά την εκτίμηση, ενός ασφαλιστικού οργανισμού στον κλάδο ζωής ασχολούμαστε με την αποτίμηση των βέλτιστων υποχρεώσεων ακολουθώντας ακριβώς τα βήματα του διαγράμματος 1.3 συγκεντρώνοντας και αναλύοντας τα δεδομένα τρέχοντας το επιλεγμένο μοντέλο και επικυρώνοντας τα αποτελέσματα. Ενώ για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο κλάδο γενικών ασφαλίσεων δεν αναφέρεται συγκεκριμένη μέθοδος εκτίμησης μόνο βασικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση των υποχρεώσεων όπως οι μέθοδοι: Chain ladder, Bornhuetter Ferguson, μέσο κόστος ανά ζημιά, ακραίων τιμών με αποθεματοποίηση ανά περίπτωση, πιέσεις και δοκιμές σεναρίων; και άλλες αναλυτικές πρακτικές όπως: Black & Scholes.

- Επικύρωση του αποτελέσματος και δημιουργία κανονιστικών εκθέσεων: Αποτελεί τα πλέον ποιοτικά τμήματα στον υπολογισμό των τεχνικών προβλέψεων. Εδώ ολοκληρώνεται η σύγκριση της συνάφειας των αποτελεσμάτων και των δεδομένων, η έγκριση τους από τον επιβλέποντα της διαδικασίας και η κοινοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω της δημιουργίας εκθέσεων.

1.3.5.7 Κεφαλαιακές Απαιτήσεις για Solvency II - Εσωτερικό Μοντέλο

Τα εσωτερικά μοντέλα ενός ασφαλιστικού οργανισμού πάντα υπόκεινται στην έγκριση των εποπτικών αρχών, οι οποίοι είναι ελεγκτικοί παράγοντες της καταλληλότητας και της

αποτελεσματικότητας τους. Μία εταιρεία δύναται είτε να ακολουθήσει άμεσα το γενικό μοντέλο όπως ορίζεται από τον εποπτικό οργανισμό είτε να δημιουργήσει το δικό της εσωτερικό μοντέλο.

Στην δεύτερη περίπτωση τα κεφάλαια κράτησης ενδέχεται να είναι κατά πολύ μικρότερα αφού η δημιουργία ενός εσωτερικού μοντέλου φέρεται να είναι άρτια προσαρμοσμένη στις ανάγκες κάθε οργανισμού ξεχωριστά αναφορικά με την επενδυτική του πολιτική και την πολιτική ανάληψης κινδύνων.

Τα μοντέλα αυτά μπορεί να υπόκεινται σε ρυθμίσεις αναφορικά με την περίοδο που χρησιμοποιούν ή την μέτρηση του κινδύνου από 99.5% μέσα σε περίοδο ενός χρόνου αρκεί μία εν δυνάμει μεταβολή αυτού να μπορεί να δικαιολογηθεί στον αντίστοιχο εποπτικό παράγοντα. Μία πιο ακριβής πρόβλεψη των κεφαλαίων κράτησης για φερεγγυότητα του ασφαλιστικού οργανισμού ενδέχεται να επιφέρει μείωση του κόστους κεφαλαίου, αφού η κράτηση ακριβούς ποσού κεφαλαίων αυξάνει τα διαθέσιμα κεφάλαια προς επένδυση άρα κατά συνέπεια αυξάνει και το περιθώριο κέρδους της ασφαλιστικής εταιρείας.

Ωστόσο, όπως είναι αναμενόμενο στο καινούργιο εσωτερικό μοντέλο η αλλαγή στους δύο προαναφερθέντες παράγοντες μπορεί να επιτευχθεί και να εγκριθεί εάν η νέα μέτρηση κινδύνου που εφαρμόζεται για τον οργανισμό είναι ισάξια και εφάμιλλη των κανονισμών.

Το γεγονός ότι πολλές ασφαλιστικές εταιρείες έχουν δημιουργήσει εσωτερικά μοντέλα πολύ πριν τους ζητηθεί από την εποπτική αρχή που ανήκουν, δημιούργησε την αναγκαιότητα για συνεχή επίβλεψη και έλεγχο των αρχών της καταλληλότητας των εσωτερικών μοντέλων.

Στην δημιουργία εσωτερικών μοντέλων ακολουθούνται τα εξής:

- **Δοκιμές Χρήσης (Use Test):** Οι δοκιμές αυτές πραγματοποιούνται για να επιβεβαιωθεί ότι το εσωτερικό μοντέλο είναι απολύτως κατάλληλο, ενσωματώνει τους καθημερινούς κινδύνους που φέρει η εταιρεία και αντανακλά την πληροφόρηση που είναι απαραίτητη για την αριστοποίηση της διαδικασίας λήψης των διαχειριστικών αποφάσεων αυτής.
- **Επικύρωση (Validation):** Προκύπτει από τον έλεγχο και τις δοκιμές της επίδοσης και καταλληλότητας του μοντέλου.
- **Στατιστική Αξιοπιστία:** Το μοντέλο θα πρέπει να είναι στατιστικά ακριβές αναφορικά με τα δεδομένα, την μέθοδο που χρησιμοποιεί κ. α.
- **Αναφορές ή Documentation:** Θα πρέπει να υπάρχουν αρκετά λεπτομερείς αναφορές σχετικά με την δημιουργία και την χρήση του μοντέλου.

- Ρύθμιση ή Calibration: Το μοντέλο θα πρέπει να διαθέτει ένα πλήρες σύστημα με το οποίο θα είναι συνεπές με αυτό που γίνεται για τον υπολογισμό του SCR, δηλαδή 99.5% διάστημα εμπιστοσύνης σε διάρκεια ενός έτους.
- Εξωτερικά Μοντέλα και σύστημα δεδομένων: Τα εξωτερικά μοντέλα και δεδομένα χρησιμοποιούνται ξανά για την δημιουργία και την ρύθμιση ενός εσωτερικού μοντέλου. Πρέπει να είναι κατανοητά και σε συμφωνία με το προφίλ ανάληψης κινδύνου της εταιρείας.
- Χαρακτηριστικά κέρδους και απωλειών ή Profit loss attribution: Ένα εσωτερικό μοντέλο θα πρέπει να έχει την ικανότητα να παράγει μία σύγκριση μεταξύ των πραγματικών και των αναμενόμενων αποτελεσμάτων στο κατάλληλο επίπεδο ανάλυσης.

Η δημιουργία ενός εσωτερικού μοντέλου φέρει κινδύνους και προκλήσεις αφού οι υποθέσεις μπορεί να μετριάσουν την ακρίβεια του προϊόντος.

(Milliman, level 2 implementing, 2010)

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Κίνδυνοι που ελλοχεύουν σε έναν ασφαλιστικό οργανισμό – Ανάλυση κινδύνων και η εκτίμηση τους

2.1 Εισαγωγή στους Κινδύνους που Φέρει μία Ασφαλιστική Εταιρεία

2.1.1 Η Δομή του Συνολικού Κινδύνου που Εσωκλείει η Κοινοτική Οδηγία Solvency II

Υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ της κοινοτικής οδηγίας Solvency II και των κινδύνων που αναλαμβάνει μία ασφαλιστική εταιρεία καθώς το επίπεδο των κινδύνων διαμορφώνει το επίπεδο κεφαλαιακής επάρκειας το οποίο πρέπει να διατηρεί η ασφαλιστική εταιρεία. Οι κυριότεροι κίνδυνοι τους οποίους επεξεργάζεται και διαχειρίζεται μία ασφαλιστική εταιρεία μέσω της οδηγίας αυτής χωρίζονται σε 5 πρωτεύουσες κατηγορίες κάθε μία εκ των οποίων εσωκλείει άλλους δευτερεύοντες κινδύνους.

- Κίνδυνος Αγοράς (Market Risk) με κύριο μέσο αντιμετώπισης κινδύνου την απόσβεση παγίων.
- Κίνδυνος Ρευστότητας (Liquidity Risk) με κύριο μέσο αντιμετώπισης κινδύνου την αποπληρωμή των ζημιών.
- Κίνδυνος Ασφάλιστρων (Premium Risk) με κύριο μέσο αντιμετώπισης κινδύνου την σωστή και επαρκή εκτίμηση του κινδύνου μέσω της διαδικασίας του *underwriting*.
- Πιστωτικός Κίνδυνος (Credit Risk) με κύριο μέσο αντιμετώπισης κινδύνου την αντασφάλιση.
- Λειτουργικός Κίνδυνος (Operational Risk) με κύριο μέσο αντιμετώπισης κινδύνου την διαχείριση και την μείωση των λειτουργικών εξόδων μίας εταιρείας.
- Συστηματικός κίνδυνος (Reserving Risk) με κύριο μέσο αντιμετώπισης κινδύνου που σχετίζεται κυρίως με το νομοθετικό περιβάλλον.

Ουσιαστικά το SCR ορίζεται ως το άθροισμα των κινδύνων αυτών:

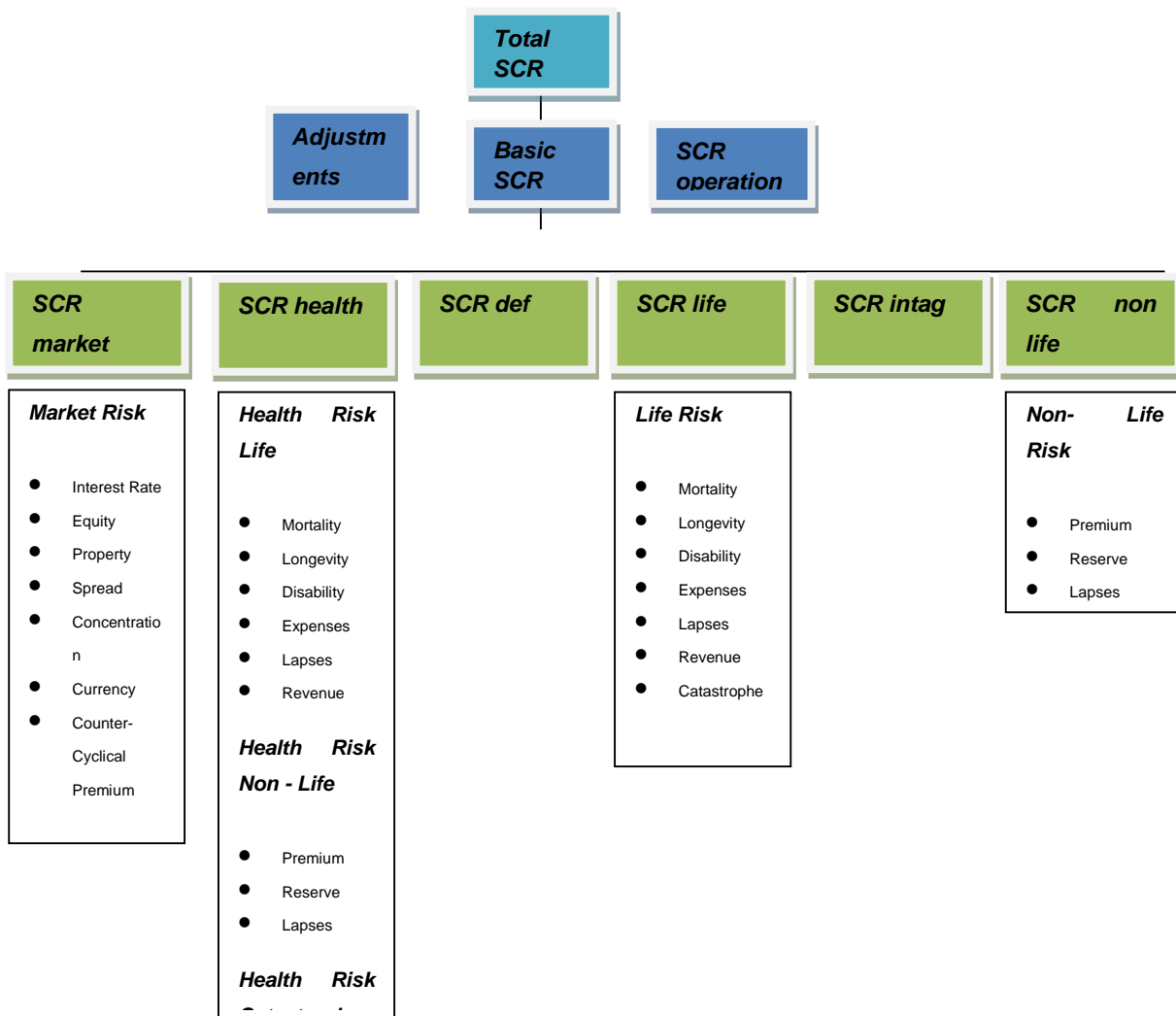
$$SCR = a_1 \text{Risk}_1 + a_2 \text{Risk}_2 + a_3 \text{Risk}_3 + a_4 \text{Risk}_4 + a_5 \text{Risk}_5 + a_6 \text{Risk}_6$$

- Κίνδυνος Underwriting: Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται άμεσα με την αξιολόγηση των πελατών των ασφαλιστικών εταιρειών, τα ασφάλιστρα, τα αντασφάλιστρα, τα τεχνικά αποθέματα καθώς και με την σωστή αξιολόγηση της συμπεριφοράς των πελατών της εταιρείας όσον αφορά στην διατηρησιμότητα των ασφαλιστηρίων συμβολαίων. Δευτερεύοντες κίνδυνοι της κατηγορίας αυτής είναι ο κίνδυνος κατά την διαδικασία εκτίμησης του συμβολαίου (underwriting process risk), κίνδυνος τιμολόγησης (pricing risk), κίνδυνος ζημιών (claims risk), κίνδυνος καθαρών αποθεμάτων (net retention risk), αποθεματικός κίνδυνος (reserving risk).
- Κίνδυνος ρευστότητας (Liquidity Risk): Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται άμεσα με την οικονομική ρευστότητα της εταιρείας και με το κατά πόσο η εταιρεία είναι ικανή να αντεπεξέλθει στις οικονομικές της υποχρεώσεις όχι μόνο σε επίπεδο αποζημιώσεων αλλά και σε επίπεδο υποχρεώσεων γενικότερα. Οφείλεται στην ανεπαρκή ρευστότητα που μπορεί να απαιτηθεί κατά την εμφάνιση μίας ζημιάς.
- Κίνδυνος αγοράς (Market Risk): Ο κίνδυνος αυτός σχετίζεται με τις μεταβολές στην αγορά χρήματος δηλαδή στις αυξομειώσεις των επιτοκίων, στις χρηματιστηριακές συναλλαγές, την κατάσταση των χρηματαγορών γενικότερα και τέλος στις αγορές παραγώγων και συναλλάγματος. Το επίπεδο και η μεταβλητότητα των τιμών της αγοράς επί των στοιχείων του ενεργητικού περιλαμβάνουν κινδύνους για άτακτη κίνηση των επιπέδων διαφόρων οικονομικών μεγεθών. Δευτερεύοντες κίνδυνοι είναι ο κίνδυνος επανεπενδύσεων (reinvestment risk), και ο συναλλαγματικός κίνδυνος (currency risk), κίνδυνος αναντιστοιχίας ενεργητικού παθητικού (asset/liabilities mismatch risk).
- Πιστωτικός κίνδυνος (Credit Risk): Ο πιστωτικός κίνδυνος στον ασφαλιστικό κλάδο σχετίζεται με την δυνατότητα των αντασφαλιστών να αντεπεξέλθουν στις απαιτήσεις της εταιρείας σε μια δεδομένη στιγμή. Ο πιστωτικός κίνδυνος εμπεριέχει επίσης και την σωστή επενδυτική πολιτική της εταιρείας καθώς και την δυνατότητα της εταιρείας να εισπράττει από τους χρεώστες της. Δευτερεύοντες κίνδυνοι είναι ο κίνδυνος αύξησης επιτοκίων (spread risk), και ο κίνδυνος συγκέντρωσης (concentration risk).
- Επιχειρησιακός κίνδυνος (Operational Risk): Ο κίνδυνος αυτός μπορεί να χαρακτηριστεί και ως ιζηματικός κίνδυνος αφού δεν είναι εύκολα μετρήσιμος όπως οι υπόλοιπες κατηγορίες επειδή

στηρίζεται στον παράγοντα «άνθρωπος», όπως για παράδειγμα ο κίνδυνος απάτης που μπορεί να προκύψει στα πλαίσια λειτουργίας μίας επιχείρησης. Αφορά δηλαδή τις διαδικασίες, τα συστήματα, την διοίκηση ή την πιθανότητα εξαπάτησης της εταιρείας.

2.1.2 Ανάλυση Κινδύνων

Διαγραμματική απεικόνιση των ασφαλιστικών κινδύνων που φέρει μία ασφαλιστική εταιρεία. Κίνδυνοι που λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό του βασικού δείκτη φερεγγυότητας.



Πηγή: Milliman, Level 2 Implementing, 2010

Διάγραμμα 2.1 Διάρθρωση των ασφαλιστικών κινδύνων.

2.1.3 Τμηματοποίηση Ασφαλιστικού Κινδύνου

Ο ασφαλιστικός κίνδυνος χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- Κίνδυνος διαδικασίας επιλογή, (underwriting process risk): Αναφέρεται στον κίνδυνο κατά την διάρκεια επιλογής του ασφαλιζόμενου, δηλαδή στην έκθεση της εταιρείας σε οικονομική ζημιά που σχετίζεται με την επιλογή και την αποδοχή του ρίσκου.
- Κίνδυνος τιμολόγησης, (pricing risk): Αναφέρεται στον κίνδυνο που προκύπτει από τον καθορισμό των τιμών από την ασφαλιστική εταιρεία. Η τιμή θα πρέπει να είναι επαρκής για την κάλυψη των μελλοντικών υποχρεώσεων που θα προκύψουν με βάση το κίνδυνο που αναλαμβάνεται.
- Κίνδυνος σχεδιασμού προϊόντος, (product design risk): Αναφέρεται στο κίνδυνο που προκύπτει από την λανθασμένη αντιστοίχιση του αναμενόμενου κινδύνου και του πραγματικού κινδύνου με βάση το οποίο εκτιμάται και τιμολογείται το ασφαλιστικό προϊόν.
- Κίνδυνος ζημιών, (claims risk): Αναφέρεται στο κίνδυνο που προκύπτει όταν υπάρξουν περισσότερες από τις αναμενόμενες ζημιές.
- Κίνδυνος λόγω οικονομικού περιβάλλοντος (economic environment risk): Αναφέρεται στο κίνδυνο που προκύπτει από τις τυχαίες αλλαγές του οικονομικού περιβάλλοντος της εταιρείας με τρόπο ώστε να επιφέρει τα αντίθετα δεδομένα από τα αναμενόμενα.
- Κίνδυνος καθαρών αποθεμάτων, (net retention risk): Αναφέρεται στο κίνδυνο που προκύπτει όταν κρατούνται περισσότερα αποθέματα από τα αναμενόμενα εξαιτίας της εμφάνισης μίας καταστροφικής ζημιάς ή μίας μεγάλης περιόδου υψηλής συγκέντρωσης πολλών ζημιών.
- Κίνδυνος πολιτικής, (policy holder behavior risk): Αναφέρεται στον κίνδυνο που προκύπτει όταν η πολιτική της εταιρείας φέρει αντίθετα αποτελέσματα από τα αναμενόμενα.
- Κίνδυνος αποθεματοποίησης, (reserving risk): Αναφέρεται στο κίνδυνο που προκύπτει από την δημιουργία λανθασμένων αποθεματικών.

Η τμηματοποίηση του ασφαλιστικού κινδύνου βρίσκεται σε σχέση με τον κλάδο που δραστηριοποιείται η εκάστοτε εταιρεία, οι κίνδυνοι που αναλαμβάνουν, η πολιτική τιμολόγησης τους και ο σχεδιασμός των προϊόντων διαφέρει στις εταιρείες γενικών ασφαλίσεων, στις κατά ζημιών και στις κατά ζωής ασφαλίσεις. Τα ασφαλιστήρια συμβόλαια φέρουν άλλους όρους, για παράδειγμα σε μία ασφάλιση αυτοκινήτου από ότι μία ασφάλιση ζωής (βλέπε, διάγραμμα 2.1, διάρθρωση των ασφαλιστικών κινδύνων).

2.1.4 Ασφαλιστικός Κίνδυνος

Η ανομοιογένεια του κινδύνου, τα επουσιώδη αποτελέσματα της συσχέτισης μεταξύ διαφορετικών κινδύνων που προκύπτουν από την διαδικασία της ανάληψης ενός συμβολαίου, η διαδικασία της αντασφάλισης σε συσχέτιση κυρίως με την συγκέντρωση του κινδύνου καθώς και η δυσκολία που αντιμετωπίζεται στην διαδικασία εκτίμησης και υπολογισμού των επιμέρους ζημιών καθώς και την σοβαρότητα αυτής.

- Κίνδυνος αποθεμάτων (Reserve risk) αφορά τον κίνδυνο που προκύπτει από την υποεκτίμηση των ζημιών, όπου η έλλειψη σωστής εκτίμησης απορρέει είτε από υποεκτίμηση των τεχνικών αποθεμάτων, είτε λόγω της στοχαστικής φύσης των πληρωμών των μελλοντικών απαιτήσεων αφού οι πραγματικές ζημιές παρουσιάζουν διακυμάνσεις γύρω από τον στατιστικό μέσο.
- Κίνδυνος ασφαλίστων (premium risk) αφορά τον κίνδυνο που προκύπτει από τις μελλοντικές ζημιές που μπορούν να προκύψουν με βάση τις οποίες καθορίζεται η περίοδος και ο τρόπος εκτίμησης της φερεγγυότητας της εταιρίας.
- Ο κίνδυνος θνησιμότητας (mortality risk) αφορά τον κίνδυνο που προκύπτει ως συνδυασμός είτε της μεταβλητότητας της πιθανότητας της θνησιμότητας, είτε του καταστροφικού παράγοντα όπως θα προέκυπτε κατά τη έκβαση μίας πανδημίας ή ενός καταστροφικού σεισμού ή ενός παλιρροιακού κύματος, είτε της τάσης και του επιπέδου αβεβαιότητας που επικρατεί.
- Κίνδυνος σφάλματος (lapse risk) αφορά τον κίνδυνο που προκύπτει ως ένα απροσδόκητο επίπεδο τυχαίων σφαλμάτων τα οποία δεν ακολουθούν τα υπολογισμένα αλλά μία διαφορετική και σύνθετη κατανομή. Η αντιμετώπιση του κινδύνου αυτού ως τμήμα των κεφαλαιακών απαιτήσεων καθορίζεται με βάση την στρατηγική επιχειρησιακή πολιτική κάθε ασφαλιστικής εταιρείας.
- Κίνδυνος εξόδων (expense risk) αφορά τα λειτουργικά έξοδα μίας ασφαλιστικής εταιρείας τα οποία αντιμετωπίζονται ως ποσοστιαίο τμήμα των ετησίων εξόδων κάθε ασφαλιστικής εταιρείας. Στα ετήσια έξοδα για την λειτουργία μίας ασφαλιστικής εταιρείας συμπεριλαμβάνεται η κράτηση αποθεμάτων, οι τεχνικές προβλέψεις καθώς και η πολιτική των ασφαλίστων εσόδων / ζημιές.

2.1.5 Κίνδυνος Αγοράς

Ο Κίνδυνος αγοράς χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- **Επιτοκιακός κίνδυνος (interest rate risk):** Κίνδυνος έκθεσης σε απώλειες ως αποτέλεσμα των διακυμάνσεων και του επιπέδου των επιτοκίων. Μπορεί να αντιμετωπιστεί με πολιτικές αντιστάθμισης των επιτοκίων, hedging methods.
- **Κίνδυνος μετοχών και περιουσιακών στοιχείων (equity and property risk):** Κίνδυνος έκθεσης σε απώλειες ως αποτέλεσμα των διακυμάνσεων της αγοράς αξιών των μετοχών και άλλων χρηματοοικονομικών προϊόντων καθώς και των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας.
- **Συναλλαγματικός κίνδυνος (currency risk):** είναι απόρροια της έκθεσης σε κίνδυνο και αποτέλεσμα σχετικών αλλαγών σε συναλλαγματικές αξίες που εξαρτώνται από την μείωση των χρηματοοικονομικών προϊόντων που υπόκεινται σε ξένες αγορές ή από την αύξηση των αξιών των υποχρεώσεων οι οποίες ορίζονται σε ξένο νόμισμα.
- **Κίνδυνος βάσης ή κίνδυνος από την διαφορά επιτοκίου (basis or spread risk):** ο κίνδυνος αυτός αποδίδεται σε μία ποικιλία πιστωτικών μεταβλητών όπως είναι η ρευστότητα της εταιρείας η οποία δεν κινείται απαραίτητα ταυτόχρονα με την ημερομηνία λήξης των ομολόγων, γεγονός που δημιουργεί δυσλειτουργία στην εταιρεία για την κάλυψη των αναγκών της.
- **Κίνδυνος συγκέντρωσης (concentration risk):** ο κίνδυνος αυτός αναφέρεται σε αύξηση κινδύνου λόγω της συγκέντρωσης των επενδύσεων είτε με βάση γεωγραφικά κριτήρια είτε σε ένα οικονομικό τομέα (παράγωγα, μετοχές, ομόλογα), έλλειψη δηλαδή διασποράς στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιο της εταιρείας.
- **Κίνδυνος επανεπένδυσης (reinvestment risk):** ο κίνδυνος αυτός αναφέρεται στην επιστροφή των κεφαλαίων και στην επανεπένδυση.
- **Κίνδυνος ενεργητικού παθητικού (asset/liabilities risk):** ο κίνδυνος αυτός αποδίδεται σε μία ποικιλίας σε αναντιστοιχία ενεργητικού-παθητικού.
- **Κίνδυνος εκτός ισορροπίας ισοζυγίου (Off-balance sheet risk):** ο κίνδυνος αυτός αποδίδεται σε αλλαγές στην αξία των στοιχείων όπως των προϊόντων swaps.

2.1.6 Πιστωτικός Κίνδυνος

Ο Πιστωτικός Κίνδυνος χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- Κίνδυνος πιστωτικής ποιότητας (credit quality risk): ο κίνδυνος, εσωκλείει την πιθανότητα ο ασφαλιστής να τηρεί τις υποχρεώσεις του όπως αυτές ορίζονται από τα ασφαλιστήρια συμβόλαια. Αυτό εξίσου αφορά και την αντασφαλίστρια εταιρεία. Αποτελεί κύριο μέτρο για την μέτρηση και εκτίμηση της κατάταξης του ασφαλιστή.
- Κίνδυνος λήξης (maturity risk): Αναφέρεται στο γεγονός ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ημερομηνία λήξης μίας επένδυσης, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα χρεωκοπίας της εταιρείας.
- Κίνδυνος πιθανότητας χρεωκοπίας (loss given default LGD): Ο κίνδυνος αυτός αναφέρεται στην έκταση της ζημιάς σε περίπτωση που υπάρξει χρεωκοπία του αντισυμβαλλόμενου μέλους ή δανειστή της εταιρείας.
- Κίνδυνος αποδημίας (migration risk): Αναφέρεται στην πιθανότητα και στο αντίκτυπο της αλλαγής της πιθανότητας χρεωκοπίας.
- Κίνδυνος συσχέτισης χρεωκοπίας (default correlation risk): Αναφέρεται στο βαθμό συσχέτισης της πιθανότητας χρεωκοπίας και του χαρτοφυλακίου της εταιρείας.
- Κίνδυνος έκθεσης (exposure risk): Αναφέρεται στο μέγεθος ή στην αναλογία κατά την οποία το χαρτοφυλάκιο έχει εκτεθεί στον κίνδυνο χρεωκοπίας του κάθε αντισυμβαλλόμενου μέλους ή δανειστή.
- Κίνδυνος μεγέθους αναμενόμενων ζημιών (size of expected loss): Αναφέρεται στην διαφοροποίηση των αναμενόμενων ζημιών με βάση τις πιστωτικές συνθήκες της αγοράς (πχ. Καθυστέρηση πληρωμών των υποχρεώσεων).
- Κίνδυνος πιθανότητας χρεωκοπίας (default probability): Αναφέρεται στην πιθανότητα οι αντισυμβαλλόμενοι να αποτύχουν να αποπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους.

2.1.7 Κίνδυνος Ρευστότητας

Ο Κίνδυνος ρευστότητας χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- Κίνδυνος αξίας ρευστοποίησης (liquidation value risk): Αναφέρεται στον κίνδυνο που προκύπτει από την απρόσμενη απαιτητή ανάγκη για ύπαρξη ρευστότητας για την κάλυψη μίας ζημιάς.
- Κίνδυνος συσχετισμένης επένδυσης (affiliated investment risk): Αναφέρεται στο κίνδυνο μίας επένδυσης σε ετερογενείς δραστηριότητες που είναι δύσκολο να πουληθεί ή που συσχετίζεται με την αποστράγγιση μίας οικονομικής ή λειτουργικής πηγής της εταιρείας. Είναι μέρος του συμμετοχικού ρίσκου (participating risk).
- Κίνδυνος χρηματοδότησης κεφαλαίου (capital funding risk): Αναφέρεται στον κίνδυνο να έχει η ασφαλιστική εταιρεία αρκετά περιφερειακά κεφάλαια μη ρευστοποιήσιμα κεφάλαια με αποτέλεσμα να μην καλύψει ταυτόχρονα την ανάγκη μίας μεγάλης ζημιάς.

(Drake Pamela Peterson, 2007 & AM Best Company INC, 2011)

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Δείκτες ασφαλιστικών εταιρειών

3.1 Εισαγωγή στους Δείκτες που Χρησιμοποιούνται στις Ασφαλιστικές Εταιρείες

Για τον επιμέρους έλεγχο των στοιχείων κάποιας ασφαλιστικής εταιρείας χρησιμοποιούνται δείκτες που προκύπτουν από τις οικονομικές καταστάσεις των ασφαλιστικών εταιρειών χρησιμοποιώντας τα μεγέθη όπως αυτά των δεδουλευμένων ασφαλιστρών, των ρευστών κεφαλαίων, των συνολικών αποθεμάτων, των ζημιών που έχουν συμβεί, των εξόδων πρόσκτησης, των διοικητικών εξόδων, των δεδουλευμένων ασφαλιστρών, των προσόδων από επενδύσεις και το μέσο επενδυμένων κεφαλαίων.

3.1.1 Δείκτες Ρευστότητας

- Δείκτης Ρευστότητας (liquidity ratio) ισούται με το πηλίκο των ρευστών κεφαλαίων στην αξία της αγοράς προς τα συνολικά αποθέματα.

$$\frac{\text{liquid assets at market value}}{\text{total reserves}}$$

- Δείκτης Υποχρεώσεων σε ρευστά κεφάλαια στην αξία της αγοράς (liabilities to liquid assets at market value) ισούται με το πηλίκο των δεδουλευμένων υποχρεώσεων προς τα ρευστά κεφάλαια σε λογιστική αξία.

$$\frac{\text{Stated liabilities}}{\text{Liquid asset in accounting value}}$$

3.1.1.1 Δείκτες Ρευστότητας Αναφορικά με τον Κλάδο Ζωής

Ο Δείκτης άμεσης ρευστότητας (quick liquidity), αφορά την αναλογία των μη συνδεδεμένων περιουσιακών στοιχείων του παθητικού. Τα άμεσα περιουσιακά στοιχεία περιλαμβάνουν τα μετρητά και βραχυπρόθεσμες επενδύσεις και ένα ποσοστό μη συνδεδεμένων κοινών μετοχών. Μετρά το ποσοστό των υποχρεώσεων που καλύπτονται από μετρητά και επενδύσεις άμεσα μετατρέψιμα. Υποδηλώνει την ικανότητα μιας εταιρείας να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της ωρίμανσης χωρίς να απαιτείται η πώληση των μακροπρόθεσμων επενδύσεων ή το δανεισμό των χρημάτων.

Ο Δείκτης τρέχουσας ρευστότητας (current liquidity) είναι ο λόγος του συνολικού κυκλοφορούντος ενεργητικού προς το σύνολο του παθητικού. Μετρά το ποσοστό των υποχρεώσεων που καλύπτονται από μετρητά και αγνώστους εκμεταλλεύσεων, εξαιρουμένων των υποθηκών και των ακινήτων.

3.1.1.2 Δείκτες Ρευστότητας Αναφορικά με τον Κλάδο Υγείας

Ο δείκτης τρέχουσας ρευστότητας (current liquidity) είναι ο λόγος του συνολικού κυκλοφορούντος ενεργητικού προς το σύνολο του παθητικού. Μετρά το ποσοστό των υποχρεώσεων που καλύπτονται από μετρητά και αγνώστους εκμεταλλεύσεων, εξαιρουμένων των υποθηκών και των ακινήτων.

Ο δείκτης συνολικής ρευστότητας (overall liquidity) είναι το ποσοστό του συνόλου των υποχρεώσεων που καλύπτονται από το σύνολο του ενεργητικού της εταιρίας, ώστε να αντικατοπτρίζει την ικανότητα μιας εταιρείας να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της ωρίμανσης.

Ο δείκτης εισπρακτέων ασφαλίσεων (premium receivable turnover) είναι ο λόγος των απαιτήσεων προς ασφάλιστρα των εμπορικών εσόδων. Εκφράζεται σε μήνες και μετρά το επίπεδο ρευστότητας των συνολικών ασφαλίσεων της εταιρείας.

Ο δείκτης μετρητά και περιουσιακά στοιχεία για απαιτήσεις και υποχρεώσεις (claims to net premium earned) είναι ο λόγος του συνολικού ποσού μετρητών, βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επενδύσεων προς το ποσό των πληρωτέων λογαριασμών και τις πληρωτέες απαιτήσεις.

3.1.1.3 Δείκτες Ρευστότητας Αναφορικά με τον Κλάδο Γενικών Ασφαλίσεων

Ο δείκτης άμεσης ρευστότητας (quick liquidity), αφορά την αναλογία των μη συνδεδεμένων περιουσιακών στοιχείων του παθητικού. Τα άμεσα περιουσιακά στοιχεία περιλαμβάνουν τα μετρητά και βραχυπρόθεσμες επενδύσεις και ένα ποσοστό μη συνδεδεμένων κοινές μετοχές και αγνώστους δημόσια ομόλογα επενδυτικού βαθμού. Μετρά το ποσοστό των υποχρεώσεων που καλύπτονται από μετρητά και επενδύσεις γρήγορα μετατρέψιμο. Υποδηλώνει την ικανότητα μιας εταιρείας να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της ωρίμανσης χωρίς να απαιτείται η πώληση των μακροπρόθεσμων επενδύσεων ή ο δανεισμός των χρημάτων.

Ο δείκτης τρέχουσας ρευστότητας (current liquidity) είναι ο λόγος του συνολικού κυκλοφορούντος ενεργητικού προς το σύνολο του παθητικού. Μετρά το ποσοστό των υποχρεώσεων που καλύπτονται από μετρητά και αγνώστους εκμεταλλεύσεων, εξαιρουμένων των υποθηκών και των ακινήτων.

Ο δείκτης συνολικής ρευστότητας (overall liquidity) είναι το ποσοστό του συνόλου των υποχρεώσεων που καλύπτονται από το σύνολο του ενεργητικού της εταιρείας, ώστε να αντικατοπτρίζει την ικανότητα μιας εταιρείας να ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις της ωρίμανσης.

Ο δείκτης λειτουργικών ταμειακών ροών (operating cash flow) μετρά την ικανότητα μιας εταιρείας να καλύψει τις τρέχουσες υποχρεώσεις από την εσωτερική παραγωγή κεφαλαίων από ασφαλιστικές εργασίες. Αρνητικά υπόλοιπα μπορούν να αναφέρουν τα αποτελέσματα ασύμφορη αναδοχής ή χαμηλής απόδοσης περιουσιακών στοιχείων.

3.1.2 Δείκτες Κερδοφορίας

Ο δείκτης ποσοστού ζημιάς (loss ratio) ισούται με το πηλίκο των ζημιών που προέκυψαν προστιθέμενα ή αφαιρούμενα με τα προσαρμοσμένα έξοδα προς τα δεδουλευμένα ασφάλιστρα.

$$\frac{\text{Losses incurred} \mp \text{Adjusting expenses}}{\text{Premiums earned}}$$

Ο δείκτης ποσοστού εξόδων (expense ratio) ισούται με τα έξοδα πρόσκτησης προστεθειμένα ή αφαιρούμενα με τα διοικητικά έξοδα προς τα δεδουλευμένα ασφάλιστρα.

$$\frac{\text{Acquisition expenses} \pm \text{Administrative expenses}}{\text{Premiums earned}}$$

Ο συνδυαστικός δείκτης (combined ratio) ισούται με το άθροισμα των δείκτης ποσοστού ζημιάς και του δείκτη ποσοστού εξόδων, δηλαδή με το πηλίκο του αθροίσματος των ζημιών που έχουν συμβεί και των εξόδων έκδοσης του συμβολαίου προς τα δεδουλευμένα ασφάλιστρα.

$$\frac{\text{Losses incurred}}{\text{Premiums earned}} + \frac{\text{Underwriting expenses}}{\text{Premiums earned}}$$

3.1.3 Δείκτες Απόδοσης των Επενδύσεων

Ο δείκτης ποσοστού απόδοσης των επενδύσεων (investment yield ratio) ισούται με το πηλίκο των προσόδων από επενδύσεις προς τα μέσα επενδεδυμένα κεφάλαια.

$$\frac{\text{Investment income}}{\text{Average invested assets}}$$

Ο δείκτης ποσοστού προσόδου επενδύσεων (investment income ratio) ισούται με το πηλίκο των προσόδων από επενδύσεις προς τα δεδουλευμένα ασφάλιστρα.

$$\frac{\text{Investment income}}{\text{Premiums earned}}$$

3.1.4 Λοιποί Δείκτες

Ο ακαθάριστος δείκτης ζημιών υπολογίζεται ως ο λόγος των πεπραχθεισών ακαθάριστων ζημιών προς τα ακαθάριστα δεδουλευμένα κεφάλαια.

$$\frac{\text{Gross claims incurred} \times 100}{\text{Gross earned premiums}}$$

Ο μεικτός δείκτης εξόδων (gross expense ratio), υπολογίζεται ως ο λόγος των ακαθάριστων λειτουργικών εξόδων ασφάλισης προς τα ακαθάριστα εισπραχθέντα ασφάλιστρα.

$$\frac{\text{Gross insurance operating expenses} \times 100}{\text{Gross earned premiums}}$$

Ο προσαρμοσμένος μεικτός δείκτης εξόδων (adjusted gross expense ratio), υπολογίζεται ως ο λόγος των ακαθάριστων λειτουργικών εξόδων ασφάλισης, συμπεριλαμβανομένης της προσαρμογής σε ακαθάριστα δεδουλευμένα ασφάλιστρα. Η ρύθμιση περιλαμβάνει την αφαίρεση των αποσβέσεων και του κόστους λειτουργίας για το ίδιο χρησιμοποιούμενο ακίνητο και την προσθήκη ενός υπολογιζόμενου κόστους (μίσθωμα /αγοραίο ενοίκιο) σχετικά με το ίδιο χρησιμοποιούμενο ακίνητο.

$$\frac{\text{Gross insurance including adjustment} \times 100}{\text{Gross earned premiums}}$$

Ο δείκτης λειτουργικότητας (operation ratio), υπολογίζεται ως σύνθετος δείκτης (combined ratio) με βάση το καθορισμό τεχνικό επιτόκιο.

$$\frac{\text{Claims incurred} + \text{insurance operating expenses} + \text{result of reinsurance} \times 100}{\text{Gross earned premiums} + \text{technical interest}}$$

Ο δείκτης τεχνικών προβλέψεων για ζημιές προς δεδουλευμένα ασφάλιστρα (provision for claim to earned premium), υπολογίζεται ως ο λόγος των προβλέψεων για απαιτήσεις σε σχέση με δεδουλευμένα ασφάλιστρα.

$$\frac{\text{Provision for claims}}{\text{Earned premiums}}$$

Ο δείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων (Return on equity (ROE)), υπολογίζεται ως το κέρδος για το έτος ως ποσοστό του μέσου όρου των ιδίων κεφαλαίων των μετόχων.

$$\frac{\text{Profit for the year} \times 100}{\text{Average equity}}$$

Η καθαρή αξία ενεργητικού ανά μετοχή (Net asset value per share), υπολογίζεται ως ίδια κεφάλαια στο τέλος του έτους προς το μέσο αριθμό μετοχών.

$$\frac{\text{Year-end equity}}{\text{Average number of shares}}$$

Τιμή ή καθαρή αξία του ενεργητικού (Price or net asset value), υπολογίζεται ως η χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής προς την καθαρή αξία ενεργητικού ανά μετοχή.

$$\frac{\text{Quoted price}}{\text{Net asset value per share}}$$

(AM Best Company INC, 2011)

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Μέθοδοι Στατιστικής Ανάλυσης

4.1 Στατιστικοί Μέθοδοι

4.1.1 Διαχωριστική Ανάλυση

4.1.1.1 Εισαγωγή στο Μοντέλο Διαχωριστικής Ανάλυσης

Η διαχωριστική ανάλυση αποτελεί μια πολυμεταβλητή τεχνική που σκοπό έχει να κατατάξει παρατηρήσεις σε γνωστούς πληθυσμούς με γνωστές κατανομές. Έστω ότι έχουμε m πληθυσμούς (ομάδες), $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_k$, με $m \geq 2$, τότε για κάθε πληθυσμό Π_m , έχουμε και μία συνάρτηση $f_m(x)$. Σκοπός της διαχωριστικής συνάρτησης είναι να διαχωρίσει ή να κατανείμει κάθε παρατήρηση στους m γνωστούς πληθυσμούς (ομάδες), με γνώμονα τα χαρακτηριστικά κάθε παρατήρησης. Η τεχνική αυτή, επιτρέπει στον ερευνητή να μελετήσει τις διαφορές ανάμεσα στις ομάδες των παρατηρήσεων ως προς διάφορες μεταβλητές ταυτόχρονα, διαδικασία παλινδρόμησης.

Η διαδικασία αυτή επισκοπεί στην δημιουργία ενός διαχωριστικού γνώμονα που να κατατάσσει σωστά όσο το δυνατόν περισσότερες παρατηρήσεις. Οι παρατηρήσεις που έχουμε στην διάθεση μας, θα πρέπει να είναι μέλη δύο ή περισσότερων αμοιβαία αποκλεισμένων ομάδων. Οι ομάδες πρέπει να έχουν οριστεί έτσι ώστε κάθε παρατήρηση να ανήκει σε μία και μοναδική ομάδα. Η διακύμανση παρατηρήσεων μέσα στις ομάδες θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερη, έτσι ώστε τα χαρακτηριστικά των παρατηρήσεων να είναι ομογενοποιημένα. Η διακύμανση μεταξύ των ομάδων θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη έτσι ώστε τα χαρακτηριστικά που ανήκουν σε μία από τις ομάδες να διαφέρουν κατά το μέγιστο από αυτά των παρατηρήσεων των άλλων ομάδων. Στην κάτωθι έρευνα μελετούνται οι τρόποι με τους οποίους οι ομάδες διαφοροποιούνται, διαχωρίζονται καθώς και ποια χαρακτηριστικά διαχωρίζουν το δείγμα καλύτερα με απόρροια την δημιουργία μίας ή περισσότερων μαθηματικών εξισώσεων βάση των οποίων θα γίνει η κατάταξη των παρατηρήσεων ανά ομάδα. Οι εξισώσεις αυτές ονομάζονται διαχωριστικές συναρτήσεις και

συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά της ομάδας με τέτοιο τρόπο ώστε να καθίσταται δυνατή η αναγνώριση της ομάδας, στην οποία κάθε παρατήρηση μοιάζει να ανήκει περισσότερο.

Τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό των ομάδων αποκαλούνται διαχωριστικές μεταβλητές. Για τις μεταβλητές αυτές θα πρέπει να είναι δυνατός ο υπολογισμός των μέσων και των διακυμάνσεων τους, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μαθηματικές εξισώσεις. Ο αριθμός των διαχωριστικών μεταβλητών που χρησιμοποιούνται δεν υπόκειται σε κάποιο κανόνα πλην του ότι το σύνολο των παρατηρήσεων των ομάδων θα πρέπει να υπερβαίνει τουλάχιστον κατά δύο τον αριθμό των μεταβλητών του μοντέλου.

Το μοντέλο της διαχωριστικής ανάλυσης είναι της μορφής:

$$Y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_m x_m,$$

όπου $a_1, a_2, a_3, \dots, a_m$ είναι συντελεστές της διαχωριστικής συνάρτησης $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ διαχωριστικές και εξαρτημένες μεταβλητές του μοντέλου και Y ανεξάρτητη μεταβλητή του μοντέλου.

4.1.1.2 Σκοπός της Διαχωριστικής Ανάλυσης

Η μέθοδος διαχωριστικής ανάλυσης, Discriminant Function Analysis, χρησιμοποιείται με τον ίδιο τρόπο όπως η πολυγραμμική παλινδρόμηση προβλέποντας ένα αποτέλεσμα. Ωστόσο η πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση περιορίζεται σε περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη μεταβλητή Y είναι για ένα διάστημα μεταβλητή, έτσι ώστε ο συνδυασμός των παραγόντων πρόβλεψης να πραγματοποιείται μέσω της εξίσωσης παλινδρόμησης, και να παράγει τον εκτιμώμενο μέσο αριθμό Y τιμών των σταθμισμένων συνδυασμών X μεταβλητών. Η διαχωριστική ανάλυση χρησιμοποιείται όταν, η εξαρτημένη είναι κατηγοριοποιημένη με βάση το προγνωστικό χαρακτηριστικό σε διάστημα εμπιστοσύνης, αν και ψευδομεταβλητές μπορεί να χρησιμοποιηθούν εξίσου ως προγνωστικοί παράγοντες όπως γίνεται και στην πολλαπλή παλινδρόμηση.

4.1.1.3 Η Γραμμική Εξίσωση της Διαχωριστικής Ανάλυσης

Η διαχωριστική ανάλυση συμπεριλαμβάνει τον καθορισμό μιας γραμμικής εξίσωσης παλινδρόμησης, η οποία θα προβλέψει σε ποια ομάδα ανήκει η υπόθεση. Η μορφή της εξίσωσης ή η λειτουργία είναι η εξής:

$$D = v_1 x_1 + v_2 x_2 + v_3 x_3 + \dots + v_i x_i + a,$$

όπου:

D: Συμβολίζεται η διαχωριστική μεταβλητή.

v: Συμβολίζεται η διαχωριστική συσχέτιση ή οι σταθμικοί όροι για την μεταβλητή.

x: Συμβολίζεται η ανταποκρινόμενη βαθμονόμηση για την μεταβλητή.

a: Συμβολίζεται μία σταθερά.

i: Συμβολίζεται ο αριθμός των μεταβλητών πρόβλεψης.

Η λειτουργικότητα αυτής της ανάλυσης είναι παραπλήσια με την εξίσωση παλινδρόμησης. Τα v είναι μη σταθεροί διαχωριστικοί συντελεστές συσχέτισης ανάλογα με τα x στην ανάλυση παλινδρόμησης. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι τα v μεγιστοποιούν την απόσταση μεταξύ του μέσου των εξαρτημένων μεταβλητών. Οι σταθεροί διαχωριστικοί συντελεστές συσχέτισης μπορούν εξίσου να το κάνουν αυτό χρησιμοποιώντας για παράδειγμα την beta συσχέτιση στην παλινδρόμηση. Οι καλοί εκτιμητές τείνουν να φέρουν μεγάλες συσχετίσεις.

4.1.1.4 Υποθέσεις της Διαχωριστικής Ανάλυσης

Η κυριότερη υπόθεση της διαχωριστικής ανάλυσης είναι ότι οι παρατηρήσεις αποτελούν τυχαίο δείγμα. Κάθε συντελεστής πρόβλεψης είναι κανονικά κατανομημένος. Θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο ομάδες, και οι παρατηρήσεις σε κάθε περίπτωση να ανήκουν μόνο σε μία ομάδα. Κάθε ομάδα πρέπει να είναι καλά ορισμένη, και να διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες.

Στην διπλωματική αυτή, οι εταιρείες έχουν διαχωριστεί σε δύο ομάδες.

- Ως μηδέν (0) έχουν ορισθεί οι υγιείς εταιρείες
- Ως ένα (1) έχουν ορισθεί οι χρεοκοπημένες

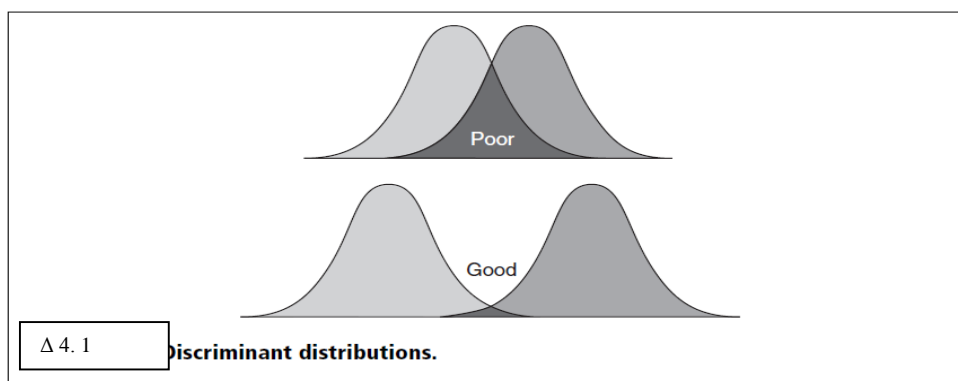
Η συμμετοχή ποιοτικών μεταβλητών στο δείγμα είναι δικαιολογημένη και αποτελεί τον βασικό παράγοντα για την αναγνώριση «κενών» ασυνεχειών στην διαίρεση του δείγματος.

Αναγνωρίζονται πολλοί στόχοι σε μία διαχωριστική παλινδρόμηση, μερικοί εκ των οποίων παρατίθενται στην συνέχεια:

- Η διερεύνηση των διαφορών μεταξύ των ομάδων με βάση τα χαρακτηριστικά τους, που παράδειγμα μας είναι οι χρησιμοποιούμενοι δείκτες.
- Η περιγραφική τεχνική που διαδοχικά επιφέρει ταυτοποίηση βασισμένη στο γραμμικό συνδυασμό των χαρακτηριστικών, γνωστό ως κανονικές διακρίνουσες εξισώσεις που συμβάλλουν στο μέγιστο διαχωρισμό της ομάδας.
- Η χρήση της συνάρτησης που χρησιμοποιεί βαθμονόμηση σχετικά με τις μεταβλητές πρόβλεψης ώστε να προβλέψουν την κατηγορία οποία κάποια παρατήρηση ανήκει.

4.1.1.5 Ορισμός Διαχωριστικής Ανάλυσης

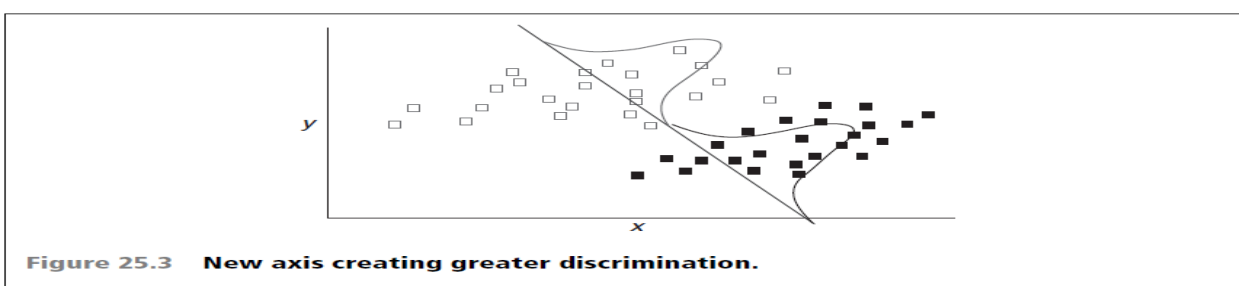
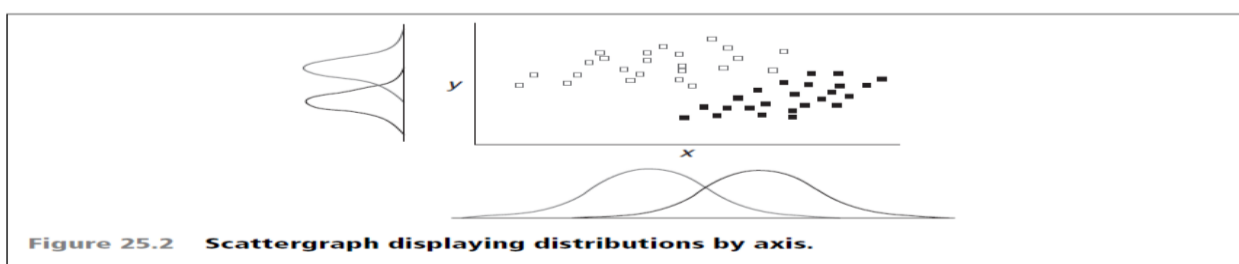
Η διαχωριστική ανάλυση δημιουργεί μία εξίσωση η οποία μπορεί να ελαχιστοποιήσει την δυνατότητα να μην ταξινομηθούν σωστά οι παρατηρήσεις που χρησιμοποιούνται στο δείγμα στις αντίστοιχες ομάδες. Ο σκοπός της στατιστικής ανάλυσης είναι να συνδυαστούν τα βάρη (στο δείγμα μας αυτά είναι οι δείκτες) και να δημιουργηθεί μία νέα σύνθετη βαθμονόμηση, η διαχωριστική βαθμονόμηση των δεικτών. Στο τέλος της διαδικασίας ελπίζουμε το δείγμα να φέρει κανονική κατανομή των διαχωριστικών βαθμονομήσεων.



Πηγή: www.uk.sagepub.com

Διάγραμμα 4.1.1 Κατανομή διαχωριστικής ανάλυσης.

Οι δύο κατανομές στο σχήμα διάγραμμα 4.1 συσχετίζονται πολύ και δεν γίνονται διακριτές καλά σε αντίθεση με τις κατανομές αυτές που βρίσκονται στο κάτω μέρος του σχήματος. Ο κίνδυνος για λάθος κατηγοριοποίηση ελαχιστοποιείται στο κάτω ζευγάρι των κατανομών ενώ μεγιστοποιείται στο πάνω. Οι σταθερές μεταβλητές ενδυναμώνουν την κλίμακα των διαφορών μεταξύ των μεταβλητών που εξαλείφονται. Όταν όλες οι μεταβλητές σταθεροποιούνται τότε οι απόλυτοι συντελεστές στάθμισης, δηλαδή οι δείκτες μας μπορούν να ταξινομηθούν αντίστοιχα. Οι συντελεστές με μεγάλα βάρη συνήθως συσχετίζονται πιο αποτελεσματικά με τις διαχωριστικές μεταβλητές συντελώντας κυρίως στην διαφοροποίηση κάθε ομάδας.



Πηγή: www.uk.sagepub.com

Διάγραμμα 4.1.2 Κατανομή διαχωριστικής ανάλυσης.

Όπως παρουσιάζεται καθαρά από τα σχήματα στο διάγραμμα 4. 2, στις δύο ομάδες μπορεί να διαχωρίζονται οι δύο μεταβλητές αλλά θα υπάρξει ένα μεγάλο μέρος που θα συμπίπτει σε κάθε άξονα, εάν η εξαρτημένη μεταβλητή αποτελεί καλύτερο εκτιμητή. Είναι λοιπόν πιθανόν να κατασκευαστεί ένας νέος άξονας από τον οποίο θα περνούν οι δύο κεντροειδείς μέσοι.

Με τον όρο κεντροειδείς μέσοι εννοούμε, δύο ομάδες μέσων που δεν συμπίπτουν με βάση τον καινούργιο άξονα.

4. 1.2 Λογιστική Ανάλυση

4.1.2.1 Εισαγωγή στο Μοντέλο Λογιστικής Ανάλυσης

Η λογιστική παλινδρόμηση αποτελεί άλλη μια μέθοδο που προσπαθεί να κατατάξει τις παρατηρήσεις σε ομάδες. Η διαφορά της λογιστικής ανάλυσης με την διαχωριστική ανάλυση έγκειται στο ότι η πρώτη κατατάσσει τα δεδομένα με βάση τις πιθανότητες με τις οποίες ανήκουν οι παρατηρήσεις στις ομάδες.

Μπορεί να είναι διωνυμική ή πολυωνυμική. Η διωνυμική λογιστική παλινδρόμηση αναφέρεται στην περίπτωση που η έκβαση μπορεί να έχει μόνο δύο δυνατές μορφές, ενώ η πολυωνυμική λογιστική παλινδρόμηση αναφέρεται σε περιπτώσεις όπου το αποτέλεσμα μπορεί να έχει τρεις ή περισσότερους πιθανούς τύπους. Η αναλογία πιθανοτήτων είναι η βασική μέτρηση του μεγέθους επίδρασης στη λογιστική παλινδρόμηση και υπολογίζεται συγκρίνοντας τις πιθανότητες η ένταξη σε μια ομάδα να οδηγήσει σε ένα αποτέλεσμα υπόθεσης με τις πιθανότητες ότι η ένταξη σε κάποια άλλη ομάδα, θα οδηγήσει σε ένα άλλο αποτέλεσμα υπόθεσης.

Η λογιστική παλινδρόμηση είναι ένα γενικευμένο γραμμικό μοντέλο, και αποτελεί ένα είδος διωνυμικής παλινδρόμησης. Η πολυπαραγοντική ανάλυση χρησιμεύει για να μετατρέψει το περιορισμένο εύρος των πιθανοτήτων, που περιορίζεται στην περιοχή (0, 1) σε όλο το φάσμα $(-\infty, +\infty)$, και να υπολογίσει την μετασχηματισμένη τιμή χρησιμοποιώντας μια γραμμική συνάρτηση. Στη μέση του φάσματος πιθανότητας, αναμένει κανείς μια σχετικά γραμμική συνάρτηση, ενώ προς τα άκρα η γραμμή της παλινδρόμησης αρχίζει να καμπυλώνει ασυμπτωτικά.

$$\pi(x) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x)}}{e^{(\beta_0 + \beta_1 x)} + 1} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x)}}$$

όπου:

$\pi(x)$ είναι η πιθανότητα του να ακολουθεί μια περίπτωση

β_0 είναι το σημείο τομής από την εξίσωση γραμμικής παλινδρόμησης

$\beta_1 x$ είναι ο συντελεστής παλινδρόμησης που πολλαπλασιάζεται με κάποια τιμή της πρόγνωσης.

Ο τύπος απεικονίζει ότι η πιθανότητα του να είναι μια περίπτωση είναι ίσο με τις αποδόσεις της εκθετικής συνάρτησης της γραμμικής εξίσωσης παλινδρόμησης. Η είσοδος είναι $\beta_0 + \beta_1 x$ και η έξοδος είναι $\pi(x)$. Η λογιστική λειτουργία αυτή είναι χρήσιμη γιατί μπορεί να πάρει ως δεδομένο οποιαδήποτε τιμή από το αρνητικό άπειρο στο θετικό άπειρο, ενώ η παραγωγή περιορίζεται σε τιμές μεταξύ 0 και στο 1.

4.1.2.2 Σκοπός της Λογιστικής Παλινδρόμησης

Ο κρίσιμος περιορισμός που προκύπτει από την χρήση αυτής της μεθόδου παλινδρόμησης είναι ότι δεν μπορεί να ασχοληθεί με τη διασπορά που είναι διχοτομική και κατηγορηματική. Πολλές ενδιαφέρουσες μεταβλητές στον κόσμο των επιχειρήσεων είναι διχοτομικές, για παράδειγμα, ένας επενδυτής μπορεί να λάβει την απόφαση να εξαγοράσει ή όχι μία άλλη επιχείρηση.

Η λογιστική παλινδρόμηση χρησιμοποιείται τακτικά έναντι της διαχωριστικής παλινδρόμησης, όταν υπάρχουν μόνο δύο κατηγορίες της εξαρτημένης μεταβλητής. Στην χρήση της λογιστικής παλινδρόμησης είναι επίσης πιο εύκολο να χρησιμοποιείται το λογισμικό SPSS, όταν υπάρχει ένα μείγμα των αριθμητικών και κατηγορηματικών μεταβλητών, επειδή περιλαμβάνει αυτόματες διαδικασίες για δημιουργία των απαραίτητων μεταβλητών, με την χρήση λιγότερων υποθέσεων, ενώ είναι και πιο ισχυρή στατιστικά.

Δεδομένου ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διχοτομική δεν μπορούμε να προβλέψουμε μια αριθμητική τιμή για αυτήν και έτσι χρησιμοποιείται η μέθοδος της λογιστικής παλινδρόμησης, οπότε οι αποκλίσεις των ελαχίστων τετραγώνων αποκτούν την καλύτερη εφαρμογή προσεγγίζοντας την ελαχιστοποίηση τυχαίων λαθών γύρω από την γραμμή της παλινδρόμησης όπου η προσαρμογή είναι ακατάλληλη.

Στην λογιστική παλινδρόμησης αναπτύσσεται διωνυμική θεωρία πιθανοτήτων στην οποία υπάρχουν μόνο δύο τιμές προς πρόβλεψη, ότι η πιθανότητα (p) είναι 1 και όχι 0. Δηλαδή ότι οι εταιρείες που μελετούμε ανήκουν σε μία ομάδα και όχι στην άλλη. Η λογιστική παλινδρόμηση αποτελεί μια καλύτερα προσαρμοζόμενη εξίσωση που χρησιμοποιεί την μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας μεγιστοποιώντας την πιθανότητα χαρακτηρισμού των παρατηρήσεων του δείγματος στην σωστή ομάδα.

Στην λογιστική παλινδρόμηση παρέχεται ένας συντελεστής « β », ο οποίο μετρά την μερική συνεισφορά για τη μεταβολή της διασποράς. Ο στόχος είναι να προβλεφθεί σωστά η

κατηγορία των αποτελεσμάτων των επιμέρους περιπτώσεων χρησιμοποιώντας την πιο φειδωλή μοντέλο. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, θεσπίζεται ένα μοντέλο για την παλινδρόμηση που θα περιέχει όλες τις προβλέψεις.

Υπάρχουν δύο κύρια είδη λογιστικής παλινδρόμησης.

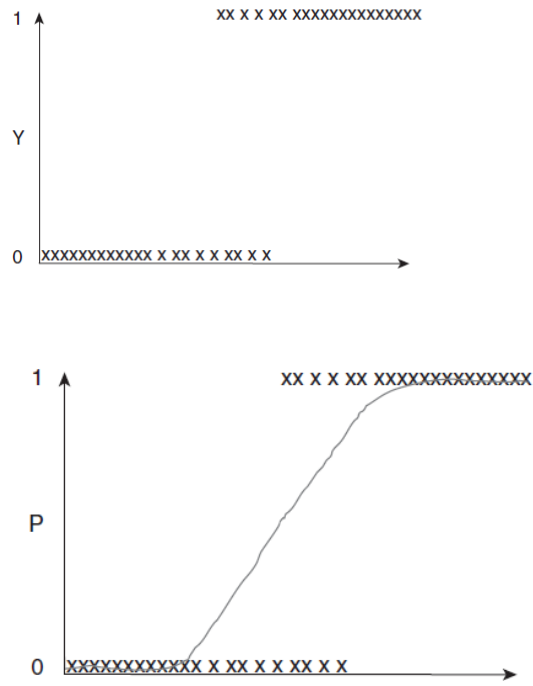
- Το πρώτο αφορά την πρόβλεψη από μία ομάδα μελών. Δεδομένου ότι η λογιστική παλινδρόμηση υπολογίζει την πιθανότητα επιτυχίας εν αντιστοιχία με την πιθανότητα αποτυχίας, τα αποτελέσματα της ανάλυσης στηρίζονται σε ένα ποσοστιαίο λόγο.
- Στην λογιστική παλινδρόμηση παρέχεται εξίσου γνωστική σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές.

4.1.2.3 Υποθέσεις της Λογιστικής Παλινδρόμησης

Η λογιστική παλινδρόμηση δεν προϋποθέτει την ύπαρξη μίας γραμμικής σχέσης μεταξύ της εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών. Η εξαρτημένη μεταβλητή πρέπει να είναι διχοτομημένη, να χωρίζεται δηλαδή σε 2 κατηγορίες. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν χρειάζεται να είναι διάστημα, ούτε κανονικά κατανομημένες, ούτε γραμμικά σχετιζόμενες, ούτε ίσης διακύμανσης σε κάθε ομάδα. Οι κατηγορίες των χρεοκοπημένων και υγιών εταιρειών αντίστοιχα, θα πρέπει να είναι αμοιβαίως αποκλειστική.

4.1.2.4 Η Εξίσωση της Λογιστικής Παλινδρόμησης

Ενώ η μέθοδος λογιστικής παλινδρόμησης παρέχει σε κάθε εκτιμήτρια μεταβλητή έναν συντελεστής συσχέτισης «β» που μετρά την συμβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής στις μεταβολές της εξαρτημένης, η εξαρτημένη μεταβλητή μπορεί να λάβει μόνο μία από τις δύο τιμές: 0 ή 1. Αυτό που θέλουμε να προβλέψουμε από τη γνώση των σχετικών ανεξάρτητων μεταβλητών δεν είναι μια αριθμητική τιμή της εξαρτημένης, αλλά το ενδεχόμενο η πιθανότητα (P) να είναι 1 και όχι 0. Η λογιστική παλινδρόμηση έχει μόνο δύο αξίες στην θέση της εξαρτημένης, την κατηγορία και την αντίθετη κατηγορία, μία ευθεία γραμμή δεν μπορεί να εφαρμοστεί.



Πηγή: <http://www.uk.sagepub.com/burns/website%20material/Chapter%2024%20%20Logistic%20regression.pdf>

Διάγραμμα 4.1.3 Κατανομή λογιστικής Ανάλυσης.

Σε περίπτωση που οι παρατηρήσεις δεν κατανεμηθούν σε σωστή κατηγορία το αποτέλεσμα δεν είναι προβλέψιμο και δυστυχώς επιπλέον μαθηματική μετατροπή όπως ένας λογαριθμικός μετασχηματισμός θα χρειάζεται για να κανονικοποιηθεί η κατανομή. Η χρήση των Logit(p) είναι ο λογάριθμος με βάση το e του ποσοστιαίου λόγου ή πιθανοτικού λόγου που απορρέει από την εκτίμηση όταν η εξαρτημένη μεταβλητή ισούται με 1.

$$\text{logit}(p) = \log [p / (1 - p)] = \ln [p / (1 - p)]$$

Ενώ η πιθανότητα μπορεί να πάρει τιμή από το 0 έως το 1, στο logit (p) το διάστημα τιμών του εκτείνεται από το αρνητικό άπειρο έως το θετικό άπειρο και είναι συμμετρικό γύρω από το μηδέν. Ο ακόλουθος τύπος φανερώνει την σχέση μεταξύ των συνηθισμένων παλινδρομικών εξισώσεων της μορφής a + bx, η οποία αποτελεί ευθεία γραμμική παλινδρόμηση που περιγράφεται με την εξίσωση λογιστικής παλινδρόμησης:

$$\text{logit}[p(x)] = \log \left[\frac{p(x)}{1-p(x)} \right] = a + b_1x + b_2x + \dots$$

Αυτό μοιάζει καθαρά ως μία γραμμική εξίσωση εάν η λογιστική παλινδρόμηση επιφέρει καλύτερη εφαρμογή στα δεδομένα από ότι η γραμμική παλινδρόμηση. Έτσι αντί να χρησιμοποιείται μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων χρησιμοποιείται μέθοδος μέγιστης πιθανοφάνειας, η οποία μεγιστοποιεί την πιθανότητα να ληφθούν παρατηρήσεις με καλύτερες συσχετίσεις. Ο μαθηματικός τύπος ο οποίος εκτιμά την κατανομή των στοιχείων του δείγματος στις αντίστοιχες κατηγορίες είναι:

$$P = \frac{e^{a+\beta_1x_1+\beta_2x_2+\beta_3x_3}}{1+e^{a+\beta_1x_1+\beta_2x_2+\beta_3x_3}}$$

όπου:

P: η πιθανότητα να είναι η υπόθεση σε μία κατηγορία.

e: ο βασικός φυσικός αλγόριθμος.

a: η σταθερά της εξίσωσης

b: οι t συσχετίσεις των ανεξάρτητων μεταβλητών

4.1.3 Probit Ανάλυση

4.1.3.1 Εισαγωγή στο Μοντέλο της Probit Ανάλυσης

Το μοντέλο probit είναι ένας τύπος παλινδρόμησης, όπου η εξαρτημένη μεταβλητή μπορεί να πάρει μόνο δύο τιμές (για παράδειγμα, σε με μία ασφαλιστική εταιρεία εάν είναι φερέγγυα ή αφερέγγυα). Ένα probit μοντέλο είναι ένα δυαδικό πρότυπο απόκρισης που χρησιμοποιεί μία λειτουργία σύνδεσης. Ας υποθέσουμε ότι η Y μεταβλητή είναι δυαδική, δηλαδή μπορεί να έχει μόνο δύο πιθανά αποτελέσματα που θα δηλώνουν ως 1 και 0. Για παράδειγμα, το Y μπορεί να εκπροσωπεί την φερεγγυότητα ή την έλλειψη φερεγγυότητας μίας ασφαλιστικής εταιρείας. Έχουμε επίσης ένα διάνυσμα παλινδρόμησης με εξαρτημένες μεταβλητές X, οι οποίες θεωρείται ότι επηρεάζουν την έκβαση της εξαρτημένης μεταβλητής Y. Συγκεκριμένα, υποθέτουμε ότι το μοντέλο παίρνει μορφή:

$$\Pr(Y = 1 | X) = \Phi (X' \beta)$$

όπου:

Φ υποδηλώνει πιθανότητα και Φ είναι η αθροιστική συνάρτηση κατανομής του προτύπου κανονική κατανομή.

Οι παράμετροι β συνήθως υπολογίζονται με μέγιστη πιθανότητα. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει μια βοηθητική τυχαία μεταβλητή.

$$Y^* = X'\beta + \varepsilon$$

όπου:

$$\varepsilon \sim N(0, 1).$$

Τότε το Y μπορεί να θεωρηθεί ως ένας δείκτης για το εάν αυτή η λανθάνουσα μεταβλητή είναι θετική:

$$Y = 1\{Y^* > 0\} = \begin{cases} 1 & \text{if } Y^* > 0 \text{ i.e. } -e < X'\beta \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

Η χρήση της τυπικής κανονικής κατανομής δεν προκαλεί απώλεια της γενικότητας επειδή προσθέτοντας ένα σταθερό ποσό προς τη μέση μπορεί να αντισταθμιστεί αφαιρώντας το ίδιο ποσό από το σημείο τομής, και πολλαπλασιάζοντας την τυπική απόκλιση κατά ένα σταθερό ποσό μπορεί να αντισταθμιστεί με τον πολλαπλασιασμό των βαρών κατά την ίδια ποσότητα.

(sagepub.com/pdf, Βασιλάκη Γ. Μαρία, 2010, Μαραγκού Ι. Μαρία, 2005)

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Βαθμονόμηση Ασφαλιστικών Εταιρειών

5.1 Εισαγωγή στη Μελέτη 1, Εφαρμογή στην Διαχωριστική Ανάλυση

Ο σκοπός αυτής της έρευνας τους, ήταν να ενσωματώσει στην καλύτερη πολιτική για την βαθμονόμηση των εταιρειών εκείνα τα χαρακτηριστικά του οικονομικού μεγέθους της εταιρείας με μεταβλητές όπως αυτές θα παρατίθενται από την οικονομική σταθερότητα της κάθε εταιρείας, με βάση την διαθέσιμη πληροφόρηση. Οι μεταβλητές βαθμονόμησης κατόπιν χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό να αλλάξουν τις προηγούμενες πιθανότητες όπως αυτές προέκυψαν από την βαθμονόμηση μέσα από την γραμμική διαχωριστική παλινδρόμηση.

Στην δική μας έρευνα η δομή της μελέτης έχει ως εξής:

Η μεθοδολογία και το δείγμα για την ακόλουθη στατιστική ανάλυση έχει ήδη καθοριστεί από τα προηγούμενα κεφάλαια.

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988)

5.1.1 Μέθοδος Επιλογής Δείγματος

Πολλοί παράγοντες μπορεί να αποτελούν την αιτία για την πιθανή παύση λειτουργίας μίας ασφαλιστικής εταιρείας. Σε μία τέτοια κατάσταση θα μπορούσαν να προκληθεί είτε εθελοντική είτε αναγκαστική ρευστοποίηση των κεφαλαίων της εταιρείας ή ακόμα και μία συγχώνευση αυτής. Σε τέτοια συμβάντα είναι δύσκολο να υπολογιστεί η ακριβής αιτία ή η ημερομηνία αφερεγγυότητας μίας ασφαλιστικής εταιρείας. Επιπλέον, η πιθανότητα ρευστοποίησης κεφαλαίων για μη οικονομικούς λόγους μπορεί να επιφέρει επίσης μία απώλεια στα εισοδήματα των μετόχων.

Δύο παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία μίας εταιρείας είναι ο χαρακτηρισμός της εταιρείας ως προς την φερεγγυότητα της και η πιθανή απώλεια των μετόχων. Τα εγκεκριμένα κεφάλαια μίας ασφαλιστικής εταιρείας χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθούν και οι δύο αυτές παράμετροι. Η ασφάλεια για την πιθανή αφερεγγυότητα των κεφαλαίων μπορεί να μετρηθεί μέσω των εγγυήσεων των κεφαλαίων.

Φυσικά, η έρευνα αυτή δεν αφορά τις ασφαλιστικές εταιρείες που βρίσκονται νόμιμα σε οικονομική αποσυμπίση. Για παράδειγμα, όταν υπάρξει μία εξαγορά ή απόκτηση, όπου το ένα από τα δύο μέλη, το απορροφώμενο, βρίσκεται σε αφερρευγυότητα.

Το αναφερόμενο κριτήριο φέρει δύο πλεονεκτήματα. Πρώτον, οι ασφαλιστικές αποκτούν βασική ομοιογένεια αναφορικά με την ανάγκη τους να έχουν πρόσβαση σε εξωτερικά κεφάλαια και τα αποτελέσματα τους αναμένονται να είναι αυξημένου ενδιαφέροντος αφού θα συνυφαίνεται και θα υπολογίζεται η ποιότητα της εκτίμησης των δανειακών κεφαλαίων. Η πληροφορία των εγγυημένων κεφαλαίων για κάθε ασφαλιστική εταιρεία δεν είναι διαθέσιμη για να χρησιμοποιηθεί από εμάς για περαιτέρω έρευνα. Ωστόσο, η μελέτη μας προσαρμόζεται με βάση τις πληροφορίες και τους δείκτες που χρησιμοποιούνται σε όλη την μελέτη. Χρησιμοποιώντας μία λίστα των ασφαλιστικών εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον ελληνικό χώρο και λαμβάνοντας υπόψη τις διαθέσιμες πληροφορίες επί των δανειακών και εγγυημένων κεφαλαίων των εταιρειών υπολογίστηκαν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή της αφερρευγυότητας την αναγραφόμενη χρονική περίοδο. Για την καταγραφή των αποτελεσμάτων της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκε κατηγοριοποίηση των εταιρειών με βάση τα αποτελέσματα τους σε A+, A, B+, B και X (βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988).

Πίνακας 5.1.1 Αριθμός ασφαλιστικών με κατάταξη ανά έτος.

Number of Insurers with Ratings by Year						
Insolvent Insurers*						
Rating	Year (T = Year of Insolvency)					
	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
A+	0	0	0	1	1	0
A	11	8	7	5	3	1
B+	4	7	10	9	8	3
B	10	10	10	11	6	5
C+	5	6	4	4	9	10
C	0	2	3	3	5	4
Not Rated	10	11	12	14	15	25

Solvent Insurers**						
Rating	Year (T = Year of Insolvency of Matched Firm)					
	T-6	T-5	T-4	T-3	T-2	T-1
A+	6	9	11	12	14	14
A	13	10	9	8	6	3
B+	4	5	5	3	2	5
B	2	1	1	2	4	2
C+	1	3	2	3	1	2
C	0	0	1	1	2	2
Not Rated	2	0	0	0	0	0

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

όπου:

Η μελέτη 1 εφαρμόζεται σε 48 ασφαλιστικές εταιρείες

Βασίζεται σε 29 ασφαλιστικές εταιρείες εξ'αυτών

Το σύνολο των στηλών διαφέρει από χρονιά σε χρονιά και αντισταθμίζει το γεγονός πως κάποιοι ασφαλιστές δεν είναι εγγεγραμμένοι.

Πίνακας 5.1.2 Πίνακας κατάταξης.

		Classification Table	
<u>Actual</u>	%	<u>Predicted</u>	
		<u>Insolvent</u>	<u>Solvent</u>
Insolvent	X	A	B
Solvent	Y	C	D
Total	Z	E	F

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση των ασφαλιστικών εταιρειών με αυτόν τον τρόπο, πραγματοποιείται μέσω του καλιμπραρίσματος ενός μοντέλου παλινδρόμησης με την χρήση διαχωριστικής ανάλυσης. Επειδή για την παραγωγή των αποτελεσμάτων εργαζόμαστε με στοιχεία επί των οικονομικών καταστάσεων των ασφαλιστικών εταιρειών, μία επιπλέον τροποποίηση του δείγματος έπρεπε να πραγματοποιηθεί. Έτσι για την παραγωγή αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν εν τέλει, χ ασφαλιστικές εταιρείες, για τις οποίες η χρονική περίοδος των δεικτών ήταν ψ. Έχοντας γνώση ότι μία μεγαλύτερη χρονική περίοδος θα μπορούσε να συντελέσει σε καλύτερη εκτίμηση του αποτελέσματος περί φερεγγυότητας.

Πρωταρχική μέθοδος για αυτή την έρευνα είναι η πολυσυγγραμική γραμμική διαχωριστική παλινδρόμηση, MDA. Η χρήση αυτής μπορεί να κατατάξει τις εταιρείες σε φερέγγυες και μη φερέγγυες. Η διαχωριστική παλινδρόμηση μπορεί να εκτελέσει την παραπάνω λειτουργία βασισμένη σε δύο υποθέσεις. Πρώτον, ότι όλες οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στο δείγμα είναι ανεξάρτητες από ένα πολυμεταβλητό κανονιστικό πληθυσμό. Έχουν δηλαδή σχέση ένα προς ένα. Δεύτερον, ότι οι μήτρες της συνδιακύμανσης μίας ομάδας διαχωριστικής παλινδρόμησης (και φυσικά σε αυτήν την περίπτωση φερέγγυων έναντι μη φερέγγυων παρατηρήσεων) πρέπει να είναι στατιστικά ίδιες. στο πλαίσιο όπου αυτό είναι εφικτό.

Εν ολίγοις, η διαχωριστική παλινδρόμηση αναζητά μεταβλητές των οποίων η συνδιακύμανση να μεγιστοποιεί τον διαχωρισμό των δύο ομάδων. Έτσι, μία εταιρεία μπορεί να διαχωριστεί σε φερέγγυα εάν ο παράγοντας της συνδιακύμανσης της πολλαπλασιάζεται από τις παρατηρήσεις που αντιστοιχούν και ανταποκρίνονται στο γεγονός ότι ο ασφαλιστικός οργανισμός φέρει αξία πιο κοντά στην μέση τιμή των φερέγγυων εταιρειών.

Η χρήση της διάμεσου μεταξύ των δύο ομάδων εμπλέκει ίσο κόστος κακής κατάταξης που μπορεί να δημιουργήσει λάθη. Έτσι ισοσταθμίζεται ο κίνδυνος κακής κατάταξης των παρατηρήσεων μέσα από την παλινδρόμηση. Τα λάθη που είναι πιθανόν να προκύψουν εμφανίζονται κυρίως στον υπολογισμό της πιθανότητας κατάταξης μίας φερέγγυας εταιρείας σε αφερέγγυα, ή και αντίστροφα. Στην πρώτη περίπτωση, το κόστος είναι η πιθανή υποτίμηση της αξίας της εταιρείας, εάν για παράδειγμα ένας καταναλωτής ή επενδυτής ή διαμεσολαβητής αναζητά στοιχεία για την εταιρεία ώστε να εμμείνει στην αγοραστική ή επενδυτική πολιτική ή και την πολιτική των μετόχων, η οποία εναλλάσσεται ανάλογα με την κατάσταση φερεγγυότητας του ασφαλιστικού οργανισμού. Φυσικά και στην αντίστροφη περίπτωση μπορεί να προκαλέσει επιζήμια αποτελέσματα σε μία εταιρεία καθώς και στους επενδυτές αυτής αφού μπορεί η λάθος αξιολόγηση της υπεραξίας της επιχείρησης να δημιουργήσει και υπερτίμηση της αξίας των μετοχών καθώς και της αξίας κτήσης αυτών.

Οι πιθανότητες μιας λανθασμένης κατάταξης είναι δυνατόν να υπολογιστούν με ακρίβεια ακόμα και εάν οι μεταβλητές δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή μέσω της ακρίβειας των προβλέψεων από το αρχικό δείγμα και της εγκυρότητας των δοκιμών της στατιστικής σημαντικότητας των αποτελεσμάτων. Η μεθοδολογία για την ανάλυση των αποτελεσμάτων μέσω των οποίων δίνεται ο μεγαλύτερος βαθμός διαχωρισμού ανάμεσα στις δύο ομάδες είναι η εξής:

Μία δεύτερη μεταβλητή από το παραμένον δείγμα μπορεί να προστεθεί εάν σε κάποιο γραμμικό συνδυασμό των πρώτων και των δεύτερων μεταβλητών συναντηθούν ένα από τα δύο κριτήρια, με την προϋπόθεση ότι:

- I. Διαχωρίζονται οι δύο ομάδες καλύτερα από κάθε μεταβλητή, και
- II. Η προστεθείσα μεταβλητή φέρει επιπλέον επεξηγηματική ιδιότητα αναφορικά με ένα επίπεδο σημαντικότητας.

Με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις οποιαδήποτε ομάδα μεταβλητών θα μπορούσε να προστεθεί. Η συνολική αυτή απεικόνιση με τον χαρακτηρισμό των εταιρειών που χρησιμοποιείται πριν και μετά την χρήση παρατίθενται στην συνέχεια με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης της μελέτης 1. Έτσι ο αρχικός αριθμός των εταιρειών που έχουν καταταχθεί σε 0 ή 1 μεταβάλλεται αντίστοιχα.

Η κατάταξη αυτή επιφέρει επιπρόσθετες στατιστικές ενδείξεις στην δύναμη του αναφερόμενου μοντέλου. Στον πίνακα 5.1.1, η συνδιακύμανση των παραγόντων υπολογίζεται σε $n - 1$ εταιρείες και ταξινομείται με βάση την μήτρα συσχέτισης που προκύπτει. Αυτή η διαδικασία ελαχιστοποιεί και εξαλείφει μερικά χαρακτηριστικά των εταιρειών που μπορεί να υπερεκτιμούσαν το μοντέλο.

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988)

5.1.2 Υποθέσεις

Οι ακόλουθες τρεις υποθέσεις χρησιμοποιούνται για να τονίσουν την εφαρμογή της διαχωριστικής παλινδρόμησης στο σύνολο του δείγματος.

Υπόθεση 1^η: Στην υπόθεση αυτή προβλέπεται η αφερεγγυότητα με βάση την αρχική κατάταξη. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι παράγοντες μη στατιστικά σημαντικών μεταβλητών. Κάθε ένα από τα έτη αφερεγγυότητας αποτελεί μία από τις παρατηρήσεις. Η πρώτη του παρατήρηση είναι μηδέν εάν η εταιρεία είναι χαρακτηρισμένη ως φερέγγυα και για το συγκεκριμένο σημείο τρέπεται σε 1 αφερέγγυα. Έτσι για κάθε εταιρεία δημιουργείται ένα σύνολο παρατηρήσεων με περιγραφή 0, 1 ανά έτος και αντίστοιχα διατηρείται μία γραμμική ανεξαρτησία ανάλογα με το πού κατατάχθηκε ανά έτος ο ασφαλιστικός οργανισμός. Ένα φανερό μειονέκτημα αναφορικά με αυτήν την προσέγγιση είναι ότι με την χρήση μίας πολυετούς χρονικής περιόδου οι παρατηρήσεις για τις οποίες τρέχει η παλινδρόμηση είναι τριάντα έξι ανεξάρτητες μεταβλητές και φυσικά η αντίστοιχη απώλεια βαθμών ελευθερίας. Μία πρόωρη προσπάθεια για την αποζημίωση πιθανής απώλειας ελευθερίας έγινε υπολογίζοντας μία δεύτερη ομάδα ψευδομεταβλητών υποδηλώνοντας μία αλλαγή στην κατάταξη από $n-1$ σε n χρόνια. Μία αύξηση στην βαθμονόμηση ανατέθηκε με αξία $+1$, και μία μείωση με αξία -1 , και η αξία 0, υφίσταται εάν δεν υπήρχε καμία αλλαγή. Αυτή η εξήγηση μείωσε τον αριθμό των μεταβλητών σε πέντε χρόνια. Αυτές οι μεταβλητές δεν είναι της μορφής 0, 1 αφού έχει μεταβληθεί το μέγεθος της ταξινόμησης των ασφαλιστικών οργανισμών. Το ερώτημα που προέκυψε ήταν αν οι οικονομικοί δείκτες μπορούν να αποτελέσουν άριστους δείκτες βαθμονόμησης ή όχι.

Υπόθεση 2^η: Αυτή η υπόθεση επεκτείνει την προσέγγιση της διαχωριστικής ανάλυσης. Όταν εφαρμόζονται τα δείγματα, είναι σύνηθες να προϋποτίθεται πενήντα τοις εκατό πιθανότητα να καταταχθεί η εταιρεία ως μη φερέγγυα. Οι Deakin και Diamond (βλέπε Deakin, a discriminant analysis of predictors of business failure, 1972 και Diamond, pattern recognition and the detection of corporate failure, 1976) απέδειξαν μεγάλη βελτίωση στην ικανότητα πρόβλεψης των αντίστοιχων δικών τους μοντέλων βαθμονόμησης όταν οι πρότερες προβλέψεις πιθανοτήτων άλλαζαν με την εφαρμογή του μοντέλου. Στην ασφαλιστική αγορά δόθηκε μία μοναδική ευκαιρία να εφαρμόσει αυτήν την προσέγγιση μέσω της χρήσης αριστοποιημένης βαθμονόμησης όπως προτείνεται στην μελέτη.

Το σχήμα 5.1.1 υποδηλώνει τα βήματα για την περάτωση της δεύτερης υπόθεσης. Στο πίνακα ταξινόμησης για την αριστοποίηση της βαθμονόμησης εκτιμάται η πιθανότητα (p) ότι μία φερέγγυα εταιρεία ταξινομήθηκε σωστά. Αυτή η αξία γίνεται η αρχική πιθανότητα. Έπειτα η

πιθανότητα αυτή χρησιμοποιείται στην διαχωριστική παλινδρόμηση σαν την πιθανότητα ο ασφαλιστικός οργανισμός να είναι φερέγγυος για έξι χρόνια, δημιουργώντας μία σειρά παρατηρήσεων της μορφής, 0001000, 000001, 000001, 1000000, 000100, 000000, 010000, που υποδηλώνει την βαθμονόμηση μίας εταιρείας ως B + για κάθε ένα από τα δέκα έτη.

Έπειτα, το διάνυσμα των οικονομικών δεικτών επαναταξινομείται για όλες τις ομάδες των εταιρειών. Έτσι στο σύνολο τα τελικά αποτελέσματα θα αντιπροσωπεύουν τις εταιρείες ταξινομημένες ως φερέγγυοι ή ως μη- φερέγγυοι άριστοι εκτιμητές.

Η συμμετρική ερμηνεία αναφορικά με τα παραρτήματα των αποτελεσμάτων προκύπτει από το γεγονός ότι οι ίδιοι συνδυασμοί οικονομικών δεικτών μπορούν να αποδώσουν διαφορετικά διανύσματα συσχέτισης. Αφού οι μεταβλητές συσχέτισης επιλέχθηκαν να μεγιστοποιήσουν τον διαχωρισμό μεταξύ των δύο ομάδων, η μόνη συσχέτιση με στατιστική σημαντικότητα μπορεί να αλλάξει σε σταθερά. Ένας κατασταλτικός παράγοντας στην χρήση της διαχωριστικής ανάλυσης είναι ότι ακόμα και εάν ταξινομεί τις εταιρείες ανάλογα με τον γραμμικό συνδυασμό των μεταβλητών συμπεριλαμβάνοντας κάθε τομή, επιταχύνει την πρόβλεψη φερεγγυότητας των εταιρειών. Ωστόσο, η ατομική συσχέτιση κάθε μεταβλητής μπορεί να επιδρά και να αντανakλά κάποια αποτελέσματα τομών.

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988)

5.1.3 Υπόθεση 1^η: Διαχωριστική Ανάλυση στη Μελέτη

Η εναλλακτική λειτουργία της διαχωριστικής ανάλυσης σηματοδοτεί την σημαντικότητα της βαθμονόμησης σε επίπεδο δύο χρόνων πριν την χρονική στιγμή που η παρατήρηση θα θεωρηθεί μη φερέγγυα. Συγκεκριμένα, το επίπεδο βαθμονόμησης είναι A +, A, ή B +, την χρονική στιγμή μη φερεγγυότητας συνοδευόμενο από την αλλαγή ή από την απουσία βαθμονόμησης την προηγούμενη χρονική περίοδο. Οι κανονιστικές αρχές θα μπορούσαν να βοηθηθούν από μία πρόιμη προειδοποίηση, ώστε το μοντέλο να τρέξει και να προβλεφθεί το επόμενο έτος η φερεγγυότητα.. Το τελευταίο μοντέλο φέρει μεγαλύτερο κίνδυνο κακής ταξινόμησης.

Η διακύμανση ταξινόμησης για τη χρονική στιγμή μη φερεγγυότητας υποδεικνύει ότι η κλίμακα της βαθμολογίας θα κυμαίνεται σε A +, A, or B + ή αλλιώς. Αυτό έχει ως απόρροια το εβδομήντα τοις εκατό των ασφαλιστικών οργανισμών να θεωρηθεί A ή A + κατά την διάρκεια της μελέτης. Ωστόσο το ποσοστό αυτό ίσως απαιτεί επαναπροσδιορισμό συγκριτικά με τα ποσοστά που είναι ανακοινώσιμα από τις κανονιστικές αρχές δεν συμπίπτουν με αυτά της μελέτης και ίσως θα πρέπει να επαπροσδιοριστούν τα πρώτα συμπεράσματα για να αντανakλούν στην εικόνα της

Ελληνικής αγοράς. Έπειτα, ο διαχωρισμός με την χρήση ψευδομεταβλητών μπορεί να μην είναι επιτυχής ανάμεσα σε φερέγγυες και μη εταιρείες και αυτό θα οφείλεται στην ποιότητα της οικονομικής βάσης του δείγματος καθώς και στο μέγεθος των μελετούμενων εταιρειών. Ο παρακάτω πίνακας 5.1.3 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της διαχωριστικής ανάλυσης βασισμένα στην περιγραφόμενη μελέτη. Η ταξινόμηση υποδεικνύει ότι ως B + ή και με μεγαλύτερη βαθμολογία μπορούν να καταταχθούν οι παρατηρήσεις για τις οποίες στην προηγούμενη περίοδο παρατηρήθηκαν βελτιώσεις στην βαθμολογία τους.

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988)

Πίνακας 5.1.3 Βαθμονόμηση βασισμένη σε μέθοδο άριστης ταξινόμησης.

Classification Based on Best's Ratings			
Actual	%	Predicted	
		Insolvent	Solvent
Insolvent	89.7	26	3
Solvent	75.9	7	22
Total	82.8		

Jackknifed Classification			
Actual	%	Predicted	
		Insolvent	Solvent
Insolvent	82.8	24	5
Solvent	75.9	7	22
Total	79.3		

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

Η συνάρτηση κατάταξης στην οποία στηρίζεται ο πίνακας 6. 1. 3 είναι η:

$$W = 0.72 - 2.63(B_1) - 1.93(B_2) - 1.32(B_3) - 0.89(B_{47})$$

όπου:

B_1 = Ψευδομεταβλητές, όπου ισούται με 1 εάν ο ασφαλιστής έχει βαθμονόμηση A+ το χρόνο t.

B_2 = Ψευδομεταβλητές, όπου ισούται με 1 εάν ο ασφαλιστής έχει βαθμονόμηση A το χρόνο t.

B_3 = Ψευδομεταβλητές, όπου ισούται με 1 εάν ο ασφαλιστής έχει βαθμονόμηση B + το χρόνο t

B_{47} = Ψευδομεταβλητές, 1 υποδηλώνει μία βελτίωση στη βαθμονόμηση από το χρόνο t - 1 στο t, και το 0 υποδηλώνει καμία αλλαγή στην κατάταξη από το έτος t - 1 το έτος t, και - 1 υποδηλώνει μία επιδείνωση στη βαθμονόμηση από το χρόνο t - 1 στο t.

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988)

5.1.4 Υπόθεση 2η: Διαχωριστική Ανάλυση στους Οικονομικούς Δείκτες

Το αντικείμενο αυτού του τμήματος της μελέτης είναι να συμπεριληφθούν τα μικρότερα υποσύνολα των δεικτών, γεγονός το οποίο θα μας αυξήσει την διακύμανση στους δείκτες και τη συνδιαστικότητα για την χρονική περίοδο πριν μία εταιρεία κριθεί μη φερέγγυα. Ωστόσο, όλα τα υποσύνολα εκείνης της περιόδου υπήρξαν στατιστικά σημαντικά χρησιμοποιώντας κάποιες από τις παρακάτω τέσσερις μεταβλητές.

1. Τα δεδουλευμένα κεφάλαια που καταγράφονται στο κεφαλαιακό πλεόνασμα (Net Premiums Written to Statutory Surplus, RI): Η ενσωμάτωση αυτού του δείκτη επιφέρει βέλτιστη προβλεψιμότητα, δηλαδή μεγαλύτερο ποσοστό σωστής κατάταξης, σύμφωνα έρευνες που αναφέρονται στις πηγές της μελέτης αυτής. Αποτελεί παραδοσιακή μονάδα μέτρησης της ικανότητας του μοντέλου, δηλαδή οι υψηλότερες τιμές συσχέτισης με μη φερέγγυες εταιρείες. Οι εταιρείες σε οικονομική δυσκολία μπορεί να έχουν επιθετική πολιτική στην ανάληψη νέων κεφαλαίων, δημιουργώντας μια θετική σχέση χρηματοροών και εναλλάσσοντας τα κεφάλαια από όπου προέρχεται η κεφαλαιακή επάρκεια.

2. Ο λόγος των σταθερών υποχρεώσεων με τα κεφάλαια ρευστότητας που απαιτούνται σε μία ασφαλιστική εταιρεία (Stated Liabilities to Liquid Assets): Αυτή η αναλογία κρίνεται απαραίτητη και πρέπει να τηρείται σε κάθε φίρμα, αφού η ύπαρξη ρευστότητας και ρευστοποιήσιμων κεφαλαίων αποτελεί τον τρόπο ώστε να καλύπτονται οι σταθερές δαπάνες κάθε εταιρείας. Οι μη φερέγγυες εταιρείες αναμένεται να έχουν υψηλό λόγο υποχρεώσεων.

3. Ο δείκτης ζημιών (Loss Ratio): Το αναμενόμενο αποτέλεσμα από την χρήση του δείκτη αυτού είναι ότι όσο πιο μεγάλος είναι ο δείκτης ζημιών, τόσο πιο ασταθείς θα είναι οι εταιρείες.

4. Ο δείκτης προσαρμογής των εξόδων για ζημιές προς τις πεπραχθείσες ζημιές (Loss Adjustment Expense to Losses Incurred): Αυτή η αναλογία υποδηλώνει την επάρκεια που διαθέτει μία ασφαλιστική εταιρεία για τον διακανονισμό των ζημιών που προκύπτουν από το χαρτοφυλάκιο της. Οι μη φερέγγυες εταιρείες αναμένεται να φέρουν μικρότερη επάρκεια άρα και ο λόγος αυτός να φέρει υψηλότερες τιμές. Με την χρήση των δεικτών αυτών, η διαχωριστική ανάλυση παρείχε στην μελέτη ένα θαυμάσιο αποτέλεσμα, ταξινομώντας ορθά όλες τις φερέγγυες εταιρείες με ποσοστό 91.7 επί των μη φερέγγυων εταιρειών.

Πίνακας 5.1.4 Ταξινόμηση με βάση το $R_{(1)}$, $R_{(16)}$, $R_{(28)}$, $R_{(30)}$ και $R_{(34)}$.

Jackknifed Classification on R1, R16, R28, R30 and R34

<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Predicted</u>	
		<u>Insolvent</u>	<u>Solvent</u>
Insolvent	91.7	11	1
Solvent	100.0	0	16
Total	96.4		

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

Η συνάρτηση ταξινόμησης για τον πίνακα 5.1 4. είναι η:

$$W = - 9.45 + 0.05(R_{28}) + 3.68(R_{34})$$

Με σημαντικούς συντελεστές συσχέτισης τους εξής:

R_1 = Εγγεγραμμένα ασφάλιστρα /Πλεόνασμα.

R_{16} = Υποχρεώσεις/Επενδεδυμένα κεφάλαια.

R_{28} = (Ζημιές + Προσαρμοσμένες ζημιές εξόδων)/Δεδουλευμένα κεφάλαια.

R_{30} = Προσαρμοσμένα έξοδα/Πεπραχθείσες ζημιές.

R_{34} = Κόστη Αποθεμάτων/ Συμφωνηθέντα αποθέματα.

Ωστόσο αυτά τα αποτελέσματα μπορεί να μην είναι αμερόληπτα αφού υπάρχουν δείκτες που αφαιρέθηκαν από το δείγμα. Ο πίνακας 5.1.5 παρουσιάζονται οι δείκτες που είναι διαθέσιμοι για όλους τους ασφαλιστικούς οργανισμούς σε όλο το δείγμα. Μόνο 9/58 δεν ταξινομούνται σωστά. Η θετική συσχέτιση είναι υψηλή γεγονός που όπως είναι αναμενόμενο, φανερώνει ότι οι αξίες στο συμπεριλαμβανόμενο δείγμα είναι σε συσχέτιση με τους αυτούς που ταξινομήθηκαν ως μη φερέγγυοι.

Πίνακας 5.1.5 Η βαθμονόμηση που βασίζεται στους $R_{(1)}$, $R_{(16)}$, $R_{(28)}$ και $R_{(30)}$.

Classification Based on R1, R16, R28 and R30

<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Predicted</u>	
		<u>Insolvent</u>	<u>Solvent</u>
Insolvent	82.8	24	5
Solvent	89.7	3	26
Total	86.2		

Jackknifed Classification

<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Predicted</u>	
		<u>Insolvent</u>	<u>Solvent</u>
Insolvent	82.8	24	5
Solvent	86.2	4	25
Total	84.5		

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

Η εξίσωση η οποία χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση είναι η:

$$W = -4.71 + 0.204(R_1) + 1.40(R_{16}) + 0.02(R_{28}) + 5.03(R_{30})$$

η δοκιμή χρησιμοποιεί ένα t-test με αξία ίση με 0.729 η οποία δεν δέχεται την μηδενική υπόθεση της ίσης αναλογίας.

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988)

5.1.5 Υπόθεση 3^η: Η Διαχωριστική Ανάλυση Χρησιμοποιώντας Πρότερες Πιθανότητες

Η διαχωριστική ανάλυση βασίζεται στην αριστοποίηση της βαθμονόμησης όπως αυτή η μέθοδος ταξινόμησε είκοσι πέντε εταιρείες ως φερέγγυες. Από αυτές, οι είκοσι δύο υπήρξαν όντως φερέγγυες, αυτό εμπλέκει στην μελέτη τις πρότερες πιθανότητες φερεγγυότητας όπου ογδόντα οκτώ τοις εκατό θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν ενώ θα ταξινομούσαν τις ίδιες είκοσι πέντε εταιρείες με βάση ένα σύνολο οικονομικών δεικτών. Χρησιμοποιώντας αυτήν την τεχνική, όπως αυτή συνοψίζεται στο πίνακα 5.1.6. Τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να διαφοροποιούταν εάν η άριστη βαθμονόμηση, στην οποία βασίστηκε η οικονομική πληροφόρηση είχε υψηλότερη συσχέτιση με το σύνολο των οικονομικών δεικτών (βλέπε υπόθεση 2^η). Υπάρχουν τρεις δείκτες με αρκετά μικρή συσχέτιση των αποτελεσμάτων, των οποίων το μοντέλο σωστά ταξινομήθηκε στο ενενήντα τέσσερα τοις εκατό των εταιρειών. Οι διαφορές που προκύπτουν οφείλονται στο μέγεθος του δείγματος κατά την χρονική περίοδο που εξετάζεται στην έρευνα, ενώ και εδώ εφαρμόζεται η τεχνική jackknife. Για την δοκιμή των αποτελεσμάτων:

$$T = (Q - P) / S_p$$

και κατανομονται σε ένα Student's test με $n - 1$ βαθμούς ελευθερίας,

όπου:

Q, το ποσοστό των σωστά κατανεμημένων κατά το μοντέλο βαθμονόμησης.

P, το ποσοστό σωστά κατανεμημένων κατά τα μεγέθη των οικονομικών δεικτών.

Στην δοκιμή αυτή η μηδενική υπόθεση $P = Q$ αποδεικνύεται σωστή και

$$S_p = P(1 - P)/(n - 1)$$

όπου:

n συμβολίζει τον αριθμό των εταιρειών που συμμετέχουν στο δείγμα

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988).

5.1.6 Δύο Στάδια Ταξινόμησης των Παρατηρήσεων

Κατά την ταξινόμηση των παρατηρήσεων ακολουθούνται δύο στάδια, χωρίζονται σε φερέγγυες και μη, χρησιμοποιώντας στην μελέτη ως εξίσωση ταξινόμησης την:

$$W = - 5.27 + 0.80(R_1) + 0.06(R_{28})$$

Πίνακας 5.1.6 Πίνακας ταξινόμησης ασφαλιστικής εταιρειών σε δύο στάδια με πρότερη βαθμονόμηση ως φερέγγυα.

Actual	%	Predicted	
		Insolvent	Solvent
Insolvent	100.0	3	0
Solvent	100.0	0	22
Total	100.0		

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

Πρώτα, η μήτρα των μερικών συσχετίσεων υπέδειξε ότι κανένα ζευγάρι ανεξάρτητων άριστων μεταβλητών μαζί με καμία ανεξάρτητη οικονομικού δείκτη μεταβλητή δεν υπερβαίνει το σαράντα πέντε τοις εκατό. Έπειτα, στην μελέτη του Harmelink (Harmelink, Prediction of Best's General Policy Holder Ratings, 1974) χρησιμοποιήθηκαν οικονομικοί δείκτες για να προβλέψουν την άριστη βαθμονόμηση. Το σύνολο των δεικτών δεν ανταποκρίνεται στην οπτιμοποίηση των ήδη χρησιμοποιηθέντων στην έρευνα. Τελικά και βαρύνουσας σημασίας, υπήρξε το συμπέρασμα ότι, η υψηλή συσχέτιση μεταξύ των διαχωριστικών παραγόντων δεν θα παρήγαγε καμία τροποποίηση στην ταξινόμηση των ασφαλιστικών οργανισμών. Έτσι, μίας και η εταιρεία είχε ταξινομηθεί ως φερέγγυα με βάση την άριστη βαθμονόμηση, η ταξινόμηση αυτή χρησιμοποιούταν για να αυξηθεί η πρότερη πιθανότητα του ασφαλιστή να είναι πραγματικά φερέγγυος και η ακόλουθη ανάλυση με βάση τους οικονομικούς δείκτες δεν τροποποιεί το αποτέλεσμα αυτό.

Στην 1^η Υπόθεση ταξινομήθηκαν τριάντα τρεις εταιρείες ως αφερέγγυες, από τις οποίες οι είκοσι έξι ταξινομήθηκαν σωστά. Η αποτελεσματική πρότερη πιθανότητα της μη φερεγγυότητας

ήταν 78.8 τοις εκατό (βλέπε πίνακα 5.1.7). Έξι φερέγγυες εταιρείες δεν κατανεμήθηκαν ορθά. Η αποτυχία της διαδικασίας των δύο σταδίων να επαναταξινομήσει τις εταιρείες υπήρξε καταφανής. Μέσω μίας δοκιμής t-test δεν επήρθε καμία βελτίωση στο δείγμα.

Πίνακας 5.1.7 Πίνακας ταξινόμησης ασφαλιστικών εταιρειών σε δύο στάδια με πρότερη βαθμονόμηση ως μη φερέγγυα.

<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Predicted</u>	
		<u>Insolvent</u>	<u>Solvent</u>
Insolvent	96.2	25	1
Solvent	14.3	6	1
Total	81.3		

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988)

Η συνάρτηση ταξινόμησης των εταιρειών στην μελέτη 1 είναι η εξής:

$$W = - 3.71 + 2.38(R_{16}) + 4.93(R_{30})$$

Τα πορίσματα αναφέρονται στον πίνακα 5.1.8, στον οποίο εξετάζονται η ταξινόμηση συγκεκριμένων εταιρειών, που έδειξε πως δεν υπήρξε αλλαγή σε καμία από τις εταιρείες που πριν είχαν ταξινομηθεί ορθά.

Πίνακας 5.1.8 Πίνακας ταξινόμησης ασφαλιστικών εταιρειών σε δύο στάδια με πρότερη βαθμονόμηση ως μη φερέγγυα με βάση το R(34).

<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Predicted</u>	
		<u>Insolvent</u>	<u>Solvent</u>
Insolvent	100.0	12	0
Solvent	100.0	0	4
Total	100.0		

Πηγή: Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction(1988),

η συνάρτηση ταξινόμησης για τον πίνακα 5.1.8 στην μελέτη 1 ήταν:

$$W = - 9.45 + 0.05(R_{28}) + 3.68(R_{34})$$

Ανά υπόθεση υπήρξαν δείκτες αυξημένης σημαντικότητας, όπως στην υπόθεση 1 όπου μόνο οι μεταβλητές R_1 και R_{28} ήταν σημαντικοί για την επαναταξινόμηση του δείγματος. Ωστόσο, εάν οι ασφαλιστικές εταιρείες του δείγματος είχαν εξαρχής χαρακτηριστεί ως φερέγγυες μπορεί να είχαν διαφοροποιηθεί τα αποτελέσματα

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988).

5.1.7 Συμπέρασμα Έρευνας

Συμπερασματικά, η χρήση της γραμμικής διαχωριστικής κατανομής μπορεί να επιτρέψει την σύγκριση μεταξύ των μη φερέγγυων ικανοτήτων πρόβλεψης των άριστων εκτιμητών βαθμονόμησης και ενός συνόλου οικονομικών δεικτών και μίας προσέγγισης δύο σταδίων, χρησιμοποιώντας τις πρότερες πιθανότητες. Η επίδοση των άριστων εκτιμητών βαθμονόμησης και των οικονομικών δεικτών υπήρξε στατιστικά ισάξια. Στην δύο σταδίων τεχνική, η επίδοση των Υποθέσεων 1 & 2 στην αναγνώριση και στην ταυτοποίηση των μη φερέγγυων φερμών πέτυχε μα παρουσίασε υψηλότερο ποσοστό λάθους ταξινόμησης των φερέγγυων εταιρειών. Τα αποτελέσματα της μελέτης 1, επικυρώνουν ότι η τρέχουσα εφαρμογή αξιολόγησε ορθά τις ασφαλιστικές εταιρείες χρησιμοποιώντας την μέθοδο άριστης βαθμονόμησης. Ωστόσο, οι κανονιστικές αρχές θα μπορούσαν να βελτιώσουν τον τρόπο και την ικανότητα πρόβλεψης των μοντέλων που χρησιμοποιούν, με την τεχνική των δύο σταδίων, αφού όπως παρουσιάστηκε στην υπόθεση 1, με βάση τις πρότερες πιθανότητες μπορούσαν να υπολογιστούν από το πληθυσμό όλες οι βαθμονομημένες εταιρείες. Η διαθεσιμότητα των πρότερων πληροφοριών μπορεί να τροποποιήσει τους οικονομικούς δείκτες και να χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθούν άριστα αποτελέσματα

(βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988).

5.2 Εισαγωγή στη Μελέτη 1, Εφαρμογή στην Logit Ανάλυση

5.2.1 Οικονομικοί Δείκτες στην Διαδικασία Αριστοποίησης του Τρόπου Κατάταξης των Ασφαλιστικών Εταιρειών

Η ανεπάρκεια κεφαλαίων σε πολλές ασφαλιστικές εταιρείες ζωής έχει κινήσει κατά περιόδους έντονα την προσοχή των ΜΜΕ και έχει προκαλέσει δημόσια ανησυχία. Η συγκεκριμένη

άδεια έχει σκοπό να ταξινομήσει τις εταιρείες και συγκεκριμένα να χρησιμοποιήσει ως εργαλείο για την αξιολόγηση των ασφαλιστικών οργανισμών τις προαναφερθείσες τεχνικές στην Μελέτη 1. Έτσι θα εξεταστεί πόσο αποτελεσματικές είναι οι τεχνικές αυτές αναγνωρίζοντας την οικονομική συμπίεση των ασφαλιστικών εταιρειών.

Με βάση ποικίλες έρευνες, η Logit παλινδρόμηση αποτελεί προτιμητέα μέθοδο στις περιπτώσεις που η διαχωριστική ανάλυση δεν τηρεί μεροληψίας. Οι εκτιμητές που παράγονται μέσω της διαχωριστικής ανάλυσης είναι μη συνεχείς εάν οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν κατανέμονται κανονικά, όπως στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται ψευδομεταβλητές. Μία εναλλακτική διαδικασία έγκειται στην χρησιμοποίηση επιλεγμένων ανεξάρτητων μεταβλητών. Η εναλλακτική όμως της χρήσης της παλινδρόμησης Logit, θεωρείται ότι προσφέρει πολλά υποσύνολα από μεταβλητές. Αυτά τα υποσύνολα συμπεριλαμβάνουν την αριστοποίηση της ταξινόμησης μέσω οικονομικών δεικτών του προηγούμενου έτους όπως αυτό αναλύεται στην Μελέτη 1. Επίσης, εξετάζεται ένα υποσύνολο πληροφοριών που μπορεί και εστιάζει σε αριθμοδείκτες της εκάστοτε ασφαλιστικής εταιρείας και συγκεντρώνεται σε μεγέθη όπως η κερδοφορία, η μόχλευση και η επάρκεια αυτού.

Με την σύνταξη της μελέτης αυτής επιδιώκεται η δημιουργία ενός μοντέλου αριστοποίησης του ήδη υπάρχοντος μοντέλου πρόβλεψης της αφερεγγυότητας των ασφαλιστικών εταιρειών ζωής. Για την επίτευξη αυτού χρησιμοποιήθηκαν οι ψευδομεταβλητές την χρονιά πριν την αφερεγγυότητα και αναγνώρισαν σωστά με ποσοστό πάνω από ενενήντα τοις εκατό την αφερεγγυότητα των ασφαλιστικών οργανισμών ενώ απέτυχαν να προβλέψουν επαρκώς την φερεγγυότητα στο δείγμα. Το γεγονός ότι τα αποτελέσματα εφαρμόστηκαν και είχαν ως βαθμολογία κάτω από A or A+, δεν σημαίνει απαραίτητα πως είναι μη φερέγγυα αλλά ότι άλλοι παράγοντες με βάση τους οποίους στήθηκε το μοντέλο βαθμονόμησης μπορεί να παρείχαν ανεπαρκή προειδοποιητικά στοιχεία για την πιθανότητα οικονομικής συμπίεσης.

Πίνακας 5.2.1 Εκτίμηση και περίληψη του στατιστικού δείγματος.

Estimation and Holdout Sample Summary Statistics						
	Solvent Insurers		Insolvent Insurers		Test Statistics	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	T-test ^a	Wilcoxon Z ^b
<i>Estimation Sample</i>						
BRT	0.1923	0.4019	0.0769	0.2717	1.2127	-1.1917
NIITI	0.2351	0.1900	0.0966	0.0814	3.3918*	-3.5779*
CHAMIX	0.0017	0.0026	0.0067	0.0103	-2.3922**	2.3151**
NOGNPW	0.0874	0.1479	-0.0358	0.1688	2.7986*	-2.9739*
CHRES	-28.6193	89.1631	-2.9379	13.1836	-1.4529	2.5347**
CHCS	0.0522	0.1716	-0.0460	0.3057	1.4269	-1.8393***
CHNPW	0.0058	0.3160	0.4339	1.0142	-2.0546**	0.6223
<i>Holdout Sample</i>						
BRT	0.2353	0.4372	0.0588	0.2425	1.4552	1.4031
NIITI	0.4435	0.6921	0.2056	0.2140	1.3543	1.4122
CHAMIX	0.0040	0.0059	0.0238	0.0531	-1.5296	-0.9644
NOGNPW	0.0033	0.2117	-0.0692	0.3292	0.7634	1.6709*
CHRES	-0.0032	0.2123	15.0058	62.0543	0.8460	0.8611
CHCS	0.0394	0.1575	-0.1324	0.8222	-0.7849	0.5855
CHNPW	-0.0059	0.2797	0.3658	1.9322	0.4435	0.3100

Πηγή: Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction (1994),

όπου:

S.D. = τυπική απόκλιση,

BRT = μία ψευδομεταβλητή για την άριστη σύσταση, Best's recommendation, την χρονική στιγμή t , και ισούται με 1 εάν είναι εκτιμητέα την χρονική στιγμή t και 0 εάν δεν είναι εκτιμητέα την χρονική στιγμή t .

NIITI = είναι η αναλογία των μικτών προσόδων από επενδύσεις προς το συνολικό εισόδημα.

CHAMIX = η διαφορά του κεφαλαίου.

NOGNPW = ο λόγος του μικτού λειτουργικού κέρδους προς τα μικτά εγγεγραμμένα κεφάλαια.

CHRES = η αλλαγή στα αποθέματα.

CHCS = η αλλαγή στο κεφάλαιο και στο πλεόνασμα.

CHNPW = η αλλαγή στα μικτά εγγεγραμμένα κεφάλαια. Ένα F τεστ υποδηλώνει ότι η χρήση του t τεστ δεν ισούται με τις μεταβλητές όπου είναι εφαρμόσιμες. Με επίπεδο σημαντικότητας πέντε τοις εκατό και δέκα τοις εκατό.

Ο πίνακας 5.2.1, παρουσιάζει περιγραφική στατιστική από μία κατάσταση επάρκειας σε μία κατάσταση μη σταθερότητας και παρέχει εκτιμήσεις δειγμάτων για κάθε μεταβλητή που επιλέγεται τελικά να χρησιμοποιηθεί στο μοντέλο. Στα περισσότερα μέρη της ανάλυσης, οι φερέγγυες και αφερέγγυες εταιρείες διαφέρουν σημαντικά αναφορικά με την αξία κάθε εκτιμητή στο τελικό δείγμα.

Αυτό είναι αναμενόμενο αφού το εκτιμώμενο δείγμα έχει χρησιμοποιηθεί στην logit για να αναπτύξει ένα μοντέλο πρόβλεψης.

Στο μη σταθερό δείγμα, δεν παρουσιάζονται αντίστοιχα σημαντικές διαφορές. Ωστόσο, όταν αυτές οι μεταβλητές θεωρείται ότι συνδέονται σημαντικά με τον πολυμεταβλητό πίνακα και ότι παρουσιάζουν γενικά μία καλή δυνατότητα διαχωρισμού των εταιρειών με κριτήριο την φερεγγυότητα τους.

Στο εκτιμητέο δείγμα, οι φερέγγυοι οργανισμοί είχαν ένα ελαφρύ προβάδισμα σε αναλογία από τους μη φερέγγυους σε περίοδο 4-6 χρόνων ενώ αντίστροφα οι δεύτεροι παρουσίαζαν υψηλότερο ποσοστό συστάσεων μεταξύ των 2-6 χρόνων και δεν έδειξαν σημαντική αλλαγή όσο πλησίαζε η χρονική στιγμή μη φερεγγυότητας τους. Μία επίσημη ανάλυση των επτά προτεινόμενων άριστων ψευδομεταβλητών έφερε ως αποτέλεσμα την ανάλυση με βάση τον πίνακα 5.2.2.

Πίνακας 5. 2. 2 Συσχετίσεις λογιστικής πρόβλεψης.

Logit Predictor Coefficients and Classification Accuracies			
Predictor	Best's Ratings	Financial Variables	IRIS
<i>Logit Predictor Coefficients for Estimation Sample</i>			
BRT	-1.0498		
NIITI	-7.4324***		
NOGNPW	-3.6767	-4.7109***	
CHAMIX	128.8000	138.7000	
CHNPW	1.0746		
CHCS	-1.7353	-1.7646	
Model Fit ^a	1.486	15.745 ^b	12.810 ^c
Pseudo-R ²	2.12%	28.60%	24.30%
<i>Classification Accuracies for Estimation and Holdout Samples (%)</i>			
<i>Estimation Sample</i>			
Correct Solvent	19.23	73.08	73.07
Correct Insolvent	92.31	80.77	57.69
Correct Total	55.77	76.92	65.38
<i>Holdout Sample</i>			
Correct Solvent	23.53	82.35	58.82
Correct Insolvent	94.12	64.71	58.82
Correct Total	58.82	73.53	58.82

Πηγή: Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction (1994)

όπου:

BRT = μία ψευδομεταβλητή για άριστη σύσταση την χρονική στιγμή t, που ισούται με 1 εάν είναι εκτιμητές την χρονική στιγμή t και 0 εάν δεν είναι εκτιμητέα την χρονική στιγμή t.

NIITI = ο λόγος των μικτών προσόδων από επενδύσεις προς το συνολικό εισόδημα.

CHAMIX = αλλαγή στην σύσταση των κεφαλαίων.

CHNPW = αλλαγές από τα εγγεγραμμένα ασφάλιστρα.

CHCS = αλλαγές στο κεφάλαιο και στο πλεόνασμα.

Σε επίπεδο σημαντικότητας δέκα τοις εκατό.

Ο πίνακας 5.2.2 παρουσιάζει περιληπτικά τις επιλεχθείσες μεταβλητές και την ακρίβεια ταξινόμησης για το μοντέλο αυτό. Σε ανάλυση του πίνακα 5.2.2 φαίνεται πως η μόνη μεταβλητή που ταξινομείται ως μη φερέγγυα πολύ καλά είναι με 92.3 τοις εκατό ακρίβεια εκτίμησης δείγματος και 94.1 τοις εκατό ακρίβεια εκτίμησης του συνολικού δείγματος. Επειδή τα μοντέλα αριστοποίησης είναι φτωχά ως προς την διάκριση των φερέγγυων και αφερέγγυων εταιρειών, χρησιμοποιήθηκε η χρήση των οικονομικών δεικτών για καλύτερη πρόβλεψη. Τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν βασίστηκαν στην επιλογή της διαδικασίας χρησιμοποιώντας υποσύνολα οικονομικών μεταβλητών για την χρονική περίοδο t (το προηγούμενο χρονικό διάστημα από την στιγμή χρεοκοπίας) και το υποσύνολο οκτώ IRIS αναλογιών.

Το πρώτο υποσύνολο έφερε καλύτερες εκτιμήσεις. Ο πίνακας 5.2.2 λοιπόν, συνοψίζει τις συσχετίσεις και την ακρίβεια του χρησιμοποιηθέντος μοντέλου. Συμπεραίνοντας ότι όταν τα μοντέλα αναπτύσσονται και το εκτιμώμενο δείγμα διαφοροποιείται συγκριτικά με το συνολικό δείγμα και τα αποτελέσματα της εκτίμησης μπορεί να αποδυναμώνονται ως εκτιμητικά μοντέλα με μία εξαίρεση. Η εξαίρεση έγκειται όταν εφαρμόζεται logit ανάλυση με οικονομικές μεταβλητές συγκρίνοντας το εκτιμώμενο και το αρχικό (holdout) δείγμα.

Ωστόσο, καλύτερη ακρίβεια στην πρόβλεψη φερεγγυότητας επέρχεται σε βάρος της πρόβλεψης για μη φερεγγυότητα στο δείγμα. Μία εξήγηση για αυτήν την μείωση της ακρίβειας της πρόβλεψης επέρχεται από την πιθανή χρονική συστηματική αλλαγή των μεταβλητών από τις οποίες δημιουργήθηκαν τα μοντέλα πρόβλεψης. Τέτοιες συστημικές αλλαγές μπορεί να προκύψουν από χαρακτηριστικές διαφορές τόσο ανά κλάδο ασφαλειών όσο και οικονομικές διακυμάνσεις την εκτιμώμενη χρονική περίοδο.

Για πολυσυγγραμμικό περιεχόμενο, οι επιλεχθείσες μεταβλητές μπορεί να διαχωρίζουν ακόμα με σχετική ακρίβεια το αρχικό δείγμα. Συνδυάζοντας τις μεταβλητές με οικονομικούς δείκτες μπορεί να αποδώσει μη οικονομικούς παράγοντες καθώς και πιο λεπτομερή οικονομική πληροφόρηση από αυτήν που εμπεριέχεται μόνο στο μοντέλο βαθμονόμησης και πρόβλεψης. Έτσι οι ψευδομεταβλητές προβλέψεις μπορεί να συνδυαστούν με τους οικονομικούς δείκτες χρησιμοποιώντας bayesian προσέγγιση, ενσωματώνοντας στο μοντέλο οικονομικούς δείκτες, και έτσι

οι πρότερες πιθανότητες φερεγγυότητας και αφερεγγυότητας αλλάζουν και δημιουργώντας καλύτερα αποτελέσματα ταξινόμησης.

Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τη περιορισμένη προσαρμογή του μοντέλου, οι ψευδομεταβλητές απλά θεωρούνται ως δείκτες πρόβλεψης και παράλληλα αποτελούν απόρροια των οικονομικών όρων της εταιρείας. Από ένα σύνολο μεταβλητών το οποίο θα περιλαμβάνει την χρονική περίοδο πρόβλεψης για παράδειγμα δέκα έτη, η αλλαγή των μεταβλητών μπορεί να συνδυαστεί με τους οικονομικούς όρους και από το χρόνο πριν την αφερεγγυότητα να επιλεγθούν τρεις μεταβλητές από το προηγούμενο μοντέλο για παράδειγμα, ο λόγος του μικτού εισοδήματος από επενδύσεις προς το συνολικό εισόδημα, ο λόγος του μικτού λειτουργικού κέρδους/μικτά δεδουλευμένα ασφάλιστρα, ο λόγος των περιουσιακών στοιχείων και η αλλαγή στα αποθεματικά στοιχεία ως ψευδομεταβλητή του μοντέλου, την χρονική περίοδο t .

Αυτός ο συνδυασμός πρόβλεψης επιφέρει την μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 5.2.3. Εάν και το μοντέλο logit ενσωματώνει και την χρονική περίοδο t , οι ψευδομεταβλητές συμπεριφέρονται εξίσου ικανά με τις οικονομικές μεταβλητές στο αρχικό εκτιμητικό μοντέλο, το οποίο φέρει καλύτερη κατάταξη των εταιρειών.

Πίνακας 5.2.3 Συγκριτικά αποτελέσματα παλινδρόμησης

	<i>Financial Ratios With Best's Recommendations</i>	<i>Financial Ratios Without Best's Recommendations</i>
<i>Logit Predictor Coefficients for Estimation Sample</i>		
BRT	-0.2047	
CHRES	0.0160	0.0169
NIITI	-6.0640	-6.0020
NOGNPW	-3.9054	-4.0615
CHAMIX	124.7000	127.5000
Model Fit ^a	15.870*	16.192*
Pseudo-R ²	27.52%	28.88%

Πηγή: Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction (1994),

όπου:

BRT = μία ψευδομεταβλητή για άριστη σύσταση την χρονική στιγμή t , που ισούται με 1 εάν είναι εκτιμητέα την χρονική στιγμή t και 0 εάν δεν είναι εκτιμητέα την χρονική στιγμή t .

CHRES = αποθεματικές διαφορές.

NIITI = ο λόγος των μικτών προσόδων από επενδύσεις προς το συνολικό εισόδημα.

NOGNPW = ο λόγος των μικτών λειτουργικών εσόδων προς τα μικτά εγγεγραμμένα ασφάλιστρα.

CHAMIX = οι διαφοροποιήσεις των κεφαλαίων.

Με ένα βαθμό σημαντικότητας.

Για να φανεί η διαφορά ανάμεσα στην χρήση ψευδομεταβλητών και οικονομικών μοντέλων εφαρμόστηκε και δεύτερη ανάλυση όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 5.2.3 με τέσσερις οικονομικούς όρους. Αν και το μοντέλο έφερε καλύτερης προσαρμογής, η στατιστική βελτίωση του υπήρξε αμελητέα

(βλέπε, Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction, 1994).

5.2.2 Συμπεράσματα της Έρευνας

Ο πρωταρχικός σκοπός της μελέτης αυτής είναι να ενσωματώσει το μοντέλο αριστοποίησης μέσα στο μοντέλο πρόβλεψης αφερεγγυότητας για τις ασφαλιστικές εταιρείες ζωής. Για την επίτευξη αυτού χρησιμοποιήθηκαν οι ψευδομεταβλητές την χρονιά πριν την αφερεγγυότητα και αναγνώρισαν σωστά με ποσοστό πάνω από ενενήντα τοις εκατό την αφερεγγυότητα των ασφαλιστικών οργανισμών ενώ απέτυχαν να προβλέψουν επαρκώς την αφερεγγυότητα στο δείγμα. Το γεγονός ότι τα αποτελέσματα εφαρμόστηκαν και είχαν ως βαθμολογία κάτω από A or A+, δεν σημαίνει απαραίτητα πως είναι μη φερέγγυα αλλά ότι άλλοι παράγοντες με βάση τους οποίους στήθηκε το μοντέλο βαθμονόμησης μπορεί να παρείχαν ανεπαρκή προειδοποιητικά στοιχεία για την πιθανότητα οικονομικής συμπίεσης

(βλέπε, Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction, 1994)

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Αποτελέσματα της έρευνας

6.1 Σύνοψη της Έρευνας

6.1.1 Διαδικασία Δημιουργίας και Επεξεργασίας του Δείγματος

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Στην έρευνα, οι υγιείς εταιρείες κωδικοποιήθηκαν ως 0 και οι χρεοκοπημένες ως 1 και συμμετείχαν συνολικά 10 δείκτες. Να σημειωθεί ότι λόγω διάφορων προβλημάτων όπως ελλιπή στοιχεία ή ακραίες τιμές, κάποιες εταιρείες από τις αρχικά επιλεγμένες αποκλείστηκαν από τις παλινδρομικές αναλύσεις.

Τελικά, συμμετείχαν στην έρευνα είκοσι τέσσερις μη χρεοκοπημένες εταιρείες με δεδομένα από το 2000 έως το 2011. Οι εταιρείες αυτές είναι οι εξής και παρατίθενται σε τυχαία σειρά:

- E₁ ARAG
- E₂ DAS HELLAS
- E₃ ERG EUROLIFE LIFE
- E₄ ERG EUROLIFE Γ.Α
- E₅ INTERNATIONAL LIFE ΓΕΝ.ΑΣΦ
- E₆ MITSUI MARINE & FIRE
- E₇ NP INSURANCE
- E₈ ROYAL SUN ALLIANCE INSURANCE
- E₉ TOKIO MARINE
- E₁₀ ΑΙΓΑΙΟΝ Α.Α.Ε
- E₁₁ ΑΣΦΑΛΕΙΑΙ Γ.ΣΙΔΕΡΗΣ Α.Ε.Γ.Α
- E₁₂ ΑΤΛΑΝΤΙΚΗ ΕΝΩΣΙΣ
- E₁₃ ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΝΩΣΙΣ Α.Ε ΓΕΝ.ΑΣΦ.
- E₁₄ ΔΥΝΑΜΙΣ Α.Ε.ΓΕΝ.ΑΣΦ.

- E₁₅ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΙΣ-ΑΣΦ ΜΙΝΕΤΑ
- E₁₆ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΠΙΣΤΗ Α.Ε.ΓΕΝ.ΑΣΦ.
- E₁₇ ΕΥΡΩΠΗ Α.Ε.ΓΕΝ.ΑΣΦ
- E₁₈ ΙΜΠΕΡΙΟ ΛΑΙΦ Α.Ε.Α.Ε ΖΩΗΣ
- E₁₉ ΙΝΤΕΡΑΜΕΡΙΚΑΝ ΕΛΛ.ΑΣΦ.ΕΤΑΙΡΙΑ ΖΩΗΣ Α.Ε
- E₂₀ ΙΝΤΕΡΑΜΕΡΙΚΑΝ ΕΛΛ.ΕΤΑΙΡΙΑ.ΑΣΦ. ΖΗΜΙΩΝ Α.Ε
- E₂₁ ΙΝΤΕΡΑΜΕΡΙΚΑΝ ΥΓΕΙΑΣ Α.Ε.Γ.Α ΥΓΕΙΑΣ-ΒΟΗΘΕΙΑΣ Α.Ε
- E₂₂ ΟΡΙΖΩΝ Α.Ε.ΓΕΝ.ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ
- E₂₃ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝ.ΕΛΛ.ΕΤΑΙΡΙΑ ΓΕΝ.ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ
- E₂₄ ΥΔΡΟΓΕΙΟΣ Α.Α.Α.Ε

Από τις χρεοκοπημένες εταιρείες, συμμετείχαν με δεδομένα από το 2002 έως το 2005, οι εξής:

- E₁ ΑΜΥΝΑ Α.Ε.Γ.Α.
- E₂ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ Α.Ε.Γ.Α.
- E₃ ΚΥΚΛΑΔΙΚΗ Α.Ε.Α.Ε. ΖΩΗΣ
- E₄ ΕΓΝΑΤΙΑ Α.Α.Ε.
- E₅ ΣΚΟΥΡΤΗΣ Γ. Η. Α.Ε.Γ.Α.
- E₆ ΑΣΠΙΣ - ΠΡΟΝΟΙΑ Α.Ε.Γ.Α.
- E₇ COMMERCIAL VALUE Α.Ε.Α. ΖΩΗΣ

Οι δείκτες που αποτέλεσαν τελικά τις παρατηρήσεις του δείγματος παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα και ορίζονται στο κεφάλαιο 3 της παρούσας έρευνας. Από τους δείκτες αυτούς δεν χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης ποσοστού απόδοσης επενδύσεων (Δ₇). Στον Δείκτη (7), πάνω από το πενήντα τοις εκατό των δεδομένων έλειπε και για αυτό αποφασίστηκε η μη χρησιμοποίηση του στις παλινδρομήσεις. Στους υπόλοιπους (Δ₁), (Δ₂), (Δ₃), (Δ₄), (Δ₅), (Δ₆), (Δ₈), (Δ₉), (Δ₁₀), παρουσιάστηκε έλλειψη δεδομένων σε ποσοστό από δέκα τοις εκατό έως δεκαέξι τοις εκατό.. Σε αυτή τη περίπτωση, χρησιμοποιήθηκε το AMOS v. 20 πρόσθετο του SPSS v. 20, για να γίνει παλινδρομική αντικατάσταση των τιμών που έλλειπαν, διαφορετικά άνω του ογδόντα τοις εκατό των δεδομένων θα έβγαιναν εκτός παλινδρόμησης, όπου:

- Δ₍₁₎ Δείκτης τρέχουσας ρευστότητας
- Δ₍₂₎ Δείκτης συνολικής ρευστότητας
- Δ₍₃₎ Δείκτης τεχνικών προβλέψεων για ζημιές
- Δ₍₄₎ Μεικτός δείκτης εξόδων

- $\Delta_{(5)}$ Ακαθάριστος δείκτης ζημιών
- $\Delta_{(6)}$ Δείκτης λειτουργικότητας
- $\Delta_{(7)}$ Δείκτης ποσοστού απόδοσης επενδύσεων
- $\Delta_{(8)}$ Δείκτης ποσοστού προσόδου επενδύσεων
- $\Delta_{(9)}$ Δείκτης ποσοστού εξόδων
- $\Delta_{(10)}$ Δείκτης ποσοστού ζημιάς

Μετά από αυτό το βήμα, πολύ ακραίες τιμές που παρουσιάστηκαν διορθώθηκαν στην αμέσως επόμενη τιμή, για παράδειγμα, μεταβλητή με τιμές από -1 έως +2 με ακραία τιμή 1000 έγινε +3. Για τις τιμές και την περιγραφική των δεικτών, δημιουργήθηκε ο πίνακας 6.1.1, δείχνει τους μέσους όρους και τις τυπικές αποκλίσεις για κάθε δείκτη σύμφωνα με το τύπο της εταιρείας.

Πίνακας 6.1.1 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις.

	Τύπος					
	Μη χρεωκοπημένες		Χρεωκοπημένες		Total	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
$\Delta_{(1)}$	.0587436105	.0445421469	.0275285794	.0280011752	.0564276565	.0442639271
$\Delta_{(2)}$	.3294808124	.2304485882	.1649081892	.1214885108	.3172705855	.2281904297
$\Delta_{(3)}$	1.0626083612	.9602811030	1.0540706917	.9864034341	1.0619749212	.9606149463
$\Delta_{(4)}$	27.9663257055	21.9576815107	9.4696038420	15.6631736098	26.5939882769	22.0747832330
$\Delta_{(5)}$	56.4097452451	33.4663942133	51.6412107947	31.2580730211	56.0559507536	33.2831112628
$\Delta_{(6)}$	1.7705843760	.8750776813	.3894157000	.5276310869	1.6681105710	.9273835861
$\Delta_{(8)}$	.1643791873	.2257325484	.1285578825	.3005109587	.1617214776	.2316903972
$\Delta_{(9)}$	.2244354299	.2062552851	.2015876682	.2323808343	.2227402734	.2079794131
$\Delta_{(10)}$	1.2718266124	.6731689685	.7609616042	.6185471214	1.2339237247	.6816532702
$\Delta_{(7)εκτός}$	7.57E-8	3.547E-7	.0000330971	.0000967754	.0000033045	.0000312210

Ο πίνακας 6.1.2 δείχνει τις συσχετίσεις του τύπου εταιρείας και του έτους. Σύμφωνα με αυτόν, οι δείκτες $\Delta_{(1)}$, $\Delta_{(2)}$, $\Delta_{(3)}$, $\Delta_{(4)}$, $\Delta_{(5)}$, $\Delta_{(6)}$, $\Delta_{(8)}$, $\Delta_{(10)}$, και $\Delta_{(7)}$ συσχετίζονται αρνητικά αλλά στατιστικά σημαντικά με το τύπο εταιρείας $p < .05$. Η δύναμη των συσχετίσεων είναι από μέτρια έως αδύναμη. Το έτος συσχετίστηκε θετικά και αδύναμα με $\Delta_{(1)}$ και $\Delta_{(3)}$ ενώ αρνητικά με $\Delta_{(10)}$ και $\Delta_{(7)}$: $p\text{-value} < 0.05$. Ο δείκτης $\Delta_{(9)}$ δεν συσχετίστηκε με κανένα από τις δύο μεταβλητές.

Πίνακας 6.1.2 Spearman συσχετίσεις δεικτών (ρ).

	Έτος	$\Delta_{(1)}$	$\Delta_{(2)}$	$\Delta_{(3)}$	$\Delta_{(4)}$	$\Delta_{(5)}$	$\Delta_{(6)}$	$\Delta_{(8)}$	$\Delta_{(9)}$	$\Delta_{(10)}$	$\Delta_{(7)}$ εκτός
Spearman's rho Τύπος	-.167**	-.227**	-.207**		-.230**	-.037	-.392**	-.177**		-.193**	-.158*
Έτος		.211**		.158**						-.152**	-.194**

*όπου οι δείκτες παρουσίασαν συσχέτιση σε επίπεδο σημαντικότητας να ισούται με 0.01

**και παρουσίασαν συνδιακύμανση σε επίπεδο σημαντικότητας να ισούται με 0.05

6.1.2 Ανάλυση Πίνακα 6.1.1, Μέσοι Όροι και Τυπικές Αποκλίσεις και 6.1.2, Spearman's Συσχετίσεις

Στον πίνακα 6.1.1, εξετάζεται ένα υποσύνολο πληροφοριών που εστιάζει σε αριθμοδείκτες της εκάστοτε ασφαλιστικής εταιρείας και συγκεντρώνεται σε μεγέθη αναφορικά με κινδύνους που φέρει κάθε ασφαλιστική εταιρεία.

Με την σύνταξη της μελέτης, επιδιώκεται η δημιουργία ενός μοντέλου πρόβλεψης της αφερεγγυότητας των ασφαλιστικών εταιρειών ζωής. Το γεγονός ότι τα αποτελέσματα εφαρμόστηκαν και κάποιοι παράγοντες τέθηκαν εκτός του μοντέλου βαθμονόμησης, μπορεί να οφείλεται σε ανεπαρκή στοιχεία του ισολογισμού της επιχείρησης.

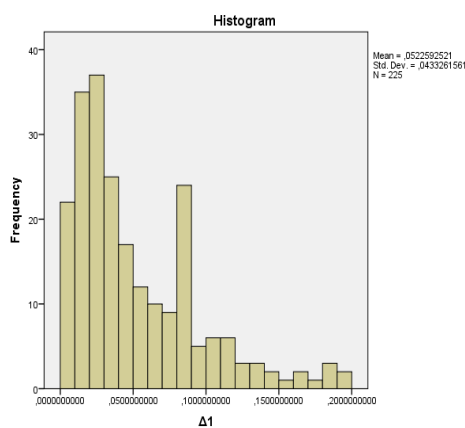
Στα διαγράμματα υπολογίζεται η μέση τιμή, mean και η τυπική απόκλιση, standard deviation, SD, για τις υγιείς, τις χρεοκοπημένες εταιρίες και το σύνολο αυτών με βάση τον πίνακα 6.1.1 δημιουργήθηκαν και τα διαγράμματα που θα παρατεθούν στην συνέχεια στην παράγραφο 6.1.3 και στην παράγραφο 7.3.1. Έτσι, στο διάγραμμα 6.1.1, παρουσιάζεται η περιγραφική στατιστική και παρέχεται εκτιμήσεις δειγμάτων για κάθε μεταβλητή που επιλέγεται τελικά να χρησιμοποιηθεί στο μοντέλο. Για την συγκρότηση των δεικτών και το τύπο υπολογισμού τους γίνεται αναφορά στο κεφάλαιο 3, δείκτες.

Σε ορισμένα μέρη της ανάλυσης, οι δείκτες των φερέγγυων και αφερέγγυων εταιρειών διαφέρουν σημαντικά αναφορικά με την αξία κάθε εκτιμητή στο δείγμα. Τα μεγέθη που απεικονίζονται προκύπτουν από επεξεργασία των δεδομένων για μία χρονική περίοδο από το 2000 έως το 2011, όπως παρατίθενται και στο κεφάλαιο 7, παράρτημα, πίνακες 7.1.1 έως 7.1.12.

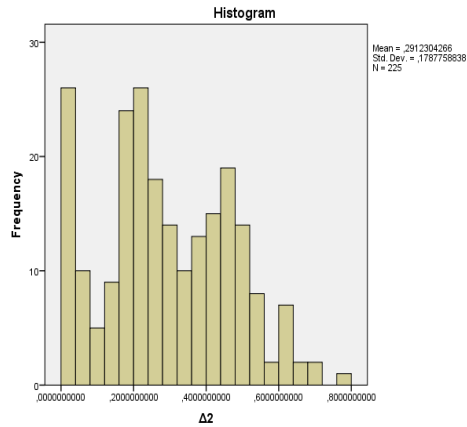
Ο πίνακας 6.1.2, παρουσιάζει περιληπτικά τις συσχετισθείσες μεταβλητές του δείγματος και τον βαθμό συσχέτισης τους. Η πληροφόρηση αυτή είναι χρήσιμη αφού με βάση τις παρατηρήσεις αυτές θα παραχθεί το μοντέλο πρόβλεψης της έρευνας.

6.1.3 Ανάλυση των Ιστογραμμάτων ανά Δείκτη

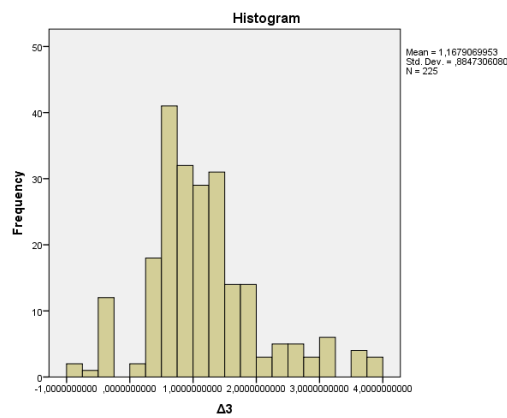
Το παράρτημα 7.1.3, δείχνει τη κατανομή των δεδομένων σε κάθε δείκτη με Boxplots. Στην συνέχεια των αποτελεσμάτων παρατίθενται τα διαγράμματα τιμών των δεικτών που απεικονίζουν την διασπορά και την τυπική απόκλιση των παρατηρήσεων στο δείγμα.



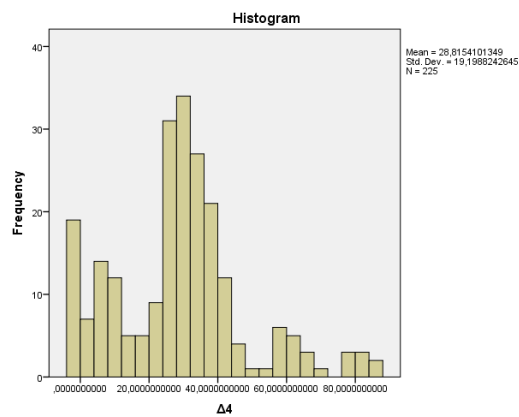
Διάγραμμα 6.1.1 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(1)}$, δείκτης τρέχουσας ρευστότητας.



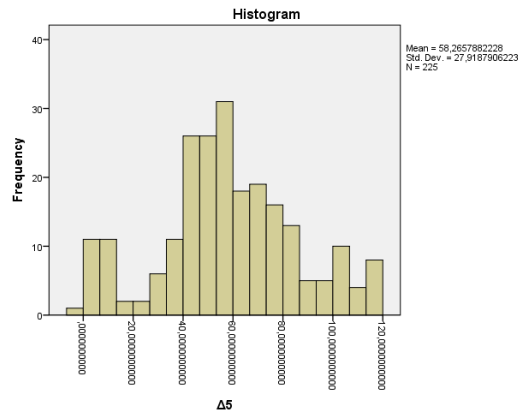
Διάγραμμα 6.1.2 Ιστόγραμμα για τον δείκτη Δ_2 , δείκτης συνολικής ρευστότητας.



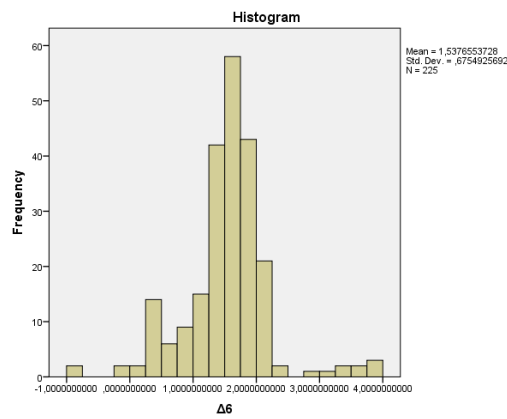
Διάγραμμα 6.1.3 Ιστόγραμμα για τον δείκτη Δ_3 , δείκτης τεχνικών προβλέψεων για ζημίες.



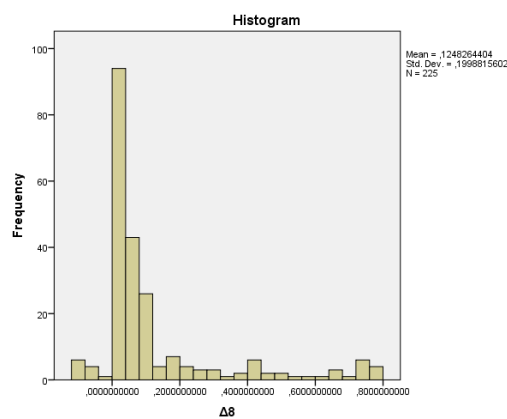
Διάγραμμα 6.1.4 Ιστόγραμμα για τον δείκτη Δ_4 , μεικτός δείκτης εξόδων.



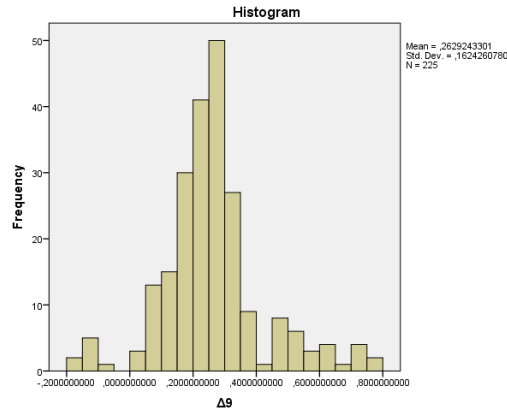
Διάγραμμα 6.1.5 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(5)}$, ακαθάριστος δείκτης ζημιών.



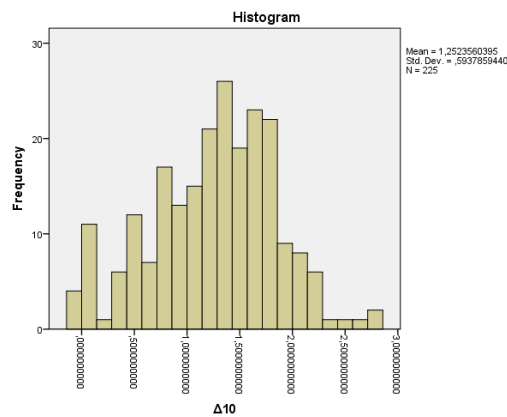
Διάγραμμα 6.1.6 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(6)}$, δείκτης λειτουργικότητας.



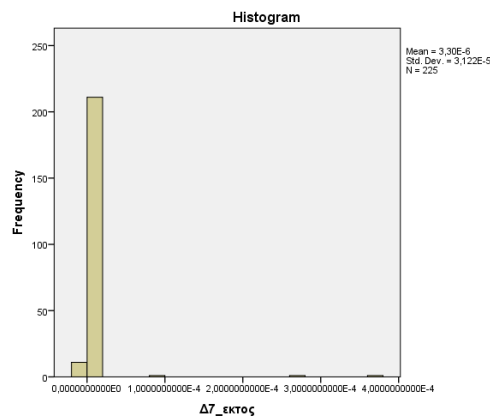
Διάγραμμα 6.1.7 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(8)}$, δείκτης ποσοστού προσόδου επενδύσεων.



Διάγραμμα 6.1.8 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(9)}$, δείκτης ποσοστού εξόδων.



Διάγραμμα 6.1.9 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(10)}$, δείκτης ποσοστού ζημιάς.



Διάγραμμα 6.1.10 Ιστόγραμμα για τον δείκτη $\Delta_{(7)}$ εκτός, δείκτης ποσοστού απόδοσης επενδύσεων.

Τα διαγράμματα 6.1.1 – 6.1.10 φανερώνουν την συχνότητα των δεικτών. Η καταλληλότητα των δεικτών κρίθηκε εν αντιστοιχία με τα διαγράμματα και τα Bloxplot που δημιουργήθηκαν από την επεξεργασία των δεικτών

(βλέπε και διάγραμμα 7.1.3.1-7.1.3.10, παράρτημα, κεφάλαιο 7).

Η σωστή αξιολόγηση των δεικτών υπήρξε σημαντικό τμήμα της έρευνας αυτή, καθώς η συλλογή των δεδομένων υπήρξε μία χρονοβόρα και ογκώδη διαδικασία. Τα δεδομένα επιλέχθηκαν από τις οικονομικές καταστάσεις που υποχρεούνται να συντάσσουν και να υποβάλλουν οι εταιρείες στους αντίστοιχους κρατικούς φορείς. Παράλληλα, οι εποπτικοί οργανισμοί και αρμόδιοι φορείς συμπεριλαμβάνουν τις καταστάσεις αυτές στις εκθέσεις περί οικονομική εποπτεία των ασφαλιστικών εταιρειών (βλέπε “2011 Private insurance in Greece”, 2012 και αντίστοιχες εκθέσεις).

Τα διαγράμματα 6.1.0 – 6.1.10, συμπεριλαμβάνουν πληροφορίες αναφορικά με τις ακραίες τιμές των δεικτών, την διασπορά των τιμών, και την κανονικότητα τους. Πριν από την κατά δείκτη ανάλυση των τιμών των παρατηρήσεων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα, θα εστιάσουμε στον δείκτη $\Delta_{(7)}$, δείκτης ποσοστού απόδοσης επενδύσεων, που αποκλείστηκε από την έρευνα. Στο σχήμα 6.1.10, υπάρχει έντονη συγκέντρωση των τιμών με αποτέλεσμα να μην προσφέρει κάποια ιδιαίτερη πληροφόρηση. Οι τιμές είναι κατά πολύ μικρότερες της μονάδας και σύμφωνα με το κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.10, οι τιμές φαίνονται ως ακραίες τιμές χωρίς να σχηματίζουν κάποιο Boxplot. Ο μη υπολογισμός του δείκτη $\Delta_{(7)}$, δεν μας αποκλείει την εκτίμηση του κινδύνου για επενδύσεις αφού χρησιμοποιείται για την αποτίμηση του κινδύνου των επενδύσεων ο δείκτης $\Delta_{(8)}$, δείκτης ποσοστού προσόδου επενδύσεων.

Οι υπόλοιποι δείκτες παρουσιάζουν μία κανονικότητα στα διαγράμματα τους. Στο διάγραμμα 6.1.1, $\Delta_{(1)}$, δείκτης τρέχουσας ρευστότητας, παρουσιάζεται μία κανονικότητα ως προς τις τιμές με συγκέντρωση κοντά στο 0.05 και όπως μπορούμε να δούμε από το Boxplot κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.1, παρουσιάζει κάποιες ακραίες τιμές, τις παρατηρήσεις (57), (58), (59), (246) και η μέση τιμή, διάμεσος του δείγματος βρίσκεται λίγο κάτω από το 0.05, Boxplot 7.3.1.

Στο διάγραμμα 6.1.2, $\Delta_{(2)}$, δείκτης συνολικής ρευστότητας, παρουσιάζεται η απεικόνιση της συχνότητας των τιμών συγκριτικά με τις τιμές του δείγματος, παρουσιάζει όπως και ο $\Delta_{(1)}$ μεγάλη διασπορά παρατηρήσεων περίπου από το 0.0 έως το 0.8, δεν φαίνεται να συμπεριλαμβάνει ακραίες τιμές και ο μέσος φαίνεται να είναι μεγαλύτερο του 0.2 και μικρότερο του 0.4, δεδομένα που επιβεβαιώνονται και από το διάγραμμα 7, παράρτημα, 7.1.3.2.

Στο διάγραμμα 6.1.3, $\Delta_{(3)}$, δείκτης τεχνικών προβλέψεων για ζημίες, παρουσιάζεται κανονικότητα γύρω από το 0.9, γεγονός που είναι καταφανές στο διάγραμμα. Σύμφωνα με το Boxplot κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.3, εμφανίζονται κάποιες ακραίες τιμές σε μεγαλύτερες του μέσου τιμών (223), (215), (258), (213), (260),(259),(260), (261), (224), (219),(296),(211) και σε μικρότερες του μέσου τιμές υπήρξαν οι (297) και (298). Γενικά, όπως

παρουσιάζεται συνδυαστικά και στα δύο γραφήματα, με εξαίρεση τις προαναφερόμενες ακραίες τιμές, είναι ένας δείκτης που εμφανίζει ομοιομορφία με μέσο κοντά στο 1.0 και με συμμετρική κατανομή των τιμών ως προς τον μέσο.

Στο διάγραμμα 6.1.4, $\Delta_{(4)}$, μεικτός δείκτης εξόδων όπως είναι αναμενόμενο παρουσιάζεται μία μέση τιμή μεταξύ του 25 και 35 οι τιμές των άνω του μέσου τιμών παρουσιάζουν μεγαλύτερη διασπορά από αυτές του κάτω του μέσου ενώ παρουσιάζονται και κάποιες ακραίες τιμές άνω του μέσου, οι (212), (213), (214), (216), (209), (206), (207), (208), κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.4. ενσωματώνεται ως εκτιμητής στο δείγμα μας.

Στο διάγραμμα 6.1.5, $\Delta_{(5)}$, ακαθάριστος δείκτης ζημιών παρουσιάζεται κανονικότητα και ενσωματώνεται στην μελέτη μας. Εξίσου, όπως φαίνεται στο Boxplot που το απεικονίζει, κεφάλαιο 7, παράρτημα, 7.1.3.5 παρουσιάζει ένα μέσο κοντά στο 60 και φέρει ομοιόμορφη διασπορά των τιμών γύρω από το μέσο ενώ δεν παρατηρούνται ακραίες τιμές.

Στο διάγραμμα 6.1.6, $\Delta_{(6)}$, δείκτης λειτουργικότητας παρουσιάζεται μία κανονικότητα τιμών και γίνεται αποδεκτό στην έρευνα μας. Όπως φανερώνεται και από το Boxplot στο κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.6, οι παρατηρήσεις έχουν συμμετρία γύρω από το μέσο ενώ παρουσιάζεται άνω και κάτω του μέσου ένα σύνολο ακραίων τιμών, (262),(253), (309), (265), (207), (208), (209), (134), (181), (1), (204), (201), (295), (313), (250), (299), (298), (289), (297).

Στο διάγραμμα 6.1.7, $\Delta_{(8)}$, δείκτης ποσοστού προσόδου επενδύσεων, παρουσιάζεται μεγάλη διασπορά τιμών άνω του μέσου γεγονός που είναι καταφανές στο διάγραμμα ότι θα έχει προκαλέσει και ένα σύνολο ακραίων τιμών άνω του μέσου, όπως επιβεβαιώνεται στο Boxplot, κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.7. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι εκτός των ακραίων τιμών ο καταμερισμός των ακραίων παρατηρήσεων (213), (214), (212), (215), (289), (181), (211), (76), (265), (134), (253), (220), (206), (217), (262), (218), (229), (208), (210), (260), (258), (241), (222), (247), (230) φαίνεται να είναι συμμετρικός γύρω από το μέσο.

Στο διάγραμμα 6.1.8, $\Delta_{(9)}$, δείκτης ποσοστού εξόδων, παρουσιάζεται κανονικότητα, και ομοιομορφία γύρω από το μέσο ενώ φαίνεται οι παρατηρήσεις να είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες γύρω από τον μέσο. Όπως φαίνεται και στο Boxplot κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.8, παρουσιάζει ακραίες τιμές, (248), (261), (296), (300), (260), (259), (247), (269), (56), (210), (206), (9),(3), (207),(8), (61), (298), (297), (265), (253), (299), (134)

Στο διάγραμμα 6.1.9, $\Delta_{(10)}$, δείκτης ποσοστού ζημιάς, παρουσιάζεται κανονικότητα γύρω από το μέσο και όπως φαίνεται και στο Boxplot κεφάλαιο 7, παράρτημα, διάγραμμα 7.1.3.9, δεν παρουσιάζονται ακραίες τιμές.

6.1.4 Αποτελέσματα της Διαχωριστικής Ανάλυσης

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι η δημιουργία ενός επιτυχημένου μοντέλου πρόβλεψης της μελλοντικής κατάστασης της εταιρείας. Για την έρευνα αυτήν χρησιμοποιήθηκαν δείγματα τόσο από υγιείς όσο και χρεοκοπημένες εταιρείες, όπου με 0, συμβολίζονται οι υγιείς επιχειρήσεις και με 1, οι χρεοκοπημένες, με σκοπό να εντοπιστούν οι περιπτώσεις όπου μία υγιής εταιρεία μπορεί να ενταχθεί στις χρεοκοπημένες και μία χρεοκοπημένη να ενταχθεί στις υγιείς εταιρείες, αλλά και να προβλεφθεί η περίπτωση όπου μία εταιρεία μπορεί να αλλάξει κατάσταση από 0 σε 1, γεγονός που φέρει πολλές επιδράσεις στους πιστωτές και στους ασφαλιζόμενους της εταιρείας.

Η επιλογή του δείγματος για την εφαρμογή του μοντέλου της διαχωριστικής, της λογιστικής και probit ανάλυσης έγινε με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για μελλοντική πιθανότητα χρεοκοπίας των ασφαλιστικών εταιρειών. Αρχικά, αντιστοιχίζονται οι υγιείς με τις χρεοκοπημένες εταιρίες χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τα έτη ακολουθώντας, πρότερες μελέτες που χρησιμοποίησαν αυτό τον τρόπο επιλογής δείγματος (βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988 και Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction, 1994). Έτσι, καταλήξαμε σε ένα δείγμα είκοσι τεσσάρων μη χρεοκοπημένων εταιρειών που αφορούν τα έτη 2000 έως 2011 και επτά χρεοκοπημένων εταιρειών που αφορούν τα έτη 2002 έως 2005 αντίστοιχα. Συγκεκριμένα, το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε συμπεριέλαβε 310 υποθέσεις, εκ των οποίων οι 287 (92.6 τοις εκατό) των υποθέσεων αφορούσαν μη χρεοκοπημένες και οι 23 (7.4 τοις εκατό) αφορούσαν χρεοκοπημένες εταιρείες. Ο δείκτης $\Delta_{(7)}$ δεν συμμετείχε στην ανάλυση λόγω μη επαρκών δεδομένων.

Στην διαχωριστική ανάλυση, χρησιμοποιούνται πρώτα τα στοιχεία την χρονική περίοδο πριν την χρεοκοπία, αφού παρέχουν περισσότερες ενδείξεις για την κατάσταση της εταιρείας με αποτέλεσμα να προκύπτει πιο ακριβές μοντέλο πρόβλεψης. Στην συνέχεια χρησιμοποιούνται τα στοιχεία για τα δύο έτη πριν την χρεοκοπία, για τον έλεγχο της αξιοπιστίας του μοντέλου και αντιστοίχως τα n έτη πριν την χρεοκοπία, με σκοπό να επιβεβαιωθεί η δυνατότητα του μοντέλου να

προβλέψει τις μετέπειτα χρεοκοπημένες εταιρείες οι οποίες δύο χρόνια πριν την χρεοκοπία δεν είχαν ακόμα εκδηλώσει σημάδια μη-φερεγγυότητας.

Πίνακας 6.1.4.1 Analysis Case Processing Summary.

Unweighted Cases		N	Percent
Valid		310	100.0
	Missing or out-of-range group codes	0	0
Excluded	At least one missing discriminating variable	0	0
	Both missing or out-of-range group codes and at least one missing discriminating variable	0	0
	Total	0	0
Total		310	100.0

Στο πίνακα 6.1.4.1 παρατηρούμε ότι για την δημιουργία του μοντέλου έχει χρησιμοποιηθεί το σύνολο N = 310 του δείγματος.

Ο πίνακας 6.1.4.2, μας δίνει περιγραφικούς δείκτες για τα δεδομένα μας που χρησιμοποιούνται για την στάθμιση των δεικτών στο δείγμα. Κάθε δείκτης σταθμίζεται στην έρευνά μας από τον λόγο των χρεοκοπημένων παρατηρήσεων προς το σύνολο των παρατηρήσεων (287/310) και αντίστοιχα των μη χρεοκοπημένων παρατηρήσεων προς το σύνολο των παρατηρήσεων (23/310), δηλαδή:

$$\Delta_{1(287 / 310)} = \Delta_{1(\text{μη χρεοκοπημένες})} + (23 / 310) \cdot \Delta_{1(\text{χρεοκοπημένες})}$$

Πίνακας 6.1.4.2 Group Statistics.

Τύπος	Valid N (listwise)		
	Unweighted	Weighted	
Μη χρεωκοπημένες	Δ ₁	287	287.000
	Δ ₂	287	287.000
	Δ ₃	287	287.000
	Δ ₄	287	287.000
	Δ ₅	287	287.000
	Δ ₆	287	287.000
	Δ ₈	287	287.000
	Δ ₉	287	287.000
	Δ ₁₀	287	287.000
	Χρεωκοπημένες	Δ ₁	23	23.000
Δ ₂		23	23.000
Δ ₃		23	23.000
Δ ₄		23	23.000
Δ ₅		23	23.000
Δ ₆		23	23.000
Δ ₈		23	23.000
Δ ₉		23	23.000
Δ ₁₀		23	23.000
Total		Δ ₁	310	310.000
	Δ ₂	310	310.000
	Δ ₃	310	310.000
	Δ ₄	310	310.000
	Δ ₅	310	310.000
	Δ ₆	310	310.000
	Δ ₈	310	310.000
	Δ ₉	310	310.000
	Δ ₁₀	310	310.000

Στον πίνακα 6.1.1, παρατίθενται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις των δεικτών τόσο των χρεωκοπημένων όσο και των υγιών εταιρειών. Από τον πίνακα 6.1.1, παρατηρούμε ότι οι διαφορές των δύο ομάδων όσο αφορά τις μέσες τιμές δεν ισχύουν για όλους τους δείκτες μεταβλητές. Συγκεκριμένα, οι δείκτες Δ₍₁₎, Δ₍₂₎, Δ₍₄₎, Δ₍₅₎, Δ₍₆₎, Δ₍₈₎, Δ₍₁₀₎, και Δ₍₇₎ συσχετίζονται

αρνητικά αλλά στατιστικά σημαντικά με το τύπο εταιρείας, για p.value μικρότερο του 0.05, γεγονός που σημαίνει ότι οι μέσες τιμές αυτών των μεταβλητών διαφοροποιούνται αρκετά μέσα στο δείγμα (βλέπε διάγραμμα 6.1.2).

Στο πίνακα 6.1.4.3 δίνεται η ιδιοτιμή ή Eigen value που μετρά το πόσο καλά διαχωρίζει η διαχωριστική συνάρτηση τις ομάδες μεταξύ τους. Όσο πιο μεγάλη είναι η τιμή αυτή τόσο καλύτερος είναι ο διαχωρισμός. Η ιδιοτιμή στην περίπτωση που μελετάμε είναι ίση με 0.373 και άρα είναι μεγάλη. Στον ίδιο πίνακα παρουσιάζεται και ο δείκτης κανονικής συσχέτισης, canonical correlation, ο οποίος μας δείχνει το ποσοστό της συσχέτισης που υπάρχει μεταξύ των ομάδων και των σκορ της διαχωριστικής συνάρτησης. Δηλαδή, το πόσο αντιπροσωπευτικά είναι τα σκορ για την κάθε ομάδα. Οι τιμές του κυμαίνονται μεταξύ του μηδέν και του ένα και όσο πιο κοντά στην μονάδα βρίσκεται η τιμή του δείκτη, τόσο μεγαλύτερη είναι η συσχέτιση μεταξύ των ομάδων και των σκορ της διαχωριστικής συνάρτησης. Η τιμή του δείκτη στο μοντέλο μας είναι 0.521 και είναι μέτρια.

Στο πίνακα 6.1.4.4, δίνεται η τιμή του Wilk's lambda*, η οποία είναι 0.728, είναι μεγάλη άρα και λιγότερα ικανοποιητική. Επίσης παρατηρούμε ότι το p-value (Sig.) είναι μηδενικό άρα μικρότερο του 0.05 που σημαίνει ότι απορρίπτουμε την υπόθεση της ισότητας των μέσων των μεταβλητών στις δύο ομάδες. Επομένως μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις μεταβλητές μας για τον διαχωρισμό των δύο ομάδων. Εξίσου, υπολογίστηκε $X^2_{(9)}=96.143$, $p < 0.05$.

**Το Wilk's lambda είναι ένα στατιστικό τεστ που χρησιμοποιείται στην πολυμεταβλητή ανάλυση της διακύμανσης (MANOVA), για να δοκιμάσει εάν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δεικτών των χρεοκοπημένων και μη χρεοκοπημένων εταιρειών. Εάν σχηματιστεί μεγάλη τιμή μεταβλητής (0.728), τότε υπονοείται πως υπάρχει διαφορά στους μέσους των δύο συνόλων.*

Πίνακας 6.1.4.3 Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	.373 ^a	100.0	100.0	.521

a. Πρώτα. 1 κανονικοποιημένη διαχωριστική εξίσωση που χρησιμοποιείται στην ανάλυση

Πίνακας 6.1.4.4 Wilks' Lambda.

Test of Function(s)	Wilks' Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	.728	96.143	9	.000

Στον πίνακα 6.1.4.5, δίνονται οι τυποποιημένοι συντελεστές της κανονικοποιημένης διαχωριστικής συνάρτησης, οι οποίοι μας δίνουν μία ένδειξη συνεισφοράς της κάθε μεταβλητής στην διαχωριστική συνάρτηση. Όπως βλέπουμε η μεταβλητή $\Delta_{(6)}$, συνεισφέρει περισσότερο στον διαχωρισμό των δύο ομάδων των εταιρειών.

Πίνακας 6.1.4.5 Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients.

	Function
	1
Δ_1	.405
Δ_2	.414
Δ_3	.136
Δ_4	.227
Δ_5	-.405
Δ_6	.977
Δ_8	-.060
Δ_9	-.059
Δ_{10}	.037

Στον πίνακα 6.1.4.6, παρουσιάζεται ο πίνακας δομής, structure matrix, που δίνει τους δείκτες συσχέτισης κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής με την διαχωριστική συνάρτηση. Βάση αυτών μπορούμε να αξιολογήσουμε πόσο σημαντική είναι η κάθε μεταβλητή για την κατασκευή της διαχωριστικής συνάρτησης. Παρατηρούμε ότι ο δείκτης $\Delta_{(6)}$ φέρει την μεγαλύτερη συσχέτιση και ισούται με 0.696 και ο δείκτης $\Delta_{(3)}$ φέρει μικρότερη συσχέτιση ίση με 0.004.

Πίνακας 6.1.4.6 Structure Matrix.

	Function
	1
Δ_6	.696
Δ_4	.369
Δ_{10}	.329
Δ_2	.316
Δ_1	.309
Δ_8	.067
Δ_5	.062
Δ_9	.047
Δ_3	.004

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

**Variables ordered by absolute size of correlation within function.

Στον πίνακα 6.1.4.7, πίνακα κεντροειδών ομάδων, δίνεται η μέση τιμή της κανονικοποιημένης διαχωριστικής συνάρτησης για κάθε ομάδα, δηλαδή η μέση τιμή των σκορ διαχωρισμού για τις δύο ομάδες των εταιρειών. Η μέση τιμή για τις χρεωκοπημένες εταιρείες είναι -2.150 ενώ για τις μη χρεωκοπημένες είναι 0.172

Πίνακας 6.1.4.7 Functions at Group Centroids.

Τύπος	Function
	1
Μη χρεωκοπημένες	.172
Χρεωκοπημένες	-2.150

**Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means

Στους πίνακες 6.1.4.8, 6.1.4.9, βλέπουμε τα αποτελέσματα της κατάταξης και των 310 παρατηρήσεων του δείγματος, χρεωκοπημένων και υγιών εταιρειών, με βάση την διαχωριστική συνάρτηση που δημιουργήθηκε από τα στοιχεία όπως αυτά καταγράφονται στο κεφάλαιο 6, αποτελέσματα της έρευνας, παράγραφο 6.1. Έτσι όπως παρατηρούμε από το διάγραμμα 6.1.4.9, η εκ των προτέρων πιθανότητα για τις δύο ομάδες είναι 0,5, όπως είχε οριστεί από την αρχή.

Πίνακας 6.1.4.8 Classification Processing Summary.

Processed		310
Excluded	Missing or out-of-range group codes	0
	At least one missing discriminating variable	0
Used in Output		310

Πίνακας 6.1.4.9 Prior Probabilities for Groups.

Τύπος	Prior	Cases Used in Analysis	
		Unweighted	Weighted
Μη χρεωκοπημένες	.500	287	287.000
Χρεωκοπημένες	.500	23	23.000
Total	1.000	310	310.000

Ο πίνακας 6.1.4.10, αποτελέσματα κατάταξης, είναι χρήσιμος για τον υπολογισμό της επιτυχίας της διαχωριστικής ανάλυσης, καθώς και για τον έλεγχο της αξιοπιστίας του υποδείγματος. Όπως παρατηρούμε, το ποσοστό σωστού διαχωρισμού για το σύνολο των 310 παρατηρήσεων είναι το 92.3^(a), ποσοστό αρκετά υψηλό. Συγκεκριμένα, η ακρίβεια στις προβλέψεις για τις μη χρεωκοπημένες εταιρείες είναι 92.3^(b) τοις εκατό, ενώ η αντίστοιχη ακρίβεια για τις μη χρεωκοπημένες είναι 91.3^(c) τοις εκατό. Δηλαδή, τα αποτελέσματα ταξινόμησης στο πίνακα 6.1.4.10

δείχνουν ότι μπόρεσαν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με τον τύπο εταιρείας σε 92.3 τοις εκατό (265 παρατηρήσεις) των υποθέσεων για μη χρεωκοπημένες εταιρείες και σε 91.3 τοις εκατό (21 παρατηρήσεις) των υποθέσεων για χρεωκοπημένες εταιρείες. Το 8.7 τοις εκατό (2 παρατηρήσεις) και το 7.7 τοις εκατό (22 παρατηρήσεις) των εταιρειών αντίστοιχα δεν μπόρεσε να κατηγοριοποιηθεί επιτυχώς.

Πίνακας 6.1.4.10 Classification Results^a.

Τύπος		Predicted Group Membership		Total	
		Μη χρεωκοπημένες	Χρεωκοπημένες		
Original	Count	Μη χρεωκοπημένες	265	22	287
		Χρεωκοπημένες	2	21	23
	%	Μη χρεωκοπημένες	92.3 ^b	7.7	100.0
		Χρεωκοπημένες	8.7	91.3 ^c	100.0

a. 92,3% των αρχικών ομάδων που ταξινομήθηκαν σωστά.

6.1.5 Αποτελέσματα της Λογιστικής Ανάλυσης

Στην συνέχεια της ανάλυσης με την χρήση της διαχωριστικής μεθόδου, θα χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο της λογιστική ανάλυση. Στην ανάλυση μας εντοπίστηκαν έξι ακραίες τιμές.

Η επιλογή του δείγματος έγινε παρόμοια με την επιλογή για την διαχωριστικής ανάλυσης με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη πρόβλεψη της μελλοντικής πιθανότητας χρεοκοπίας των ασφαλιστικών εταιρειών. Αρχικά, αντιστοιχίζονται οι υγιείς με τις χρεωκοπημένες εταιρίες χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τα έτη ακολουθώντας, πρότερες μελέτες που χρησιμοποίησαν αυτό τον τρόπο επιλογής δείγματος (βλέπε, Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction, 1988 και Using Best's rating in Life Insurer Solvency Prediction, 1994).

Έτσι, καταλήξαμε σε ένα δείγμα είκοσι τεσσάρων μη χρεωκοπημένων εταιρειών που αφορούν τα έτη 2000 έως 2011 και επτά χρεωκοπημένων εταιρειών που αφορούν τα έτη 2002 έως 2005 αντίστοιχα. Οι δείκτες που τελικά συμμετείχαν σε αυτή τη παλινδρόμηση και δεν δημιούργησαν σοβαρά υπολογιστικά προβλήματα όπως και σοβαρές παρεκκλίσεις από τις προϋποθέσεις της λογιστικής παλινδρόμησης, ήταν οι $\Delta_{(1)}$, $\Delta_{(2)}$, $\Delta_{(6)}$, $\Delta_{(8)}$, συν το έτος.

Ο δείκτης Δ7 δεν συμμετείχε στην ανάλυση λόγω μη επαρκών δεδομένων. Στην ανάλυση μας εντοπίστηκαν έξι ακραίες τιμές, οι οποίες δεν πήραν μέρος στη συνέχεια της ανάλυσης των αποτελεσμάτων αφού είχαν τιμή p-value μικρότερη του 0.05.

- Βήμα 0: Step (0)

Αναλυτικά, η λογιστική παλινδρόμηση έδειξε ότι από τις 310 τελικές υποθέσεις που συμμετείχαν στην έρευνα, το 100 τοις εκατό από τις 287 των μη χρεοκοπημένων εταιρειών μπορούσε να προβλεφθεί από το μοντέλο για τις μη χρεοκοπημένες και το 0 τοις εκατό από τις 23 χρεοκοπημένες εταιρείες, συνολικά το 92. 6 τοις εκατό των δεδομένων μπορούσε να προβλεφθεί με επιτυχία.

Στο πίνακα 6.1.5.1 και 6.1.5.2, περιγράφονται οι μεταβλητές οι οποίες στο βήμα μηδέν (0) δεν μπόρεσαν να συνεισφέρουν στο μοντέλο και αφαιρέθηκαν από αυτό εξαιτίας της πιθανότητας του στατιστικού τεστ Wald. Το τεστ αυτό για το βήμα (0) ήταν ίσο με 135.651 που θεωρείται ακραία τιμή. Επιπρόσθετα, οι δείκτες Δ₍₁₎, Δ₍₂₎, Δ₍₆₎, Δ₍₈₎ δεν έφεραν στατιστική αξία όπως φαίνεται και στο (Sig) p.value = 0.01 < 0.05, είναι δηλαδή στατιστικά μη σημαντικοί.

Πίνακας 6.1.5.1 Variables in the Equation.

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0	Constant	-2.524	.217	135.651	1	.000	.080

Πίνακας 6.1.5.2 Variables not in the Equation.

		Score	df	Sig.
Step 0	Variables	Δ ₁	10.624	.001
		Δ ₂	11.111	.001
		Δ ₆	47.383	.000
		Δ ₈	.511	.475
		Έτος	8.982	.003
Overall Statistics		77.880	5	.000

- Βήμα 1: Step (1)

Στο δεύτερο βήμα βρέθηκε το 97.9 τοις εκατό (281) από τις 287 υποθέσεις των μη χρεοκοπημένων εταιρειών και το 73.9 τοις εκατό (17) από τις 23 υποθέσεις των χρεοκοπημένων

εταιρειών να ερμηνεύουν το παλινδρομικό μοντέλο, στο σύνολο, το 96.1 τοις εκατό των δεδομένων προβλέφθηκε επιτυχώς.

Στον πίνακα 6.1.5.3, αποτελέσματα ταξινόμησης, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της κατάταξης των 310 υποθέσεων με βάση το μοντέλο που δημιουργήθηκε από τα στοιχεία των εταιρειών του ενός έτους πριν την χρεοκοπία.

Πίνακας 6.1.5.3 Classification Tables.

Observed		Predicted		Percentage Correct	
		Τύπος			
		Μη χρεωκοπημένες	Χρεωκοπημένες		
Step 1	Τύπος	Μη χρεωκοπημένες	281	6	97.9
		Χρεωκοπημένες	6	17	73.9
Overall Percentage					96.1

* H (cut value) είναι 0.500

Στους πίνακες 6.1.5.4 και 6.1.5.5 η δοκιμή είχε στατιστική σημαντικότητα δείχνοντας αξιόπιστο παλινδρομικό μοντέλο, όπου το (Sig) είχε στατιστική αξία $p.value = 0,01 < .05$. Οι ψευδο-δείκτες $Cox\&SnellR^{2*}$ και $NagelkerkeR^{2**}$ έδειξαν δύναμη μοντέλου 0.306 ή 30.6 τοις εκατό και 0.746 ή 74.6 τοις εκατό. Ο δείκτης για αποδοχή μοντέλου ερμηνεύει ικανοποιητικά τα δεδομένα $Hosmer\ and\ Lemeshow\ Test^{***}$ αφού $X^2(8) = 0.558$ μεγαλύτερο του $p.value$ 0.05.

**Cox&SnellR² είναι ένας παλινδρομικός αλγόριθμος που σχετίζεται με την ακρίβεια του μοντέλου*

***NagelkerkeR² είναι ένα στατιστικό τεστ που υποδηλώνει την δύναμη της εξήγησης του μοντέλου.*

****Hosmer and Lemeshow Test, είναι ένα στατιστικό τεστ για την καταλληλότητα εφαρμογής του μοντέλου ταξινόμησης.*

Πίνακας 6.1.5.4 Model Summary.

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	50.561 ^a	.306	.746

^aEstimation terminated at iteration number 9 because parameter estimates changed by less than 0.001

Στον πίνακα 6.1.5.5, δίνεται η τιμή του τεστ καλής προσαρμογής των δεδομένων $Hosmer\ and\ Lemeshow$, για τις υποθέσεις στο πρώτο βήμα της διαδικασίας. Η τιμή του $p.value$ (sig) για την τιμή

που καταλήξαμε είναι μονάδα και άρα μεγαλύτερη του 0.05 και επομένως μπορούμε να ισχυριστούμε πως υπάρχει καλή εφαρμογή της υπόθεσης μας στα δεδομένα.

Πίνακας 6.1.5.5 Hosmer and Lemeshow Test.

Step	Chi-square	df	Sig.
1	.558	8	1.000

Στο πίνακα 6.1.5.6, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παλινδρόμησης με τύπο:

$$F = -23.852 \cdot \Delta_{(1)} - 9.880 \cdot \Delta_{(2)} - 4.571 \cdot \Delta_{(6)} - 8.525 \cdot \Delta_{(8)} - 0.570 \cdot \text{Έτος}.$$

Όλοι οι παράγοντες πρόβλεψης έχουν στατιστική σημαντικότητα. Κάποιες τιμές κάπως αυξημένες στους δείκτες S.E, και Wald δεν μπορούσαν να αποφευχθούν. Σύμφωνα με το παλινδρομικό μοντέλο, οι δείκτες έχουν αρνητική συσχέτιση με το τύπο των εταιρειών. Δηλαδή, οι χρεοκοπημένες εταιρείες τείνουν να έχουν μεγαλύτερους δείκτες όσο το έτος αυξάνεται. Το σχήμα 6.1.5.7 αναπαριστά τις προβλέψεις του μοντέλου.

Πίνακας 6.1.5.6 Variables in the Equation.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Δ_1	-23.852	12.339	3.737	1	.053	.000	.000	1.393
Δ_2	-9.880	2.602	14.415	1	.000	.000	.000	.008
Δ_6	-4.571	.960	22.677	1	.000	.010	.002	.068
Δ_8	-8.525	2.467	11.947	1	.001	.000	.000	.025
Έτος	-.570	.210	7.362	1	.007	.566	.375	.854
Constant	8.277	1.963	17.771	1	.000	3931.104		

a. Variable(s) entered on step 1: $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_6, \Delta_8, \text{Έτος}$.

6.1.6 Αποτελέσματα Probit Ανάλυσης

Στην ανάλυση μέσω της Probit παλινδρόμησης αποκλείστηκαν έξι υποθέσεις. Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.1.6.1, περίληψη της διαδικασίας, χρησιμοποιήθηκε δείγμα 310 υποθέσεων, όπου 287 υποθέσεις (92.6 τοις εκατό) για μη χρεοκοπημένες εταιρείες και 23 (7.4 τοις εκατό) για χρεοκοπημένες.

Πίνακας 6.1.6.1 Case Processing Summary.

		N	Marginal Percentage
Τύπος	Μη χρεωκοπημένες	287	92.6%
	Χρεωκοπημένες	23	7.4%
	Valid	310	100.0%
	Missing	0	
	Total	310	

Στο πίνακα 6.1.6.2, αναφέρονται οι τιμές από διάφορες δοκιμές για την καταλληλότητα του μοντέλου πρόβλεψης. Συγκεκριμένα, το τελικό μοντέλο είχε στατιστική σημαντικότητα, $X^2_{(6)}=132.390$, δηλαδή είναι στατιστικά σημαντικό αφού p.value είναι μεγαλύτερο από 0.05. Οι ψευδοδείκτες Cox&Snell R^2 , Nagelkerke R^2 και McFadden* έδειξαν δύναμη μοντέλου. 0.348 (34.8 τοις εκατό), 0.846 (84.6. τοις εκατό), και 0.808 (80.8 τοις εκατό), αντίστοιχα. Οι δείκτες $\Delta_{(4)}$, $\Delta_{(9)}$, και $\Delta_{(10)}$ αποκλείστηκαν λόγω μη στατιστικής σημαντικότητας, δηλαδή για τους δείκτες αυτούς το p.value είναι μικρότερη του 0.05.

**MC Fadden είναι ψευδομεταβλητή που αφορά την προσαρμοστικότητα του μοντέλου και την επίπτωση των πολλών υποθέσεων σε αυτήν.*

Πίνακας 6.1.6.2 Pseudo R-Square.

Cox and Snell	.348
Nagelkerke	.846
McFadden	.808

** Συνδεδεμένη συνάρτηση: Probit.

Στο πίνακα 6.1.6.3, παρουσιάζεται το παλινδρομικό μοντέλο, με τύπο :

$$F = -3.622 -32.803 \cdot \Delta_{(1)} -7.976 \cdot \Delta_{(2)} +0.773 \cdot \Delta_{(3)} +0.050 \cdot \Delta_{(5)} -4.853 \cdot \Delta_{(6)} -8.496 \cdot \Delta_{(8)}$$

Όλοι οι παράγοντες πρόβλεψης είχαν στατιστική σημαντικότητα αφού έχουν p.value μεγαλύτερο του 0.05. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι οι δείκτες $\Delta_{(1)}$, $\Delta_{(2)}$, $\Delta_{(6)}$ και $\Delta_{(8)}$ έχουν αρνητική σχέση με το τύπο εταιρείας και οι δείκτες $\Delta_{(3)}$ και $\Delta_{(5)}$ θετική. Δηλαδή, οι υγιείς εταιρείες (τύπος, 0) σχετίζονται με ψηλότερους $\Delta_{(1)}$, $\Delta_{(2)}$, $\Delta_{(6)}$ και $\Delta_{(8)}$ και με χαμηλότερους $\Delta_{(2)}$, $\Delta_{(6)}$ και $\Delta_{(8)}$ από ότι οι μη υγιείς εταιρείες.

Πίνακας 6.1.6.3 Parameter Estimates.

		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Threshold	[Τύπος = .00]	-3.622	1.177	9.468	1	.002	-5.928	-1.315
	Δ_1	-32.803	11.592	8.008	1	.005	-55.523	-10.083
	Δ_2	-7.976	2.346	11.557	1	.001	-12.575	-3.378
Location	Δ_3	.773	.330	5.488	1	.019	.126	1.420
	Δ_5	.050	.014	13.081	1	.000	.023	.077
	Δ_6	-4.853	1.102	19.383	1	.000	-7.014	-2.693
	Δ_8	-8.496	2.308	13.555	1	.000	-13.018	-3.973

*Συνδεδεμένη συνάρτηση: Probit

7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Παράρτημα

7.1 Παράρτημα Δεικτών

Στο παράρτημα αναφέρονται αναλυτικά οι δείκτες ανά έτος και ανά εταιρεία τόσο για τις χρεοκοπημένες όσο και για τις υγιείς εταιρείες. Η συλλογή των δεικτών αποτέλεσε μία σύνθετη διαδικασία καθώς τα μεγέθη της εταιρείας που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό των δεικτών συλλέχθηκαν απευθείας από τις οικονομικές καταστάσεις (ισολογισμούς και καταστάσεις αποτελεσμάτων χρήσης) της κάθε εταιρείας. Από το σύνολο των εταιρειών που δραστηριοποιούνταν την περίοδο 2000 με 2011 στην Ελληνική αγορά, χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα μας μεγέθη από είκοσι τέσσερις υγιείς και επτά χρεοκοπημένες εταιρείες. Για την εκτίμηση των χρεοκοπημένων εταιρειών χρησιμοποιήθηκαν, συντάχθηκαν και ενσωματώθηκαν στο δείγμα μας δεδομένα από την χρονική περίοδο 2002-2005. Η επωνυμία των εταιρειών έχει αποκρυφτεί στην παράθεση των δεδομένων για λόγους διακριτικότητας προστασίας δεδομένων.

Οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στο δείγμα μας προέρχονται από αριθμοδείκτες για την προστασία διαφορετικών κινδύνων που μπορεί να αντιμετωπίσει η κάθε εταιρεία (τον κίνδυνο ρευστότητας, επενδύσεων, εξόδων). Εξίσου, συμπεριλαμβάνονται δείκτες που ανταποκρίνονται στην ιδιότητα των εταιρειών ως ασφαλιστικές και ενσωματώνεται στην έρευνα μας και η πρόβλεψη του ασφαλιστικού κινδύνου με την χρήση δεικτών όπως ο ακαθάριστος δείκτης ζημιών.

Στο σύνολο τους οι δείκτες που περιλαμβάνονται είναι οι εξής:

- $\Delta_{(1)}$ Δείκτης τρέχουσας ρευστότητας
- $\Delta_{(2)}$ Δείκτης συνολικής ρευστότητας
- $\Delta_{(3)}$ Δείκτης τεχνικών προβλέψεων για ζημίες
- $\Delta_{(4)}$ Μεικτός δείκτης εξόδων
- $\Delta_{(5)}$ Ακαθάριστος δείκτης ζημιών
- $\Delta_{(6)}$ Δείκτης λειτουργικότητας
- $\Delta_{(7)}$ Δείκτης ποσοστού απόδοσης επενδύσεων
- $\Delta_{(8)}$ Δείκτης ποσοστού προσόδου επενδύσεων

- $\Delta_{(9)}$ Δείκτης ποσοστού εξόδων
- $\Delta_{(10)}$ Δείκτης ποσοστού ζημιάς

Για την περαιτέρω ανάλυση της καταλληλότητας των δεικτών, ανάλυση που ενσωματώθηκε στο κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα της έρευνας παρατίθενται συγκεντρωτικά οι αριθμητικοί υπολογισμοί των δεικτών με βάση τους τύπους αυτών όπως παρατίθενται στο κεφάλαιο 3, Δείκτες.

7.1.1 Δείκτες ανά Έτος και Εταιρεία Μη Χρεοκοπημένων Εταιρειών

Πίνακας 7.1.1 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2000.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	Δ_5	Δ_6	Δ_7	Δ_8	Δ_9	Δ_{10}
Εταιρεία Α	0.022	0.154	0.720	63.862	10.790	-	0.000	0.107	0.580	0.846
Εταιρεία Β	0.112	0.328	1.280	41.533	16.468	-	-	0.080	-	1.076
Εταιρεία Γ	0.011	0.110	0.320	11.103	4.834	-	-	0.136	-	0.269
Εταιρεία Δ	0.018	0.144	0.830	16.078	7.446	1.612	-	0.265	0.083	0.319
Εταιρεία Ε	0.011	0.399	1.434	28.864	69.965	1.516	0.000	0.155	0.343	1.327
Εταιρεία Ζ	0.017	0.452	1.097	31.236	43.554	0.971	0.000	0.078	-	0.344
Εταιρεία Η	0.027	0.358	1.640	42.530	59.258	1.944	0.000	0.091	0.169	1.824
Εταιρεία Θ	0.220	0.757	0.436	19.131	29.171.455	291.905	-	0.030	0.201	291.758
Εταιρεία Ι	0.114	0.466	1.323	47.081	44.838	1.636	0.000	0.103	0.389	1.353
Εταιρεία Κ	0.027	0.625	0.771	45.116	43.051	1.448	0.000	0.186	0.257	1.085
Εταιρεία Λ	0.196	0.451	0.590	12.154	98.345	2.044	0.000	0.021	0.105	2.131
Εταιρεία Μ	0.087	0.365	1.349	28.711	44.217	1.397	0.000	0.062	0.180	1.206
Εταιρεία Ν	0.046	0.623	0.433	29.866	71.432	1.931	0.000	0.023	0.248	1.703
Εταιρεία Ξ	0.045	0.631	0.709	33.313	71.046	1.633	0.000	0.040	0.334	1.321
Εταιρεία Ο	0.049	0.584	0.591	33.648	71.897	1.865	0.000	0.017	0.136	1.734
Εταιρεία Π	0.049	0.216	-	-	-	33.022.451.267	0.000	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.025	0.332	1.191	37.758	82.221	1.406	0.000	0.217	0.177	1.018
Εταιρεία Σ	0.038	0.317	1.041	61.903	60.427	2.120	0.000	0.421	0.364	1.712
Εταιρεία Τ	0.015	0.059	2.329	29.060	48.412	1.411	0.000	0.570	0.300	1.407
Εταιρεία Υ	0.019	0.169	1.417	26.392	58.826	1.535	0.000	0.601	0.229	1.659
Εταιρεία Φ	0.019	0.039	0.373	36.903	35.949	1.410	0.000	0.284	0.227	1.256
Εταιρεία Χ	-	0.136	-	-	-	-	0.000	-	-	-
Εταιρεία Ψ	0.062	0.314	-	-	-	-	0.000	-	-	-
Εταιρεία Ω	0.039	0.590	0.551	25.967	47.322	1.484	0.000	0.014	0.193	1.291

Πίνακας 7.1.2 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2001.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	Δ_5	Δ_6	Δ_7	Δ_8	Δ_9	Δ_{10}
Εταιρεία Α	0.015	0.175	0.670	65.549	10.939	1.751	0.000	0.062	0.557	0.854
Εταιρεία Β	0.092	0.342	1.150	33.358	13.401	1.480	-	0.046	0.302	0.936
Εταιρεία Γ	0.020	0.134	0.400	11.002	14.961	0.838	-	0.201	0.142	0.519

Εταιρεία Δ	0.035	0.118	0.600	11.941	14.212	0.374	-	0.266	0.120	0.459
Εταιρεία Ε	0.017	0.443	1.273	24.305	54.455	1.321	0.000	0.024	0.360	0.556
Εταιρεία Ζ	0.001	0.480	1.116	33.211	38.638	1.052	0.000	0.052	0.320	0.892
Εταιρεία Η	0.023	0.343	2.617	50.470	63.992	2.086	0.000	0.070	0.182	2.403
Εταιρεία Θ	0.175	0.807	-	14.288	-	0.199	-	0.008	0.147	0.084
Εταιρεία Ι	0.122	0.424	0.863	39.785	65.582	1.747	0.000	0.050	0.349	1.262
Εταιρεία Ι	7.196	0.600	0.758	23.876	28.839	1.023	0.000	0.025	0.219	0.955
Εταιρεία Λ	0.224	0.394	0.649	9.213	86.504	1.831	0.000	0.024	0.080	1.839
Εταιρεία Μ	0.027	0.361	-	-	-	-	0.000	-	-	-
Εταιρεία Ν	0.034	0.683	0.436	29.651	73.696	1.918	0.000	0.004	0.244	1.708
Εταιρεία Ξ	0.031	0.714	0.600	34.615	63.307	1.583	0.000	0.023	0.347	1.293
Εταιρεία Ο	0.040	0.514	0.623	34.859	75.767	1.967	0.000	0.014	0.150	1.864
Εταιρεία Π	0.050	0.207	-	-	-	29.972.854.747	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.012	0.400	0.817	33.054	35.564	0.887	0.000	0.067	0.159	0.571
Εταιρεία Σ	0.033	0.047	1.431	78.895	59.596	2.479	0.000	0.699	0.535	1.856
Εταιρεία Τ	0.017	0.061	2.567	30.149	49.538	1.402	0.000	0.397	0.310	1.604
Εταιρεία Υ	0.024	0.162	1.431	23.205	53.796	1.496	0.000	0.262	0.221	1.471
Εταιρεία Φ	0.028	0.015	0.312	37.364	50.682	1.602	0.000	0.113	0.277	1.207
Εταιρεία Χ	0.007	0.144	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ψ	0.035	0.351	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ω	0.039	0.538	0.692	30.040	55.457	1.686	0.000	0.011	0.230	1.480

Πίνακας 7.1.3 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2002.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.032	0.203	0.550	59.237	24.385	1.746	0.000	0.037	0.515	0.911
Εταιρεία Β	0.126	0.299	1.170	32.621	12.256	1.453	-	0.033	0.475	0.909
Εταιρεία Γ	0.073	0.137	0.660	3.919	12.737	1.052	-	0.120	0.137	0.420
Εταιρεία Δ	0.064	0.140	0.620	11.492	7.695	0.547	-	0.331	0.117	0.556
Εταιρεία Ε	0.025	0.484	1.058	23.524	49.183	1.263	0.000	0.023	0.322	1.140
Εταιρεία Ζ	0.072	0.357	2.328	42.743	103.045	1.724	0.000	0.183	0.431	1.224
Εταιρεία Η	0.049	0.271	2.648	53.915	63.055	2.070	0.000	0.069	0.202	2.130
Εταιρεία Θ	0.046	0.939	1.130	12.854	11.020	0.239	-	0.003	0.132	0.144
Εταιρεία Ι	0.125	0.412	0.927	42.208	52.022	1.741	0.000	0.036	0.353	1.308
Εταιρεία Κ	0.026	0.614	0.631	39.228	39.904	1.476	0.000	0.012	0.286	1.146
Εταιρεία Λ	0.209	0.522	0.626	8.552	89.311	1.807	0.000	0.018	0.064	1.802
Εταιρεία Μ	0.089	0.315	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ν	0.022	0.639	0.494	28.357	65.711	1.816	0.000	0.006	0.236	1.643
Εταιρεία Ξ	0.027	0.669	0.746	33.210	76.043	1.740	0.000	0.170	0.337	1.616
Εταιρεία Ο	0.067	0.499	0.636	32.656	76.632	1.936	0.000	0.012	0.148	1.831
Εταιρεία Π	0.045	0.188	-	-	-	27.323.747.033	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.016	0.277	0.727	38.798	48.756	1.130	0.000	0.073	0.177	0.768
Εταιρεία Σ	0.037	0.044	1.880	77.032	152.403	3.795	0.000	2.372	0.534	4.505
Εταιρεία Τ	0.026	0.064	2.955	32.251	58.596	1.643	0.000	0.173	0.327	2.006
Εταιρεία Υ	0.044	0.179	1.483	26.243	57.864	1.567	0.000	0.102	0.213	1.538
Εταιρεία Φ	0.036	0.035	0.343	32.708	59.132	1.681	0.000	0.049	0.234	1.386
Εταιρεία Χ	0.004	0.187	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ψ	0.051	0.367	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ω	0.069	0.499	0.711	31.072	57.225	1.775	0.000	0.015	0.240	1.552

Πίνακας 7.1.4 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2003.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.065	0.224	0.520	57.998	7.216	1.568	0.000	0.025	0.499	0.772
Εταιρεία Β	0.069	0.339	1.170	31.065	11.300	1.366	-	0.020	0.429	0.926
Εταιρεία Γ	0.023	0.078	0.920	3.325	6.214	0.640	-	0.085	0.036	0.214
Εταιρεία Δ	0.030	0.127	0.660	11.311	5.808	0.492	-	0.190	0.094	0.382
Εταιρεία Ε	0.025	0.451	1.019	23.136	42.989	1.237	0.000	0.018	0.326	1.124
Εταιρεία Ζ	0.019	0.976	9.129	158.894	554.071	7.088	-	0.072	2.645	3.383
Εταιρεία Η	0.052	0.122	0.016	56.226	74.030	2.203	0.000	0.993	0.324	1.862
Εταιρεία Θ	0.055	0.932	1.495	13.696	44.170	0.579	-	0.001	0.143	0.468
Εταιρεία Ι	0.121	0.426	0.964	46.432	59.228	1.786	0.000	0.040	0.398	1.030
Εταιρεία Κ	0.013	0.601	0.636	35.544	27.541	1.322	0.000	0.006	0.234	1.043
Εταιρεία Λ	0.368	0.180	0.624	8.812	82.196	1.676	0.000	0.014	0.060	1.690
Εταιρεία Μ	0.064	0.310	1.620	28.137	44.388	1.429	-	0.051	0.230	1.232
Εταιρεία Ν	0.028	0.556	0.571	29.165	59.364	1.755	0.000	0.011	0.245	1.555
Εταιρεία Ξ	0.008	0.646	0.701	27.739	52.292	1.379	0.000	0.008	0.281	1.213
Εταιρεία Ο	0.055	0.434	0.765	32.816	72.038	1.867	0.000	0.020	0.149	1.772
Εταιρεία Π	0.053	0.232	-	-	-	33.650.731.880	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.021	0.373	0.964	38.364	58.322	1.203	0.000	0.095	0.177	0.907
Εταιρεία Σ	0.077	0.048	1.937	98.535	196.564	3.694	0.000	0.606	0.614	3.926
Εταιρεία Τ	0.020	0.052	1.554	29.485	72.985	1.841	0.000	0.496	0.286	2.247
Εταιρεία Υ	0.026	0.189	1.562	26.275	51.399	1.528	0.000	0.213	0.213	1.406
Εταιρεία Φ	0.065	0.039	0.060	31.116	66.578	1.870	0.000	0.025	0.226	1.555
Εταιρεία Χ	0.018	0.192	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ψ	0.057	0.367	1.181	27.573	65.311	1.428	-	0.037	-	1.200
Εταιρεία Ω	0.049	0.432	0.759	29.283	53.062	1.701	0.000	0.012	0.234	1.537

Πίνακας 7.1.5 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2004.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.073	0.229	0.540	57.757	6.463	1.605	0.000	0.018	0.489	0.804
Εταιρεία Β	0.074	0.331	1.250	60.788	11.283	1.334	-	0.020	0.409	0.948
Εταιρεία Γ	0.008	0.033	0.670	-0.116	3.430	0.338	-	0.082	0.010	0.613
Εταιρεία Δ	0.010	0.108	0.580	23.461	4.126	0.481	-	0.175	0.089	0.304
Εταιρεία Ε	0.066	0.474	1.251	-	42.410	1.187	0.000	0.025	0.491	1.187
Εταιρεία Ζ	0.002	0.997	4.164	61.235	23.344	2.283	-	0.001	1.032	2.897
Εταιρεία Η	0.051	0.314	0.768	18.530	13.697	0.803	0.000	0.026	0.192	0.779
Εταιρεία Θ	0.205	0.780	0.611	16.023	9.142	0.252	-	0.001	0.173	0.103
Εταιρεία Ι	0.113	0.458	0.466	33.578	35.619	1.299	0.000	0.023	0.300	0.584
Εταιρεία Κ	0.006	0.462	0.600	39.227	32.682	1.514	0.000	0.005	0.260	1.205
Εταιρεία Λ	0.525	0.081	0.871	8.915	74.102	1.646	0.000	0.017	0.066	1.731
Εταιρεία Μ	0.036	0.239	1.589	27.381	46.812	1.452	0.000	0.044	0.222	1.246
Εταιρεία Ν	0.025	0.497	0.700	25.461	63.991	1.687	0.000	0.097	0.206	1.624
Εταιρεία Ξ	0.008	0.760	1.160	29.008	52.694	1.468	0.000	0.005	0.273	1.401
Εταιρεία Ο	0.062	0.409	0.880	34.486	76.194	1.982	0.000	0.016	0.155	1.893
Εταιρεία Π	0.060	0.256	-	-	-	39.370.504.887	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.020	0.344	0.849	37.716	40.628	1.097	0.000	0.089	0.207	0.713
Εταιρεία Σ	0.757	0.025	1.948	70.935	94.577	2.021	0.000	0.438	0.454	2.668
Εταιρεία Τ	0.020	0.050	3.090	25.731	77.423	1.940	0.000	0.231	0.253	2.242

Εταιρεία Υ	0.042	0.164	1.619	28.027	47.292	1.523	0.000	0.088	0.225	1.334
Εταιρεία Φ	0.111	0.122	0.311	58.594	3.146	1.662	0.000	0.084	0.295	0.660
Εταιρεία Χ	0.008	0.208	22.672	14.316	31.137	0.412	-	1.161	0.016	0.863
Εταιρεία Ψ	0.055	0.294	1.177	24.950	56.338	1.312	0.000	0.039	0.281	1.114
Εταιρεία Ω	0.040	0.430	0.822	30.114	54.259	1.743	0.000	0.015	0.245	1.563

Πίνακας 7.1.6 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2005.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.034	0.297	0.510	58.821	6.807	1.624	0.000	0.017	0.475	0.761
Εταιρεία Β	0.048	0.311	1.390	62.630	13.270	1.672	-	0.034	0.417	1.000
Εταιρεία Γ	0.041	0.025	-	-	-	0.599	-	-	-0.007	-
Εταιρεία Δ	0.106	0.112	-	-	-	0.744	-	-	0.126	-
Εταιρεία Ε	0.134	0.513	1.322	-	43.124	1.181	0.000	0.036	0.498	1.181
Εταιρεία Ζ	0.003	0.997	-	-	-	4.740.020	-	-	-	-
Εταιρεία Η	0.015	0.258	0.841	26.141	29.558	1.302	0.000	0.038	0.267	1.110
Εταιρεία Θ	0.181	0.803	0.568	13.757	60.942	0.747	-	0.001	0.153	0.617
Εταιρεία Ι	0.620	0.379	0.464	50.637	55.801	2.132	-	0.053	0.442	1.197
Εταιρεία Κ	0.018	0.446	0.662	34.817	37.160	1.491	0.000	0.012	0.271	1.201
Εταιρεία Λ	0.022	0.494	0.806	9.726	75.890	1.690	0.000	0.013	0.098	1.631
Εταιρεία Μ	0.044	0.229	1.794	29.147	44.370	1.471	0.000	0.069	0.244	1.277
Εταιρεία Ν	0.014	0.473	0.740	30.803	69.410	1.899	0.000	0.062	0.258	1.753
Εταιρεία Ξ	0.032	0.526	1.254	31.525	81.362	1.899	0.000	0.012	0.312	1.705
Εταιρεία Ο	0.044	0.496	1.075	42.279	81.026	2.081	0.000	0.016	0.154	1.979
Εταιρεία Π	0.011	0.277	-	-	-	36.557.333.333	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.028	0.399	0.713	38.149	42.156	1.119	0.000	0.059	0.232	0.693
Εταιρεία Σ	0.776	-	1.834	62.327	67.739	2.186	0.000	0.357	0.637	1.909
Εταιρεία Τ	0.017	0.053	3.045	25.405	83.543	2.053	0.000	0.253	0.247	2.214
Εταιρεία Υ	0.043	-	1.790	31.263	53.265	1.647	0.000	0.083	0.224	1.426
Εταιρεία Φ	0.288	0.032	0.320	29.898	7.132	0.718	0.000	0.050	0.253	0.081
Εταιρεία Χ	0.009	0.221	8.757	7.123	86.761	1.761	0.000	0.304	0.003	1.985
Εταιρεία Ψ	0.034	0.244	1.180	26.104	65.078	1.439	0.000	0.047	0.294	1.215
Εταιρεία Ω	0.050	0.422	0.952	30.275	59.203	1.805	0.000	0.016	0.247	1.668

Πίνακας 7.1.7 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2006.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.037	0.274	0.520	67.195	7.726	1.763	0.000	0.031	0.535	0.878
Εταιρεία Β	0.067	0.304	1.410	60.861	13.207	1.720	-	0.034	0.448	0.950
Εταιρεία Γ	0.058	0.021	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Δ	0.047	0.126	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ε	0.096	0.424	1.539	-	42.527	1.171	0.000	0.083	0.554	1.173
Εταιρεία Ζ	0.008	0.992	-1.338.477	-3.902.910	-8.184.430	-122.916	-	-0.070	-177.002	210.401
Εταιρεία Η	0.012	0.232	0.941	24.556	46.621	1.515	0.000	0.057	0.263	1.359
Εταιρεία Θ	0.121	0.818	0.570	14.077	4.000	0.181	-	0.000	0.154	0.045
Εταιρεία Ι	0.736	0.263	-2.365	-736.437	-224.694	-14.184	-	-2.116	-5.212	-6.453
Εταιρεία Κ	0.022	0.396	0.610	38.414	59.660	1.899	0.000	0.018	0.294	1.527
Εταιρεία Λ	0.007	0.551	0.932	10.836	77.716	1.685	0.000	0.138	0.118	1.728

Εταιρεία Μ	0.029	0.200	1.983	29.820	48.751	1.514	0.000	0.080	0.247	1.306
Εταιρεία Ν	0.016	0.485	0.757	31.619	74.063	1.985	0.000	0.096	0.266	1.847
Εταιρεία Ξ	0.008	0.549	1.296	31.436	70.153	1.772	0.000	0.024	0.296	1.575
Εταιρεία Ο	0.043	0.448	1.101	41.196	77.958	2.086	0.000	0.044	0.163	1.950
Εταιρεία Π	0.009	0.287	-	-	-	12.116.666.667	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.038	0.436	0.494	38.033	65.825	1.279	0.000	0.037	0.256	0.878
Εταιρεία Σ	0.246	0.037	2.986	-	41.916	0.419	0.000	1.069	0.370	0.419
Εταιρεία Τ	0.031	0.172	5.997	-	87.678	1.632	0.000	0.425	0.288	0.877
Εταιρεία Υ	0.210	0.212	1.916	-	51.351	1.467	0.000	0.061	0.187	0.514
Εταιρεία Φ	0.222	0.019	1.282	-	0.442	0.846	0.000	0.244	0.763	0.004
Εταιρεία Χ	0.005	0.198	12.646	16.514	84.517	1.546	0.000	0.294	0.937	1.373
Εταιρεία Ψ	0.031	0.249	1.281	26.597	62.135	1.407	0.000	0.053	0.298	1.221
Εταιρεία Ω	0.052	0.430	1.037	31.792	56.617	1.731	0.000	0.047	0.255	1.616

Πίνακας 7.1.8 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2007.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.112	0.249	0.460	62.339	6.377	1.646	0.000	0.029	0.514	0.834
Εταιρεία Β	0.060	0.331	1.540	68.626	15.067	1.664	-	0.041	0.441	1.040
Εταιρεία Γ	0.031	0.028	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Δ	0.031	0.175	-	-	-	-	-	-	-	-
Εταιρεία Ε	0.133	0.377	1.611	-	45.161	1.174	0.000	0.115	0.619	1.121
Εταιρεία Ζ	0.010	0.989	-	-	-	29.742.920	-	-	-	-
Εταιρεία Η	0.010	0.225	1.022	25.191	46.069	1.558	0.000	0.059	0.254	1.374
Εταιρεία Θ	0.267	0.702	0.642	16.442	41.240	0.577	-	0.001	0.185	0.418
Εταιρεία Ι	0.824	0.175	0.543	96.467	12.208	1.985	-	0.753	0.894	1.090
Εταιρεία Κ	0.017	0.501	0.592	35.592	59.572	1.765	0.000	0.018	0.268	1.482
Εταιρεία Λ	0.052	0.253	0.967	8.357	84.662	1.707	0.000	0.065	0.074	1.729
Εταιρεία Μ	0.017	0.190	2.002	30.240	44.142	1.431	0.000	0.111	0.265	1.264
Εταιρεία Ν	0.024	0.477	0.783	31.631	76.167	2.001	0.000	0.115	0.266	1.896
Εταιρεία Ξ	0.044	0.461	1.217	31.013	69.572	1.803	0.000	0.017	0.291	1.661
Εταιρεία Ο	0.045	0.451	1.002	42.225	65.544	1.939	0.000	0.042	0.176	1.766
Εταιρεία Π	-	0.190	-	-	-	36.338.666.667	-	-	-	-
Εταιρεία Ρ	0.027	0.386	0.471	38.565	35.507	1.007	0.000	0.051	0.279	0.567
Εταιρεία Σ	0.565	0.026	4.070	124.482	53.654	1.781	0.000	2.435	0.353	0.537
Εταιρεία Τ	0.070	0.115	6.028	-	83.143	1.782	0.000	0.524	0.302	0.831
Εταιρεία Υ	0.219	0.258	1.818	19.157	52.316	1.619	0.000	0.090	0.213	0.523
Εταιρεία Φ	0.804	0.014	1.377	43.254	0.555	1.406	0.000	5.880	1.597	0.006
Εταιρεία Χ	0.003	0.186	13.622	19.407	94.646	1.712	0.000	0.387	1.207	1.557
Εταιρεία Ψ	0.034	0.234	1.295	26.614	65.889	1.442	0.000	0.066	0.292	1.260
Εταιρεία Ω	0.059	0.410	1.004	32.991	64.481	1.861	0.000	0.031	0.264	1.722

Πίνακας 7.1.9 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2008.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.023	0.301	0.480	61.942	6.992	1.627	0.000	0.041	0.530	0.819
Εταιρεία Β	0.054	0.316	1.620	70.701	15.770	1.847	-	0.056	0.469	1.044
Εταιρεία Γ	-	0.015	4.630	4.226	33.967	-	-	-0.202	-	0.340

Εταιρεία Δ	-	0.073	0.720	14.107	10.610	-	-	0.030	-	0.106
Εταιρεία Ε	0.594	0.267	1.214	23.150	33.262	1.384	0.000	-0.041	0.219	1.00s2
Εταιρεία Ζ	0.017	0.983	-	-	-	2.679.887	-	-	-	-
Εταιρεία Η	0.011	0.222	1.192	27.017	44.921	1.602	0.000	0.041	0.260	1.487
Εταιρεία Θ	0.244	0.738	0.639	15.002	8.689	0.237	-	0.001	0.180	0.094
Εταιρεία Ι	0.858	0.141	0.688	180.527	1.004	2.760	-	1.093	1.056	2.149
Εταιρεία Κ	0.021	0.438	0.618	37.862	57.518	1.828	0.000	0.018	0.294	1.598
Εταιρεία Λ	0.041	0.189	1.203	19.615	55.813	1.565	0.000	0.089	0.062	1.467
Εταιρεία Μ	0.023	0.203	1.938	30.646	47.297	1.509	0.000	0.092	0.270	1.308
Εταιρεία Ν	0.023	0.513	0.880	32.971	79.040	2.130	0.000	0.024	0.288	2.020
Εταιρεία Ξ	0.014	0.442	1.319	34.369	72.485	1.908	0.000	0.032	0.325	1.781
Εταιρεία Ο	0.051	0.390	1.115	41.579	67.969	1.885	0.000	0.021	0.140	1.951
Εταιρεία Π	-	0.200	1.765	5.617	43.757	1.420	-	0.061	0.308	0.438
Εταιρεία Ρ	-	0.286	0.692	6.947	11.501	0.479	0.000	0.017	0.060	0.115
Εταιρεία Σ	-	0.005	4.632	123.936	83.898	2.078	0.000	4.442	0.170	0.839
Εταιρεία Τ	-	0.025	5.233	25.576	84.010	2.086	0.000	-0.484	0.201	0.840
Εταιρεία Υ	-	0.212	1.527	15.864	49.689	1.632	0.000	0.021	0.143	0.497
Εταιρεία Φ	-	0.001	0.291	9.148	0.084	0.315	0.000	0.191	0.313	0.001
Εταιρεία Χ	0.002	0.246	14.594	24.990	75.685	1.552	0.000	0.167	1.176	1.336
Εταιρεία Ψ	0.018	0.230	1.315	24.022	70.194	1.452	0.000	0.066	0.263	1.320
Εταιρεία Ω	0.037	0.370	1.218	31.590	66.936	1.800	0.000	0.035	0.270	1.693

Πίνακας 7.1.10 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2009.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.053	0.313	0.660	66.525	10.043	1.813	0.000	0.034	0.498	0.896
Εταιρεία Β	0.052	0.340	1.260	60.328	15.688	1.844	-	0.046	0.492	1.046
Εταιρεία Γ	-	0.015	5.320	7.827	32.828	1.324	-	0.281	0.044	0.328
Εταιρεία Δ	-	0.144	0.840	12.202	21.735	0.924	-	0.068	0.050	0.217
Εταιρεία Ε	0.588	0.268	1.028	20.821	30.104	1.373	0.000	0.015	0.224	0.953
Εταιρεία Ζ	0.020	0.980	-	-	-	708.040	-	-	-	-
Εταιρεία Η	0.009	0.164	1.260	26.240	47.191	1.403	0.000	0.047	0.245	1.452
Εταιρεία Θ	0.170	0.816	0.856	11.383	4.118	0.155	-	0.001	0.147	0.047
Εταιρεία Ι	0.478	0.521	0.244	110.732	23.896	2.564	-	1.148	0.759	0.587
Εταιρεία Κ	0.045	0.485	0.763	35.508	53.207	1.658	0.000	0.034	0.259	1.482
Εταιρεία Λ	0.014	0.183	1.421	7.003	57.990	1.470	0.000	0.100	0.056	1.336
Εταιρεία Μ	0.026	0.225	1.922	32.753	43.113	1.462	0.000	0.071	0.292	1.234
Εταιρεία Ν	0.020	0.553	0.885	36.726	83.951	2.203	0.000	0.017	0.317	2.003
Εταιρεία Ξ	0.014	0.462	1.427	33.072	69.575	1.866	0.000	0.027	0.311	1.783
Εταιρεία Ο	0.066	0.401	0.287	35.682	58.908	1.711	0.000	0.029	0.165	1.641
Εταιρεία Π	-	0.220	1.952	7.193	39.916	1.378	0.000	0.029	0.254	0.399
Εταιρεία Ρ	-	0.227	0.628	7.274	5.898	0.354	0.000	0.054	0.085	0.059
Εταιρεία Σ	-	0.004	5.091	96.675	178.975	2.756	0.000	2.746	0.198	1.790
Εταιρεία Τ	-	0.023	3.729	24.224	86.902	2.102	0.000	0.177	0.194	0.869
Εταιρεία Υ	-	0.205	1.543	15.148	45.768	1.380	0.000	0.023	0.166	0.458
Εταιρεία Φ	-	0.002	0.269	5.303	0.162	0.281	0.000	0.118	0.319	0.002
Εταιρεία Χ	0.003	0.254	5.044	20.785	238.592	4.986	0.000	0.442	0.466	4.830
Εταιρεία Ψ	0.021	0.312	1.465	25.363	44.472	1.181	0.000	0.082	0.274	1.055
Εταιρεία Ω	0.064	0.349	1.287	34.092	66.642	1.880	0.000	0.042	0.304	1.779

Πίνακας 7.1.11 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2010.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	-	0.296	0.800	69.737	9.528	-	-	0.036	-	0.863
Εταιρεία Β	0.083	0.333	1.280		21.295		-	0.043		1.161
Εταιρεία Γ	-	0.017	5.760	4.482	47.458	-	-	0.131	-	0.475
Εταιρεία Δ	-	0.167	0.860	10.900	24.216	-	-	0.057	-	0.242
Εταιρεία Ε	0.485	0.123	0.943	15.927	33.397	1.388	0.000	0.038	0.273	1.029
Εταιρεία Ζ	0.020	0.980	-	-	-	467.267	-	-	-	-
Εταιρεία Η	0.008	0.160	-	25.392	-	1.593	0.000	0.056	0.234	1.424
Εταιρεία Θ	0.234	0.753	0.705	9.579	12.742	0.223	-	-	0.139	0.136
Εταιρεία Ι	0.515	0.485	0.674	125.861	- 21.060	2.130	-	0.331	0.791	1.272
Εταιρεία Κ	0.028	0.422	0.811	40.691	59.116	1.930	0.000	0.029	0.307	1.736
Εταιρεία Λ	0.136	0.174	-	6.645	-	1.551	0.000	0.067	0.062	1.453
Εταιρεία Μ	0.021	0.246		39.086		1.721	0.000	0.080	0.352	1.435
Εταιρεία Ν	-	0.559	-	35.395	-	2.015	0.000	0.012	0.309	1.840
Εταιρεία Ξ	-	0.396	-	30.887	-	1.609	0.000	0.017	0.297	1.526
Εταιρεία Ο	0.058	0.440	1.119	39.376	59.780	1.864	0.000	0.022	0.203	1.664
Εταιρεία Π	-	-	1.783	8.240	-	1.386	0.000	0.002	0.255	0.405
Εταιρεία Ρ	-	0.232	-	11.723	-	0.415	0.000	0.028	0.046	0.053
Εταιρεία Σ	-	0.004	5.884	96.997	74.454	1.714	0.000	1.304	0.185	0.745
Εταιρεία Τ	-	0.027	3.712	26.405	96.377	2.218	0.000	0.081	0.189	0.964
Εταιρεία Υ	-	0.175	1.466	15.240	43.196	1.368	0.000	0.011	0.163	0.432
Εταιρεία Φ	-	-	0.259	8.295	0.282	0.301	0.000	0.051	0.183	0.003
Εταιρεία Χ	-	0.168	1.577	31.050	48.574	1.206	0.000	0.210	0.265	0.830
Εταιρεία Ψ	-	0.248	-	26.605	-	1.308	0.000	0.063	0.290	1.135
Εταιρεία Ω	0.054	0.307	1.416	39.942	60.084	1.956	0.000	0.031	0.317	1.753

Πίνακας 7.1.12 Μη χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2011.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Εταιρεία Α	0.093	0.277	0.830	65.396	11.067	1.813	-	0.036	0.498	0.935
Εταιρεία Β	0.045	0.286	1.380	66.196	31.569	1.696	-	0.038	0.462	1.332
Εταιρεία Γ	-	0.018	6.140	5.640	63.388	1.345	-	-0.300	0.057	0.634
Εταιρεία Δ	-	0.124	0.940	15.124	22.465	1.027	-	0.066	0.139	0.225
Εταιρεία Ε	0.513	0.107	1.069	21.543	34.754	1.448	0.000	-0.014	0.305	1.045
Εταιρεία Ζ	0.022	0.978	-	-	-	8.733	-	-	-	-
Εταιρεία Η	0.022	0.151	1.293	24.609	49.161	1.608	0.000	0.067	0.242	1.421
Εταιρεία Θ	0.131	0.855	0.536	9.170	2.942	0.121	-	0.000	0.119	0.035
Εταιρεία Ι	0.173	0.827	0.166	112.63 8	68.792	2.829	-	0.312	0.759	2.044
Εταιρεία Κ	0.014	0.337	1.109	42.323	62.780	2.046	0.000	0.047	0.342	1.813
Εταιρεία Λ	0.030	0.203	1.292	6.154	42.794	1.737	0.000	0.133	0.074	0.611
Εταιρεία Μ		0.164	1.642	5.501	45.396	1.394	0.000	0.058	0.278	0.454
Εταιρεία Ν	0.031	0.500	1.248	37.878	70.664	2.044	0.000	0.031	0.332	2.178
Εταιρεία Ξ	0.002	0.348	1.838	33.828	47.347	1.685	0.000	0.044	0.326	1.556
Εταιρεία Ο	0.038	0.455	1.291	42.078	55.585	1.509	0.000	0.037	0.224	1.309
Εταιρεία Π	-	0.222	5.942	7.610	38.872	1.360	0.000	0.029	0.265	0.389

Εταιρεία Ρ	-	0.229	0.567	11.714	5.788	0.463	0.000	0.018	0.046	0.058
Εταιρεία Σ	-	0.001	5.151	85.145	125.78 9	2.109	0.000	21.075	0.243	1.258
Εταιρεία Τ	-	0.035	3.468	22.363	121.38 4	2.427	0.000	-0.469	0.189	1.214
Εταιρεία Υ	-	0.172	1.604	17.297	42.345	1.380	0.000	-0.041	0.162	0.423
Εταιρεία Φ	-	0.035	0.275	7.856	0.745	0.309	0.000	-1.222	0.184	0.007
Εταιρεία Χ	0.006	0.185	1.368	24.570	91.402	1.620	0.000	0.101	0.232	1.297
Εταιρεία Ψ	0.040	0.226	1.597	27.764	51.510	1.349	0.000	0.082	0.295	0.722
Εταιρεία Ω	-	0.275	-	39.661	-	1.877	0.000	0.049	0.328	1.668

Στο σύνολο των επιχειρήσεων, οι παρατηρήσεις για τους δείκτες που δημιουργήθηκαν από τον υπολογισμό των δεικτών είναι περί στατιστικής σημαντικότητας του δείκτη Δ₇ που είναι και ο μόνος δείκτης που αποκλείστηκε από την επεξεργασία του δείγματος. Οι τιμές όλες είναι στρογγυλοποιημένες στο τρίτο δεκαδικό ψηφίο. Οι τιμές του Δ₇ εμφανίζονται μηδενικές ενώ στην πραγματικότητα είναι κατά πολύ μικρότερα του μηδενός. Ανά εταιρεία εμφανίζονται κάποιες ακραίες τιμές ανά δείκτη γεγονός που μπορεί να απορρέει και από τον τρόπο σύνταξης των οικονομικών καταστάσεων της εταιρείας. Τα μεγέθη προέρχονται από την επεξεργασία των λογιστικών καταστάσεων και οποιαδήποτε διαφοροποίηση στον τρόπο σύνταξης αυτών μπορεί να διαφοροποιήσει τα αποτελέσματα των δεικτών.

7.1.2 Δείκτες ανά Έτος και Εταιρεία Χρεοκοπημένων Εταιρειών

Πίνακας 7.1.2.1 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2002.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Χρεοκοπημένη Α	0.015	0.345	1.264	-215.718	40.487	-1.752	0.000	3.441	0.643	-1.536
Χρεοκοπημένη Β	0.025	0.233	0.763	37.593	45.430	0.830	0.000	-0.052	0.091	1.698
Χρεοκοπημένη Γ	0.006	0.002	-140.985	-8.424.579	-2.808.863	-113.971	0.000	1.061.452	-1.075.116	-112.334
Χρεοκοπημένη Δ	0.082	0.123	0.999	35.889	47.557	0.834	0.000	0.025	0.186	1.659
Χρεοκοπημένη Ε	0.109	0.180	1.238	45.764	73.183	1.190	0.000	-0.056	0.145	2.014
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.010	0.126	1.227	40.437	8.388	0.488	0.000	-0.387	0.105	1.355
Χρεοκοπημένη Ι	0.001	0.030	0.588	27.585	0.000	0.276	0.000	-0.106	0.129	0.946

Πίνακας 7.1.2.2 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2003.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Χρεοκοπημένη Α	0.017	0.285	1.014	0.085	31.871	0.320	0.000	2.118	0.533	0.364
Χρεοκοπημένη Β	0.016	0.348	0.705	0.114	39.596	0.397	0.000	0.001	0.114	0.397
Χρεοκοπημένη Γ	0.008	0.018	-79.986	-2.303.421	0.000	-23.241	0.000	726.493	-712.072	-12.389

Χρεοκοπημένη Δ	0.099	0.211	0.983	0.040	55.330	0.554	0.000	0.024	0.170	0.555
Χρεοκοπημένη Ε	0.079	0.211	1.385	0.739	84.524	0.853	0.000	0.019	0.141	0.850
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.011	0.206	2.443	6.946	18.828	0.258	0.000	0.002	0.268	0.221
Χρεοκοπημένη Ι	0.026	0.075	1.587	1.902	59.168	0.618	0.000	0.012	0.167	0.595

Πίνακας 7.1.2.3 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2004.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Χρεοκοπημένη Α	0.008	0.150	0.222	0.913	7.103	0.080	0.000	2.342	0.751	0.591
Χρεοκοπημένη Β	0.014	0.478	0.700	5.011	41.342	0.464	0.000	0.002	0.106	0.542
Χρεοκοπημένη Γ	0.003	0.002	-63.555	-418.275	0.000	-4.209	0.000	217.749	-225.482	-7.509
Χρεοκοπημένη Δ	0.038	0.250	0.896	1.803	53.473	0.553	0.000	0.002	0.158	0.645
Χρεοκοπημένη Ε	0.072	0.172	1.173	7.587	72.025	0.796	0.000	0.029	0.130	1.007
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.006	0.178	2.360	5.405	14.447	0.199	0.000	-0.333	0.231	0.192
Χρεοκοπημένη Ι	0.009	0.087	1.649	2.874	64.212	0.679	0.000	0.013	0.150	0.719

Πίνακας 7.1.2.4 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2005.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Χρεοκοπημένη Α	0.012	0.085	2.277	3.727	54.762	0.974	0.000	0.157	0.388	1.335
Χρεοκοπημένη Β	0.017	0.028	3.994	0.000	71.086	0.717	0.000	0.034	1.335	1.602
Χρεοκοπημένη Γ	0.011	0.155	0.803	0.000	8.519	0.108	0.000	0.031	1.034	0.978
Χρεοκοπημένη Δ	0.032	0.276	1.628	19.964	28.884	0.791	0.000	0.045	0.289	0.529
Χρεοκοπημένη Ε	0.051	0.173	2.332	12.060	30.574	0.811	0.000	0.174	0.306	0.813
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.018	0.251	0.744	7.061	21.604	0.341	0.000	-0.046	0.216	0.362
Χρεοκοπημένη Ι	0.048	0.192	1.409	8.358	30.376	0.667	0.000	0.056	0.304	0.540

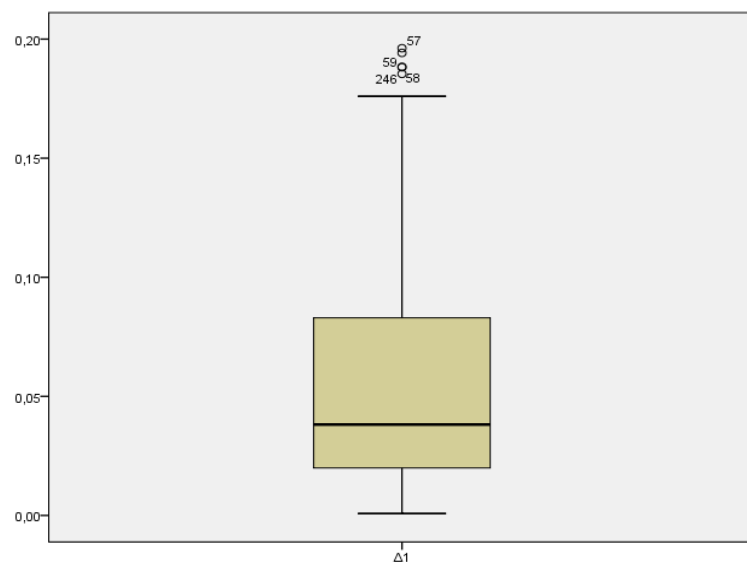
Πίνακας 7.1.2.5 Χρεοκοπημένες εταιρείες για το έτος 2006-9.

ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄	Δ ₅	Δ ₆	Δ ₇	Δ ₈	Δ ₉	Δ ₁₀
Χρεοκοπημένη Β	0.005	0.496	0.720	0.923	74.983	0.767	0.000	0.009	0.244	1.721
Χρεοκοπημένη Δ	0.012	0.243	0.210	0.277	9.032	0.095	0.000	0.025	0.076	0.235
Χρεοκοπημένη Ε	0.000	0.092	0.953	0.000	58.577	0.628	0.000	0.046	0.203	1.363
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.005	0.278	59.570	10.072	1.848.854	19.030	0.000	0.650	6.477	43.454
Χρεοκοπημένη Ι	0.053	0.128	3.668	0.536	158.686	1.789	0.000	0.031	0.422	3.551
Χρεοκοπημένη Ε	0.050	0.133	0.770	3.834	58.386	0.657	0.000	0.041	0.206	1.358
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.019	0.268	62.810	21.588	1.735.939	18.039	0.000	0.515	7.654	42.373
Χρεοκοπημένη Ι	0.033	0.136	2.959	0.347	131.411	1.499	0.000	0.024	0.349	2.976
Χρεοκοπημένη Ε	0.019	0.157	1.471	1.784	120.767	1.283	0.000	-0.726	-0.145	1.044
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.002	0.318	111.017	22.497	2.239.160	23.385	0.000	-26.120	-3.278	55.765
Χρεοκοπημένη Ι	0.019	0.165	2.283	0.254	107.504	1.184	0.000	-0.275	-0.217	1.657
Χρεοκοπημένη Ε	0.110	0.383	0.134	0.111	83.266	0.932	0.000	0.000	0.705	2.016
Χρεοκοπημένη ΣΤ	0.009	0.341	15.746	2.634	75.575	1.074	0.000	-0.431	1.464	1.873
Χρεοκοπημένη Ι	0.023	0.168	37.908	5.568	30.504	0.361	0.000	-0.731	0.669	0.979

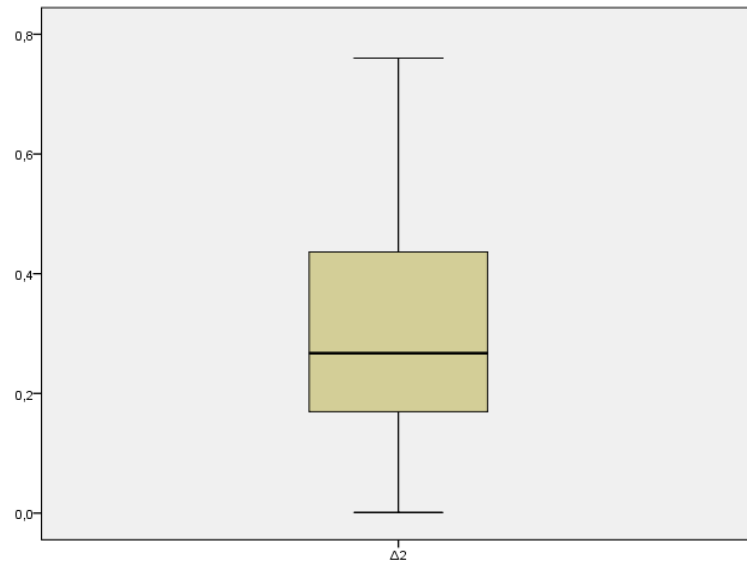
Στα στοιχεία χρεοκοπημένων εταιρειών ανά έτος και εταιρεία, για λόγους απορρήτου τα ονόματα των εταιρειών που χρησιμοποιούνται δεν είναι ορατά παρά μόνο ως αναφορά (βλέπε

κεφάλαιο 6, αποτελέσματα έρευνας). Τα νούμερα των δεικτών προέρχονται από υπολογισμό που έχει πραγματοποιηθεί και την συλλογή των δεδομένων τους εκ των δημοσιοποιημένων ισολογισμών των εταιρειών αυτών. Ο πίνακας 7.2.5, αναφορικά μας παραθέτει τις μετρήσεις των δεικτών οι οποίες χρεοκόπησαν μετά το 2006 αντίστοιχα.

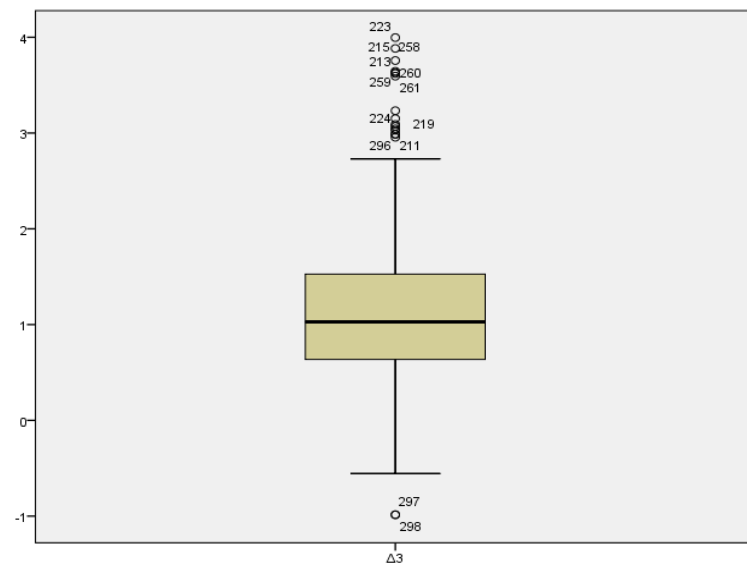
7.1.3 Boxplots



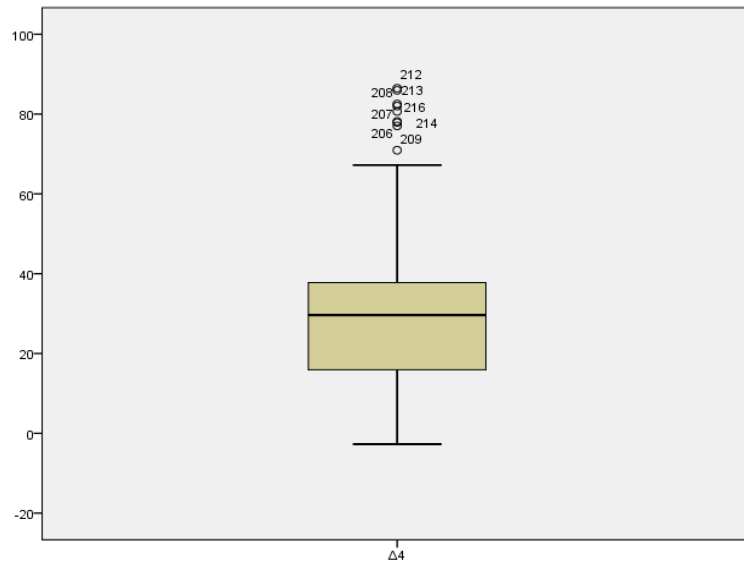
Διάγραμμα 7.1.3.1 Boxplot για τον δείκτη $\Delta(1)$.



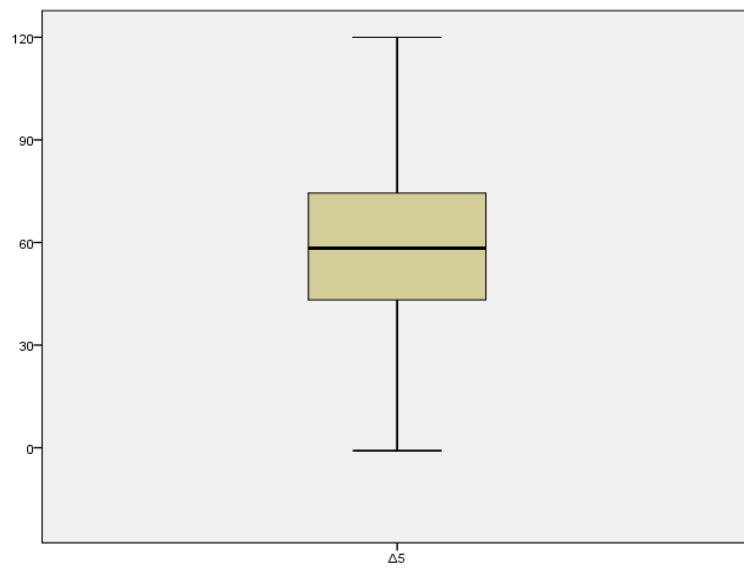
Διάγραμμα 7.1.3.2 Boxplot για τον δείκτη $\Delta(2)$.



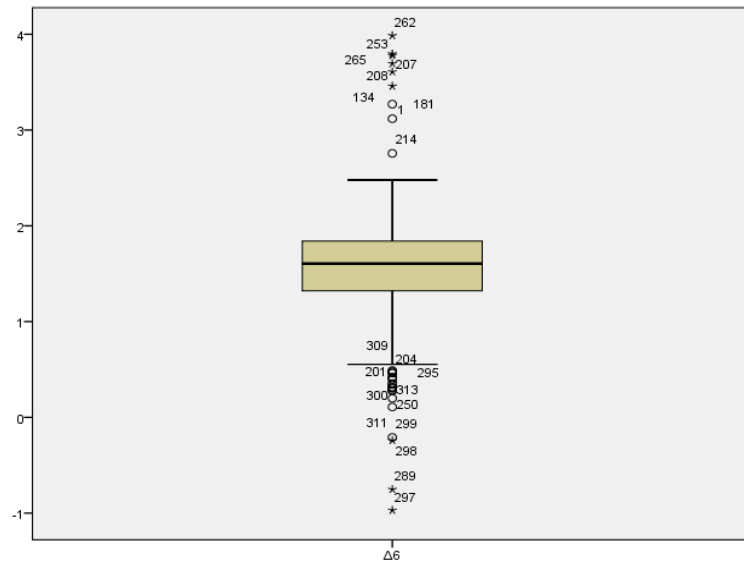
Διάγραμμα 7.1.3.3 Boxplot για τον δείκτη $\Delta(3)$.



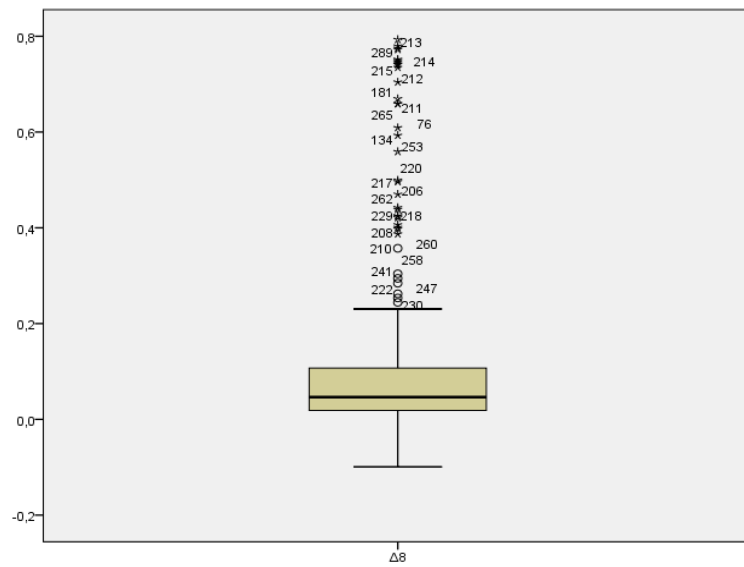
Διάγραμμα 7.1.3.4 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(4)}$.



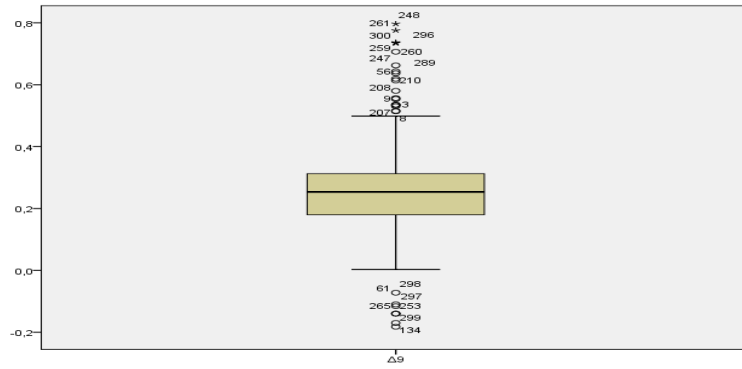
Διάγραμμα 7.1.3.5 Boxplot για τον δείκτη $\Delta_{(5)}$.



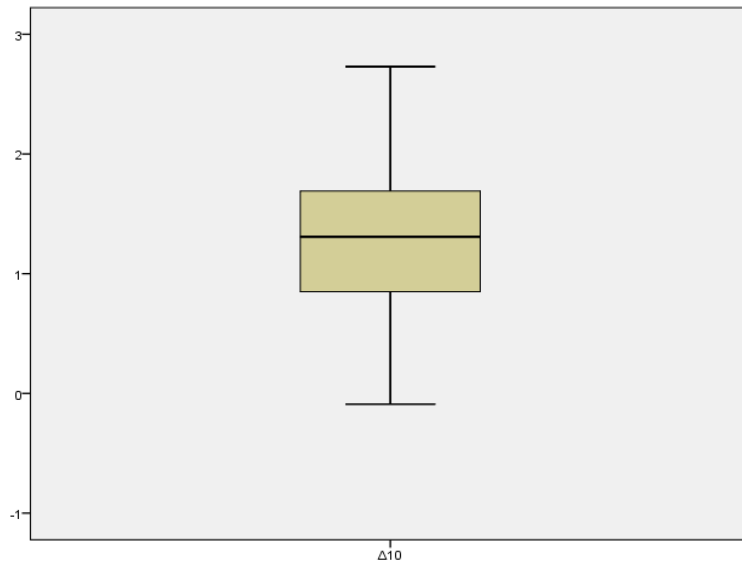
Διάγραμμα 7.1.3.6 Boxplot για τον δείκτη $\Delta(6)$.



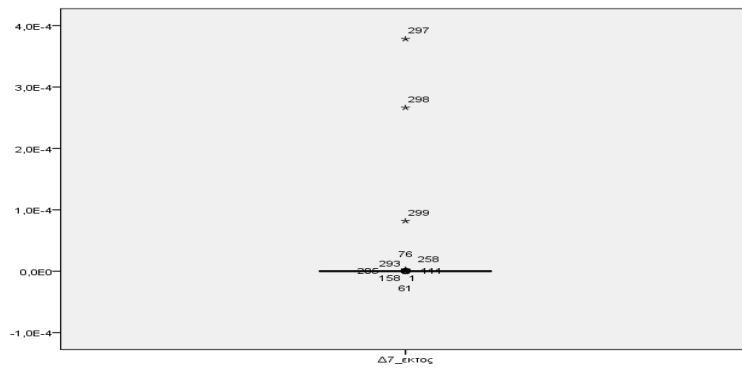
Διάγραμμα 7.1.3.7 Boxplot για τον δείκτη $\Delta(8)$.



Διάγραμμα 7.1.3.8 Βοχplot για τον δείκτη $\Delta_{(9)}$.



Διάγραμμα 7.1.3.9 Βοχplot για τον δείκτη $\Delta_{(10)}$.



Διάγραμμα 7.1.3.10 Βοχplot για τον δείκτη $\Delta_{(7)}$.

Στη στατιστική ανάλυση, το Boxplot είναι ένα γράφημα που μπορεί να είναι μια πολύτιμη πηγή εύκολα ερμηνεύσιμων πληροφοριών σχετικά με το δείγμα της μελέτης. Ένα Boxplot μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το εύρος ενός δείγματος, την διάμεσο, την κανονικότητα της κατανομής, και την ασυμμετρία της κατανομής. Μπορεί επίσης να προσδιορίσει και να σχεδιάσετε ακραίες περιπτώσεις εντός του δείγματος.

Το Boxplot δείχνει ένα κουτί που περιβάλλεται από δύο εξωτερικές γραμμές. Το κουτί αντιπροσωπεύει τη μέση το πενήντα τοις εκατό του δείγματος των δεδομένων - το ήμισυ του συνόλου των περιπτώσεων που περιέχονται μέσα σε αυτό. Το υπόλοιπο πενήντα τοις εκατό του δείγματος που περιέχεται εντός των περιοχών μεταξύ του κιβωτίου, με ορισμένες εξαιρέσεις (οι εξαιρέσεις αυτές ονομάζονται outliers).

Η διάμεση γραμμή μέσα στο Boxplot, δεν υπάρχει μια ενιαία γραμμή. Αυτή η γραμμή αντιπροσωπεύει τη διάμεσο, η οποία είναι η μέση τιμή του συνόλου του δείγματος

Η θέση του πλαισίου μπορεί να παράσχει πληροφορίες σχετικά με την κανονικότητα της κατανομής του δείγματος. Όταν το πλαίσιο δεν είναι κεντραρισμένο, το δείγμα μπορεί να είναι θετικά ή αρνητικά ασύμμετρο.

Το μέγεθος του Boxplot μπορεί να παρέχει μια εκτίμηση της κύρτωσης της κατανομής.

Οι ακραίες τιμές δεν είναι μέσα στο κάθε Boxplot. Όταν βρίσκονται υπό την μορφή σημείων, κύκλων βρίσκονται εκτός των ορίων του Boxplot. Αυτές είναι ακραίες τιμές που αποκλίνουν σημαντικά από το υπόλοιπο του δείγματος και μπορεί να υπάρχουν πάνω ή κάτω από τις γραμμές του Boxplot. (Βλέπε, *William Menna, 2008*)

Στα διαγράμματα 7.3.9, 7.3.5 και 7.3.2 παρατηρείται μία συμμετρική κατανομή των τιμών των δεικτών. Οι δείκτες είναι κανονικά καταταξιμεμένοι και στο 7.3.2 παρατηρείται ότι η μέση τιμή είναι προς το κάτω μέρος του Boxplot, πρακτικά οι τιμές είναι καταταξιμεμένες χαμηλότερα από το μέσο της διασποράς του δείκτη και εμφανίζει τιμές με μεγαλύτερη διασπορά. Στα διαγράμματα 7.3.1, 7.3.4, 7.3.7, στα Boxplot εμφανίζονται προς τα επάνω κάποια σημεία. Πρακτικά, τα σημεία αυτά παρουσιάζουν ακραίες θετικές τιμές. Το 7.3.7 διαθέτει αισθητά περισσότερες ακραίες τιμές από τα ομοειδή του γραφήματα. Τα διαγράμματα 7.3.3, 7.3.6, 7.3.8 έχουν κάποιες ακραίες τιμές και σε υψηλότερες και σε χαμηλότερες τιμές των δεικτών, με μία ματιά και με την άνω πληροφόρηση

για τον τρόπο λειτουργίας των μέσων των τιμών και την διασπορά και την κατανομή των ακραίων τιμών.

Συγκεκριμένα, στο διάγραμμα 7.3.1, υπάρχει μεγάλη διασπορά των μεγαλύτερων εκ του μέσου τιμών, εξίσου παρουσιάζεται ένα μικρό πλήθος ακραίων τιμών. Στο διάγραμμα 7.3.2, υπάρχει μία σχετική ασυμμετρία του μέσου με μεγαλύτερη διασπορά των μεγαλύτερων εκ του μέσου τιμών. Στο διάγραμμα 7.3.3, παρουσιάζει κάποιες ακραίες τιμές αλλά το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος φαίνεται συμμετρικό. Στο διάγραμμα 7.3.4, υπάρχει μεγάλη διασπορά των μεγαλύτερων εκ του μέσου τιμών, εξίσου παρουσιάζεται ένα μικρό πλήθος ακραίων τιμών. Στο διάγραμμα 7.3.5, παρουσιάζει συμμετρία ως προς το μέσο και τη διασπορά των τιμών. Στο διάγραμμα 7.3.6, υπάρχει μία ομοιομορφία των τιμών ως προς το μέσο αλλά υπάρχει και ένα πλήθος ακραίων τιμών. Στο διάγραμμα 7.3.7, υπάρχει μια πληθώρα ακραίων τιμών άνω του μέσου και τα «μουστάκια του γραφήματος φανερώνουν ομοιομορφία ως προς το μέσο. Στο 7.3.8, υπάρχει μία ομοιομορφία των τιμών ως προς των μέσο αλλά υπάρχει και ένα πλήθος ακραίων τιμών. Στο διάγραμμα 7.3.9, υπάρχει μία ομοιομορφία των τιμών ως προς το μέσο. Τα διαγράμματα αυτά έχουν γίνει αποδεκτά και έχει γίνει χρήση των δεικτών αυτών στην έρευνα ως εκτιμητών αφού δεν παρουσιάζεται κάποια έντονη δυσμορφία στα Boxplot και υπάρχει σχετική ομοιομορφία του μέσου.

Ωστόσο, στο διάγραμμα 7.3.10 αναλύονται οι τιμές που έχουν παραχθεί για τον δείκτη Δ_7 , δείκτη ποσοστού απόδοσης των επενδύσεων, δεν είναι συμμετρικές, δεν σχηματίζουν Boxplot, παρουσιάζονται μόνο ορισμένες ακραίες τιμές και για αυτό και απορρίπτεται ως εκτιμητής της παλινδρόμησης. Ο αποκλεισμός του δείκτη αυτού αποτελεί πλήγμα για την μελέτη καθώς μειώνονται οι εκτιμητές του δείγματος, ωστόσο για την μέτρηση των κινδύνων που προκαλούνται από τις επενδύσεις χρησιμοποιείται ο δείκτης $\Delta_{(8)}$, δείκτης ποσοστού προσόδου των επενδύσεων.

Σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι οι δείκτες που αποτέλεσαν τελικά τις παρατηρήσεις του δείγματος παρατίθενται ως τύποι στο κεφάλαιο 2 της παρούσας έρευνας. Στον Δείκτη $\Delta_{(7)}$, πάνω από το πενήντα τοις εκατό των δεδομένων έλειπε και για αυτό αποφασίστηκε η μη χρησιμοποίηση του στις παλινδρομήσεις. Στους υπόλοιπους $\Delta_{(1)}$, $\Delta_{(2)}$, $\Delta_{(3)}$, $\Delta_{(4)}$, $\Delta_{(5)}$, $\Delta_{(6)}$, $\Delta_{(8)}$, $\Delta_{(9)}$, $\Delta_{(10)}$, παρουσιάστηκε έλλειψη δεδομένων σε ποσοστό από δέκα τοις εκατό έως δεκαέξι τοις εκατό. Σε αυτή τη περίπτωση, χρησιμοποιήθηκε το AMOS v. 20 πρόσθετο του SPSS v. 20, για να γίνει παλινδρομική αντικατάσταση των τιμών που έλειπαν, διαφορετικά άνω του ογδόντα τοις εκατό των δεδομένων θα έβγαιναν εκτός παλινδρομήσεως.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

1. AM Best Company INC, “*Best’s credit rating Mythology*”, 2011, available at www.ambesst.com
2. Ambrose Jan Mills & Carroll M. Anne (1994). “*Using Best's Ratings in Life Insurer Insolvency Prediction*”. The journal of Risk & Insurance, 61(2), 317-327.
3. Ambrose Jan Mills & Seward J. Allen (1988). “*Best's Ratings, Financial Ratios and Prior Probabilities in Insolvency Prediction*”. The journal of Risk & Insurance, 55(2), 229-244.
4. Benfield, Aon, (2012) “*The journey from complexity to best practice*”. CRO Guide to solvency II.
5. CEIOPS, (2010) “*Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II: Article 130, Calculation of the MCR*”, 2010, available at www.ceiops.eu
6. CEIOPS, (2010) “*Advice for Level 2 Implementing Measures on Solvency II: Technical Provisions –Article 86 h, simplified methods and techniques to calculate technical provision*”, available at www.ceiops.eu.
7. Deakin E. (1972) “*A Discriminant Analysis of Predictors of business failure*”. Journal of Accounting Research, 10(1) , 167-79.
8. Diamond H. (1976) “*Pattern Recognition and the Detection of Corporate failure*”.
9. Dobson A.J. (1990) “*An Introduction to Generalized Linear Models*” 2nd Ed.(University of Newcastle) Chapman and Hall (Τζαβέλλας, “*Εισαγωγή στην Λογιστική Παλινδρόμηση*”, Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα, Μέρος Α. Τόμος Γ διαθέσιμο στο www.unipi.gr)
10. Drake Pamela Peterson (2007), “*Types of risks*” available at www.educ.jmu.edu
11. EIOPA, (2012) “*Revised Technical Specifications for the Solvency II valuation and Solvency Capital Requirements calculations (Part I)*”, available at www.eiopa.europa.eu
12. EIOPA, (2011) “*Report on the fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II*”, available at www.eiopa.europa.eu

13. Ernst & Young (2008) “*Solvency II, Interpreting the key principals*”, available at www.ey.com
14. European Commission (2010) “*Annexes to the QIS5 Technical Specifications*”, available at www.ec.europa.eu
15. “*Extension chapters on advance techniques, Chapter 24, Logistic Regression*”, available at www.scribd.com/document/47455536/chapter-24/logistic/regression.
16. Financial Services Authority, FSA UK (2011) “*The fifth Quantitative Impact Study (QIS5) for Solvency II*”, available at www.insurancehound.co.uk
17. Harmelink, P.J (1974) “*Prediction of Best’s General Policyholder Ratings*”. *Journal of Risk and Insurance*, 41(4), 624-32.
18. Holmes William & Olsen Lenore (2010) “*Using propensity scores with small samples*”, available at www.faculty.ump.edu/.../sityscorwithsmallsamples.pdf.
19. Insureware, Software Solution and e-consulting for P & C Insurance, “*Calculations of SCR, Technical Provisions, Market Value Margin (MVM) using the Cost of Capital method, for a one-year risk horizon, based on an ICRFS-Plus™ single composite model and associated forecast scenarios for the aggregate of multiple LOBs*”, available at www.insureware.com/library
20. Global Insurance Center (2011) “*Summary of the EIOPA QIS5 report*”, available at www.ey.com/publication
21. Lennox Clive (1999) “*Identifying Failing Companies: A Reevaluation of the Logit, Probit and DA Approaches*”. *Journal of economics & business*, 51(4), 347-364.
22. Lloyd’s (2011), “*Section 2 - model scope, governance and use*”, available at www.lloyds.com
23. Lloyd’s (2011) “*Solvency II, Technical Provision under Solvency II Detailed Guidance*”, available at www.lloyds.com
24. McCullagh P. and Nelder J.A. (1989) “*Generalized Linear Models*” 2nd Ed. London Chapman and Hall. (Τζαβέλλας, “*Εισαγωγή στην Λογιστική Παλινδρόμηση*”, Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα, Μέρος Α. Τόμος Γ διαθέσιμο στο www.unipi.gr)
25. Milliman (2013), “*Where are we now? A Non-Life Insurance Perspective*”, available at www.milliman.com
26. Milliman (2010) “*Solvency II level II implementing measures, executive summary, position after the three waves of consultation paper and the quantitative impact study 5 technical specifications*”, available at www.publications.milliman.com

27. Norton rose (2013), “*Ten things you need to know about solvency II*”, available at www.nortonrosefulbright.com/knowledge/publications/74560/ten-things-you-need-to-know-about-solvency-ii-capital-instruments
28. Prudential (2006) “*Capital Adequacy*”. Prudential Standard GPS 110, available at www.apra.gov.au/GI/Document.
29. Sagepub, discriminant analysis.pdf
30. Sagepub, logistic analysis.pdf
31. Sagepub, probit analysis.pdf
32. Sandstrom Arne (2010) “*Handbook of Solvency for Actuaries and Risk Managers Theory and Practice*”. Chapman & Hall / CRC Finance.
33. Vincent Kim, “*Probit Analysis*” available at www.sfu.edu/efc/classes/biol710/probit/probit.analysis.pdf.
34. KPMG, (2011) “*Private insurance: Summary Analysis of Financial Statements*”, available at www.kpmg.com/gr/el/issuesandinsights/articlespublications/pages/private-insurance-summary-analysis-of-financial-statements.aspx
35. KPMG, (2011) “*Financial statements for the Greek insurance companies*”, available at www.kpmg.com.

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Βασιλάκη Γ. Μαρία (2010) «*Στατιστικά Μοντέλα Βαθμολόγησης Πιστοληπτικής Ικανότητας*», διαθέσιμο στο www.unipi.gr
2. ΕΑΕΕ (2012) “*2011 Private insurance in Greece*”, διαθέσιμο στο www.eae.gr/cms/eng/uploads/AnnualReport2011e.pdf.
3. ΕΑΕΕ, “*The Greek insurance market in figures*” διαθέσιμο στο www.eae.gr/cms/ing/uploads/greekmarketin.Pdf.
4. ΕΑΕΕ, (2009) “*Οδηγία 138/2009, Σχετικά με την ανάληψη και την άσκηση δραστηριοτήτων ασφάλισης και αντασφάλισης (Φερεγγυότητα II)*”, διαθέσιμο στο www.eae.gr/cms/uploads/SolvencyII-2009-138-ec-1335.pdf
5. Μαραγκού Ι. Μαρία (2005) «*Διερεύνηση Φερεγγυότητας και Βιωσιμότητας των Ασφαλιστικών Εταιρειών*», διαθέσιμο στο www.unipi.gr