

Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ 2003

ΣΧΟΛΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. Π.ΖΑΧΟΥΡΗΣ

ΘΕΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ-ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΒΙΩΣΗΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΙΣΤΩΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΥΤΩΝ ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΔΕΛΕΓΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΔΕΜΑΤΑ ΓΕΩΡΓΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη μας ξεκινά με το θεωρητικό μέρος, όπου γίνεται μια γενική αναφορά σε μοντέλα και συστήματα αξιολόγησης βιωσιμότητας των επιχειρήσεων ανά τον κόσμο όπου παραθέτουμε τόσο τη δομή τους, όσο και τα γενικότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Στη συνέχεια, στο δεύτερο μέρος, το θεωρητικό του πρακτικού, γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση σε τρία μοντέλα αξιολόγησης, τα οποία είναι ίσως και τα πιο διαδεδομένα, αλλά και μια αναφορά στα αποτελέσματα επιτυχών ταξινομήσεων τους, όπως αυτά έχουν καταγραφεί από τους κατασκευαστές τους. Στο τρίτο και τελευταίο μέρος της μελέτης μας, το πρακτικό, προχωράμε σε μια εφαρμογή των τριών μοντέλων σε δείγμα ελληνικών επιχειρήσεων με πραγματικά στοιχεία και δεδομένα ισολογισμών τους και αναλύουμε τα εξαγόμενα των δοκιμών μας όσον αφορά την αποτελεσματικότητά τους στα ελληνικά δεδομένα. Τέλος, παραθέτουμε τα δικά μας συμπεράσματα για αυτά τα τρία μοντέλα συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των δοκιμών μας με τα αντίστοιχα των κατασκευαστών τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	1
Περιεχόμενα.....	2
Ευχαριστίες.....	4
1. ΜΕΡΟΣ Α' (ΓΕΝΙΚΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ)	
Εισαγωγή.....	5
Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ).....	7
Η δομή των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων.....	7
Η εφαρμογή των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων στην αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.....	8
Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα (ΣΥΑ).....	9
Έμπειρα Συστήματα (ΕΣ).....	11
Ορισμός-Βασικά χαρακτηριστικά.....	11
Η μελέτη Elmer και Borowski.....	13
Η μελέτη Sena και Smith.....	15
Η μελέτη των Ματσατσίνη, Σπυριδάκου και Ζοπουνίδη.....	16
Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα (ΕΣ).....	18
Ευφυή Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ).....	20
Το σύστημα MARBLE.....	21
Το Πολυκριτήριο Ευφύες Σύστημα Υποστήριξης Χρηματοοικονομικών Αποφάσεων FINEVA.....	24
Κριτήρια εκτίμησης.....	25
Συμπεράσματα-Προοπτικές.....	33
2. ΜΕΡΟΣ Β' (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ)	
Πρόβλεψη του οικονομικού κινδύνου των επιχειρήσεων: Ανάλυση των προτύπων Z και ΖΗΤΑ ®.....	35
Παραδοσιακή αναλογική ανάλυση.....	35
Διακρίνουσα ανάλυση.....	36
Ανάπτυξη του προτύπου μοντέλου Z.....	38
Επιλογή Μεταβλητών.....	39
Μια διευκρίνιση.....	41
Αρχικό Δείγμα (Ομάδα 1).....	43
Αποτελέσματα μέτρησης δύο ετών πριν από την πτώχευση.....	43
Δευτεροβάθμιο δείγμα των επιχειρήσεων που πτώχευσαν.....	44
Δοκιμή του προτύπου σε μεταγενέστερα δείγματα πτωχευμένων εταιριών.....	44
Δευτεροβάθμιο δείγμα μη πτωχευμένων επιχειρήσεων.....	46
Μακροπρόθεσμη ακρίβεια.....	46
Ο μέσος όρος αποτελεσμάτων του μοντέλου Z κατά τη διάρκεια του χρόνου.....	47
Προσαρμογή για την εφαρμογή του μοντέλου σε μη εισηγμένες επιχειρήσεις.....	48
Ένα αναθεωρημένο πρότυπο Z.....	48
Το πρότυπο Z στις αναδυόμενες αγορές.....	49
Το πρότυπο ΖΗΤΑ ® πιστωτικού κινδύνου.....	51
Λόγοι για την κατασκευή ενός νέου προτύπου.....	51
Κύρια συμπεράσματα.....	52
Χαρακτηριστικά δειγμάτων και στοιχείων και στατιστική μεθοδολογία-Χαρακτηριστικά δειγμάτων.....	52

Ανάλυση μεταβλητών.....	52
Στατιστική μεθοδολογία.....	53
Εμπειρικά αποτελέσματα. Το μοντέλο των 7 μεταβλητών.....	53
Η σημασία της σχετικότητας των διακρινουσών μεταβλητών.....	54
Γραμμική εναντίον τετραγωνικής ανάλυσης.....	54
Ακρίβεια ταξινόμησης - Αρχικά δείγματα και δείγματα ελέγχου.....	55
Σύγκριση με το πρότυπο Z.....	56
Προγενέστερες πιθανότητες ομάδων, κόστος λαθών και αποδοτικότητα του μοντέλου.....	56
Κόστος των λαθών ταξινόμησης.....	57
Αναθεωρημένο κατώτατο όριο αποκοπής και δοκιμές αποδοτικότητας πρότυπων μοντέλων.....	59
Προσαρμογές του Κατώτατου Ορίου Αποκοπής και Πρακτικές Εφαρμογές.....	59
Συμπεράσματα.....	60
Μοντέλο SPRINGATE (CANADIAN - 1978).....	62
Μοντέλο FULMER.....	63

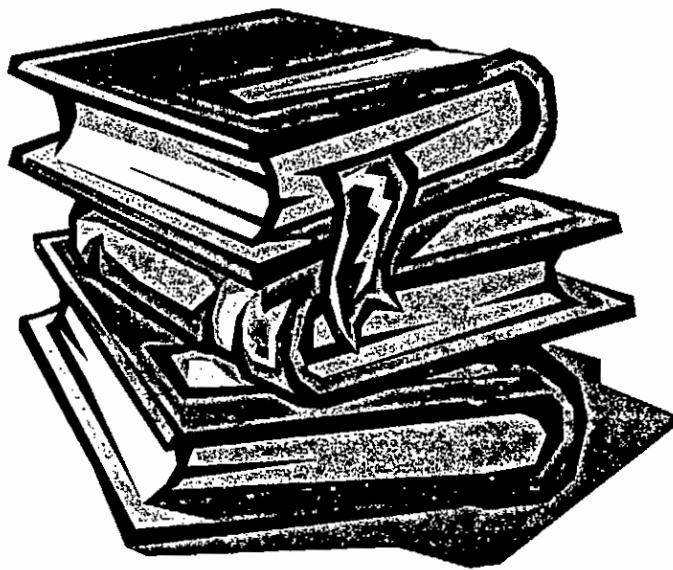
3. ΜΕΡΟΣ Γ' (ΠΡΑΚΤΙΚΟ)

Δοκιμές αξιολόγησης δειγμάτων.....	64
Εξαγωγή Αποτελεσμάτων.....	64
Επίλογος-Συμπεράσματα.....	70
Πηγές.....	72
Παράρτημα.....	73

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αισθανόμαστε την ανάγκη και την υποχρέωση να ευχαριστήσουμε θερμά τόσο τον καθηγητή μας-εισηγητή της εργασίας **Δρ.Π.Ζαχούρη** για την πολύτιμη στήριξη και καθοδήγησή του προκειμένου για την εκπόνηση και ολοκλήρωση της μελέτης μας, όσο και τον κύριο **Ευάγγελο Κουμανάκο**-αναλυτή του κέντρου χρηματοδότησης της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος Α.Ε. για την πρόθυμη και σημαντική βοήθειά του στη συγκέντρωση στοιχείων και πηγών για το ερευνητικό μας έργο.

1. ΜΕΡΟΣ Α'
(ΓΕΝΙΚΟ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ)



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καθώς η γνώση διαρκώς εξελίσσεται και ο όγκος των πληροφοριών αυξάνεται, έχει αρχίσει να γίνεται σήμερα αντιληπτό ότι η μονοδιάστατη θεώρηση πολλών από τα καθημερινά προβλήματα λήψης αποφάσεων είναι ένας πολύ αυστηρός και περιοριστικός τρόπος αντιμετώπισής τους. Σπάνια πλέον η λήψη μιας απόφασης μπορεί να στηριχθεί στην εξέταση ενός και μόνο κριτηρίου, αλλά απαιτείται η ταυτόχρονη εξέταση και αξιολόγηση όλων των δεδομένων και πληροφοριών που σχετίζονται άμεσα με το εξεταζόμενο πρόβλημα. Όταν υπάρχει μια σαφώς καθορισμένη διαδικασία λήψης της απόφασης τότε ακόμα και το μεγάλο πλήθος πληροφοριών, δεδομένων και κριτηρίων δεν αποτελεί εμπόδιο για τη λήψη της κατάλληλης απόφασης. Πολλά όμως πρακτικά προβλήματα χαρακτηρίζονται από την υψηλή τους πολυπλοκότητα, με άμεση συνέπεια η διαδικασία λήψης της απόφασης να μην είναι δυνατόν να καθοριστεί με σαφήνεια, ενώ παράλληλα τα υπάρχοντα δεδομένα και οι πληροφορίες οδηγούν συνήθως σε αλληλοσυγκρουόμενα αποτελέσματα, συμπεράσματα και αποφάσεις.

Η λήψη χρηματοοικονομικών αποφάσεων και συγκεκριμένα η λήψη αποφάσεων σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων είναι ένα από τα πιο πολύπλοκα και κακώς δομημένα πρακτικά προβλήματα. Καθημερινά τα στελέχη των επιχειρήσεων και των πιστωτικών ιδρυμάτων, αλλά και οι απλοί επενδυτές, καλούνται να λάβουν αποφάσεις σχετικά με τη χορήγηση δανείων, την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης, ή τον εντοπισμό των δυνατών και των αδύνατων σημείων μιας επιχείρησης, αποφάσεις οι οποίες σχετίζονται άμεσα με την αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Το βασικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων είναι η χρηματοοικονομική ανάλυση. Σκοπός της χρηματοοικονομικής ανάλυσης είναι μέσα από την εξέταση των κατάλληλων χρηματοοικονομικών δεικτών να εντοπιστούν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία μιας επιχείρησης. Εφόσον επιλεγθούν οι χρηματοοικονομικοί δείκτες που μπορούν να περιγράψουν επαρκώς τις χρηματοοικονομικές επιδόσεις των επιχειρήσεων και υπολογιστούν οι τιμές τους, το πρόβλημα που προκύπτει στο σημείο αυτό είναι ο καθορισμός μιας σαφούς διαδικασίας αξιολόγησης των πληροφοριών που προσφέρουν οι δείκτες αυτοί, ώστε να γίνει δυνατή η συνολική εκτίμηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων.

Μια πρώτη μεθοδολογική προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε για το σκοπό αυτό, στηρίχθηκε στη μονοδιάστατη στατιστική ανάλυση. Σκοπός της προσέγγισης αυτής ήταν ο εντοπισμός, μέσω στατιστικών τεχνικών, ενός σημαντικού χρηματοοικονομικού δείκτη, μέσω του οποίου θα μπορούσε να ληφθεί μια "ασφαλής" απόφαση, σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων. Τα στατιστικά αυτά μοντέλα εξελίχθηκαν αργότερα περαιτέρω, λαμβάνοντας υπόψη την πολυδιάστατη μορφή των χρηματοοικονομικών αποφάσεων, σε πολυδιάστατα στατιστικά μοντέλα, όπως αυτά της διακριτικής ανάλυσης (discriminant analysis), του λογιστικού (logit) και του κανονικού (probit) υποδείγματος πιθανότητας, κλπ.

Γρήγορα όμως άρχισε να γίνεται αντιληπτό ότι η λήψη αποφάσεων στο χρηματοοικονομικό τομέα δεν είναι ένα απλό πρόβλημα ώστε να μπορέσει να αντιμετωπιστεί με την εξέταση ενός και μόνο κριτηρίου, ενώ ακόμα και η χρήση των πολυδιάστατων στατιστικών μεθόδων παρουσίασε αρκετά προβλήματα και περιορισμούς. Άρχισε όμως, μέσω των πολυδιάστατων αυτών μεθόδων, να τονίζεται η πολυπλοκότητα και η πολυδιάστατη μορφή των χρηματοοικονομικών αποφάσεων, η οποία επιβάλλει την παράλληλη εξέταση και συνεκτίμηση πολλών κριτηρίων (χρηματοοικονομικών δεικτών), που συχνά οδηγούν σε αλληλοσυγκρουόμενες εκτιμήσεις και συμπεράσματα. Επιπλέον, κατανοήθηκε η σημασία και η ουσιαστική συμβολή ορισμένων βασικών στρατηγικών μεταβλητών ποιοτικής φύσης (μάνατζμεντ, οργάνωση, τεχνολογικός εξοπλισμός, αγορά, ανταγωνιστική θέση της επιχείρησης πάνω στην αγορά, κλπ.), στη βελτίωση και στην ποιοτική αναβάθμιση των χρηματοοικονομικών αποφάσεων, των οποίων όμως η μοντελοποίηση και η χρησιμοποίηση μέσω των κλασικών στατιστικών μεθόδων ήταν αδύνατη.

Άρχισαν έτσι να αναπτύσσονται νέες τεχνικές για την αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, μέσα από τις οποίες θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί η πολύπλοκη και συχνά κακώς δομημένη μορφή των αποφάσεων στο χώρο αυτό. Στην ανάπτυξη και στην εφαρμογή των νέων αυτών τεχνικών, σημαντική υπήρξε η συμβολή της επιστήμης της πληροφορικής. Η πρόοδος της πληροφορικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών τις

τελευταίες δύο δεκαετίες οδήγησε σε μια ποιοτική αλλαγή στον τρόπο μέσα από τον οποίο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ώστε να βοηθήσουν και να υποστηρίξουν τη λήψη των χρηματοοικονομικών αποφάσεων. Η αποδοχή αυτών των νέων τεχνολογικών προτάσεων στην υποστήριξη της διαδικασίας ανάλυσης και λήψης χρηματοοικονομικών αποφάσεων εκδηλώθηκε, κυρίως, μέσα από δύο τύπους συστημάτων:

1. Τα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems): Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (ΣΥΑ) προέρχονται από την ιδέα ότι η πρόοδος της πληροφορικής παρέχει τα κατάλληλα τεχνολογικά μέσα, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στην υποστήριξη και στη βελτίωση της αποδοτικότητας της διαδικασίας λήψης των αποφάσεων. Η έμφαση στα ΣΥΑ, δίνεται επομένως στην παροχή υποστήριξης στους μάντζερ και στους αναλυτές και όχι στην αντικατάστασή τους. Η πρώτη από τις δύο αυτές κατευθύνσεις στηρίζεται κυρίως σε μεθόδους από το χώρο της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων (Multicriteria Decision Making-MCDM), από το χώρο του μαθηματικού προγραμματισμού (Mathematical Programming), αλλά και σε μεθόδους από το χώρο της πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης (Multivariate Statistical Analysis).

2. Τα Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems): Τα έμπειρα συστήματα (ΕΣ) είναι το αποτέλεσμα των προσπαθειών να εφαρμοστεί σε πρακτικά προβλήματα η επιστημονική έρευνα από το χώρο της τεχνητής νοημοσύνης ώστε να αναπτυχθούν ευφυή συστήματα, τα οποία μπορούν να εκτελέσουν εκτός από υπολογιστικές, και συλλογιστικές διαδικασίες. Σκοπός των ΕΣ είναι η αναπαράσταση του τρόπου σκέψης και της μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται από τους ειδικούς στο χώρο της χρηματοοικονομικής ανάλυσης στη λήψη αποφάσεων, μέσα σε ένα πληροφοριακό σύστημα (έμπειρο σύστημα), το οποίο βάσει της γνώσης αυτής καταλήγει σε συμπεράσματα με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που χρησιμοποιείται από τους ειδικούς (χρηματοοικονομικοί αναλυτές). Τα ΕΣ αρχικά εφαρμόστηκαν στο χώρο της πληροφορικής (σχεδίαση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων VLSI: I και γρήγορα βρήκαν εφαρμογή και σε πολλούς άλλους επιστημονικούς τομείς (στην ιατρική, σε εφαρμογές CAD/CAM, στο μάρκετινγκ, κλπ.), μεταξύ των οποίων και στη χρηματοοικονομική ανάλυση, λόγω κυρίως της ικανότητάς τους να εξάγουν συμπεράσματα με τρόπο που βασίζεται στην ανθρώπινη λογική αλλά και της δυνατότητάς τους να επεξηγούν και να δικαιολογούν τα συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν.

Τόσο τα ΣΥΑ, όσο και τα ΕΣ, παρά τα συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και την υποστήριξη που προσφέρουν στη διαδικασία λήψης της απόφασης, παρουσιάζουν και ορισμένα μειονεκτήματα τα οποία περιορίζουν τη χρήση τους. Για το λόγο αυτό άρχισαν σταδιακά να εμφανίζονται συστήματα τα οποία συνδυάζουν την τεχνολογία των ΕΣ με αυτή των ΣΥΑ, ώστε μέσα από τον συνδυασμό των δυνατοτήτων που προσφέρει το καθένα να υποστηριχθεί πληρέστερα η διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

Τα συστήματα αυτά είναι γνωστά ως ευφυή συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Knowledge-based decision support systems, ή expert support systems), η λειτουργία των οποίων βασίζεται στον συνδυασμό και τη παράλληλη χρησιμοποίηση της γνώσης και της εμπειρίας των ειδικών στο χώρο ενός προβλήματος, όπως αυτή αναπαριστάται σε ένα ΕΣ, παράλληλα με μεθόδους και τεχνικές από το χώρο της πολυκριτήριας ανάλυσης (Multicriteria decision making), του μαθηματικού προγραμματισμού (Mathematical programming), αλλά και της πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης (Multivariate statistical analysis), οι οποίες αποτελούν τη βάση των ΣΥΑ.

Κύριος σκοπός του θεωρητικού μέρους είναι η παρουσίαση της εφαρμογής των ευφύων συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων, και ειδικότερα των πολυκριτήριων ευφύων συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων (Multicriteria knowledge-based decision support systems) στο χώρο της χρηματοοικονομικής διοίκησης, και συγκεκριμένα στον τομέα της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Παράλληλα παρουσιάζονται και οι νέες προοπτικές που ανοίγονται πάνω στον τομέα αυτό, μέσα από την παρουσίαση του συστήματος FINEVA, ενός πολυκριτήριου ευφυούς συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων. Το σύστημα FINEVA, παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να συνυπάρξουν και να συνδυαστούν ένα έμπειρο σύστημα, μια πολυμεταβλητή στατιστική μέθοδος, καθώς και μια μέθοδος πολυκριτήριας ανάλυσης, ώστε να γίνει δυνατή η παροχή ολοκληρωμένων πληροφοριών και εκτιμήσεων σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ)

Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (ΣΥΑ), αποτελούν την εφαρμογή των τεχνικών της πληροφορικής, ώστε να γίνει δυνατή η διευκόλυνση και υποστήριξη του αποφασίζοντα, ο οποίος καλείται να αντιμετωπίσει και να καταλήξει σε αποφάσεις που αφορούν κακώς δομημένα και πολύπλοκα προβλήματα, για τα οποία δεν υπάρχει ένας αλγοριθμικός τρόπος επίλυσης. Οι Klein και Methlie (1995), ορίζουν ένα ΣΥΑ ως ένα υπολογιστικό πληροφοριακό σύστημα το οποίο παρέχει πληροφορίες σχετικά με το χώρο ενός πολύπλοκου και κακώς δομημένου προβλήματος, χρησιμοποιώντας πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων και αναλυτικά μοντέλα αποφάσεων, προκειμένου να υποστηριχθεί ο αποφασίζων στην αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Η υποστήριξη είναι η λέξη κλειδί μέσα στο εννοιολογικό πλαίσιο των ΣΥΑ. Η αποδοτικότητα στη λήψη αποφάσεων αυξάνεται και βελτιώνεται μέσα από το διαχωρισμό των ενεργειών και των λειτουργιών εκείνων που θα πρέπει να διεκπεραιωθούν από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και εκείνων που θα πρέπει να διεκπεραιωθούν από τον αποφασίζοντα. Μέσα από το διαχωρισμό αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των δυνατοτήτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή, αλλά και των γνώσεων και της εμπειρίας του αποφασίζοντα. Έτσι η υψηλή ταχύτητα επεξεργασίας των πληροφοριών, η υπολογιστική ισχύς και η δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων του ηλεκτρονικού υπολογιστή χρησιμοποιούνται για την ταχύτερη πραγματοποίηση πολύπλοκων υπολογισμών καθώς και για την αποθήκευση και ανάκτηση ενός μεγάλου όγκου δεδομένων και πολύτιμων πληροφοριών. Πάντα όμως η κάθε είδους επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που πραγματοποιείται από τον υπολογιστή, βρίσκεται υπό τον έλεγχο του αποφασίζοντα και αξιολογείται βάσει της διαίσθησης και της κρίσης του. Το ενδιαφέρον λοιπόν των ΣΥΑ επικεντρώνεται στον αποφασίζοντα και στην υποστήριξη μέσω των δυνατοτήτων που παρέχει ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, της διαδικασίας λήψης της απόφασης. Σύμφωνα με τις παραπάνω παρατηρήσεις, τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ΣΥΑ, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα πέντε σημεία (Er, 1988, Sprague and Carlson, 1982, Sprague and Watson, 1976):

1. Βασικός σκοπός τους είναι η υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σε κακώς δομημένα προβλήματα.
2. Ο συνδυασμός αναλυτικών μοντέλων και τεχνικών με λειτουργίες πρόσβασης και ανάκτησης δεδομένων, για την ολοκληρωμένη υποστήριξη της διαδικασίας λήψης της απόφασης.
3. Η επικέντρωση στα χαρακτηριστικά εκείνα, τα οποία τα καθιστούν εύχρηστα ακόμα και από άτομα χωρίς ιδιαίτερη εξοικείωση με τη πληροφορική.
4. Η προσαρμοστικότητα και η ευελιξία τους, ώστε να εξυπηρετούν τις αλλαγές στο περιβάλλον της απόφασης, αλλά και στον τρόπο προσέγγισης του αποφασίζοντα.
5. Τα ΣΥΑ λειτουργούν αλληλεπιδραστικά, παρέχοντας άμεση πρόσβαση σε δεδομένα και μοντέλα.

Η δομή των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων

Τα τμήματα τα οποία περιλαμβάνει ένα ΣΥΑ είναι τα ακόλουθα (Methlie, 1987 Sprague and Carlson, 1982):

1. **Η βάση δεδομένων:** Στο τμήμα αυτό του ΣΥΑ συγκεντρώνονται και αποθηκεύονται όλα τα απαραίτητα δεδομένα και πληροφορίες για τη λειτουργία του συστήματος. Η εισαγωγή, η αποθήκευση, η πρόσβαση, η ενημέρωση και γενικότερα η διαχείριση των δεδομένων γίνεται μέσω του λογισμικού διαχείρισης της βάσης δεδομένων (Data Base Management System - DBMS).
2. **Η βάση μοντέλων:** Είναι η συλλογή όλων των μεθόδων, τεχνικών και μοντέλων ανάλυσης ενός προβλήματος, μέσω των οποίων παρέχεται η υποστήριξη στον αποφασίζοντα. Η βάση των μοντέλων επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων, από την οποία αντλεί τα δεδομένα, βάσει των οποίων γίνεται η ανάλυση. Αντίστοιχα με το λογισμικό διαχείρισης της βάσης

δεδομένων, υπάρχει και το λογισμικό διαχείρισης της βάσης μοντέλων (Model Base Management System-MBMS), μέσω του οποίου είναι δυνατή η ανάπτυξη νέων μοντέλων, η ενημέρωση ή ο επανακαθορισμός αυτών που ήδη υπάρχουν.

3. Το υποσύστημα επικοινωνίας: Βασικό συστατικό για την επιτυχημένη εφαρμογή ενός ΣΥΑ είναι η ευχρηστία του, η οποία επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο επικοινωνίας του χρήστη με το κάθε τμήμα του συστήματος υποστήριξης αποφάσεων. Λόγω της βαρύνουσας αυτής σημασίας που έχει η επικοινωνία του χρήστη με το σύστημα, ένα ιδιαίτερο τμήμα του συστήματος, το υποσύστημα επικοινωνίας (Dialog Generation and Management System -DGMS) είναι αποκλειστικά και μόνο υπεύθυνο για την αποδοτική και λειτουργική επικοινωνία του χρήστη με το σύστημα.

Η εφαρμογή των συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων στην αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων

Η πολυπλοκότητα των χρηματοοικονομικών αποφάσεων, και κυρίως αυτών που σχετίζονται με την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, έστρεψε το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών στην εφαρμογή των ΣΥΑ στο χώρο αυτό.

Εκτός βέβαια από την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, τα ΣΥΑ, έχουν βρει εφαρμογές και σε πολλούς άλλους τομείς της χρηματοοικονομικής διοίκησης, όπως στο χρηματοοικονομικό προγραμματισμό (financial planning), στη διαχείριση χαρτοφυλακίων (portfolio management), κλπ. Ο Hayen (1982), παρουσίασε τη συμβολή των ΣΥΑ στο χρηματοοικονομικό προγραμματισμό μικρομεσαίων επιχειρήσεων, παρουσιάζοντας ένα ΣΥΑ το οποίο προσφέρει γρήγορη ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων που θα αξιολογηθούν από τους χρηματοοικονομικούς αναλυτές.

Οι Sprague και Watson (1976) εξέτασαν την εφαρμογή των ΣΥΑ στις τράπεζες. Παράλληλα παρουσίασαν τη δομή ενός ΣΥΑ για την υποστήριξη σε στρατηγικό επίπεδο, της μακροπρόθεσμης πρόβλεψης και εκτίμησης των εναλλακτικών στρατηγικών, σε τακτικό επίπεδο, της εκτίμησης των επιδόσεων της τράπεζας για μια βραχυπρόθεσμη χρονική περίοδο 12 μηνών, και σε επιχειρησιακό επίπεδο αποφάσεων χορήγησης δανείων (με χρήση πιστωτικών μοντέλων εκτίμησης (credit scoring models)).

Μια ολοκληρωμένη βιβλιογραφία σχετικά με τις εφαρμογές των ΣΥΑ σε διάφορους τομείς, ανάμεσα σε αυτούς και στη χρηματοοικονομική ανάλυση, παρουσιάστηκε από τους Eom και Lee (1990), ενώ ο Efr (1988), παρουσιάζει τα προβλήματα που παρουσιάζουν τα ΣΥΑ στην παρούσα μορφή τους, αλλά και τις μελλοντικές προοπτικές τους.

Εξέλιξη των ΣΥΑ αποτελούν τα πολυκριτήρια ΣΥΑ. Κινούμενοι προς αυτή την κατεύθυνση οι Mareschal και Mertens (1992), παρουσίασαν ένα πολυκριτήριο ΣΥΑ, επονομαζόμενο BANKS, για την εκτίμηση του διεθνούς τραπεζικού τομέα. Το σύστημα βασίζεται στη μέθοδο πολυκριτήριας ανάλυσης PROMETHEE. Στη βάση δεδομένων του συστήματος περιλαμβάνονται περισσότερες από 600 από τις μεγαλύτερες τράπεζες του κόσμου, οι οποίες αξιολογούνται βάσει 15 χρηματοοικονομικών δεικτών.

Οι Zorounidis et al. (1995), παρουσίασαν ένα πολυκριτήριο ΣΥΑ για την επιλογή και διαχείριση χαρτοφυλακίων επενδύσεων. Το σύστημα βασίζεται σε τρεις τύπους μεθόδων: (i) σε μονομεταβλητές και πολυμεταβλητές στατιστικές μεθόδους, όπως ο συντελεστής συσχέτισης, η ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, οι συντελεστές του Kendall, (ii) σε θεωρητικά μοντέλα σχετικά με τη διαχείριση χαρτοφυλακίων, όπως το μοντέλο αγοράς (market model) και το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων (CAPM) και (iii) σε μεθόδους πολυκριτήριας ανάλυσης όπως το ΣΥΑ MINORA (Siskos et al., 1993), καθώς και το σύστημα πολυστοχικού γραμμικού προγραμματισμού ADELAI (Siskos and Despotis, 1989). Παρουσιάζεται επίσης μια εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος στο Βελγικό χρηματιστήριο. Οι Eom et al. (1987-1988) παρουσίασαν επίσης ένα πολυκριτήριο ΣΥΑ για το χρηματοοικονομικό προγραμματισμό πολυεθνικών επιχειρήσεων. Το σύστημα βασίζεται στον προγραμματισμό στόχων (goal programming), προκειμένου να υποστηρίξει τους χρηματοοικονομικούς διευθυντές των πολυεθνικών επιχειρήσεων στην επιλογή της καταλληλότερης στρατηγικής ανάλογα με τους στόχους που θέτουν.

Μια ολοκληρωμένη παρουσίαση των μέχρι σήμερα εφαρμογών των πολυκριτήριων

συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων (Multicriteria Decision Support Systems -MCDSSs), καθώς και των προβλημάτων τους, παρουσιάζεται από τους Pomeroy και Ibr (1993). Επίσης, η χρησιμοποίηση της πολυκριτήριας μεθοδολογίας για την επίλυση προβλημάτων χρηματοοικονομικού μάρκετινγκ παρουσιάζεται σε μια πρόσφατη δημοσίευση του Ζοπουνίδη (1996).

Για την κατανόηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα ΣΥΑ, καθώς και των προοπτικών που ανοίγουν στο χώρο της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, γίνεται παρακάτω η παρουσίαση ορισμένων αντιπροσωπευτικών συστημάτων (ευφυή ΣΥΑ)

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα

Όπως φαίνεται από την παραπάνω παρουσίαση, τα ΣΥΑ βρήκαν ευρεία εφαρμογή στο χώρο της χρηματοοικονομικής ανάλυσης και πιο συγκεκριμένα στην αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων. Βασικό ρόλο για την ευρεία εφαρμογή των ΣΥΑ, προκειμένου να υποστηριχθεί η διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων, έπαιξαν τα ακόλουθα βασικά τους χαρακτηριστικά (Turban, 1993; Klein and Methlie, 1995):

1. Τα ΣΥΑ παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη στους αποφασίζοντες κατά την αντιμετώπιση κακώς δομημένων προβλημάτων αποφάσεων, συνδυάζοντας την κρίση των ληπτών των αποφάσεων με πληροφορίες που εξάγουν μέσω διαφόρων μοντέλων αποφάσεων. Παράλληλα υποστηρίζουν όλη τη διαδικασία της απόφασης, από το στάδιο του σχεδιασμού, στο στάδιο της επιλογής, και τελικά στο στάδιο της υλοποίησης.

2. Τα ΣΥΑ δίνουν τη δυνατότητα στους λήπτες των αποφάσεων να ελέγχουν πάντα τη διαδικασία ανάλυσης του προβλήματος απόφασης. Σκοπός τους είναι να υποστηρίξουν τους αποφασίζοντες και όχι να τους αντικαταστήσουν. Επίσης η υποστήριξη που παρέχουν τα ΣΥΑ απευθύνεται σε κάθε είδους αποφασίζοντες, από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη μιας επιχείρησης, έως και τους απλούς μάρκετινγκ.

3. Τα ΣΥΑ παρέχουν στους αποφασίζοντες τη δυνατότητα γρήγορης επεξεργασίας ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών. Κατά την αξιολόγηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων, ο όγκος των πληροφοριών που θα πρέπει να αξιολογηθεί και να εκτιμηθεί είναι συχνά απαγορευτικά μεγάλος, ενώ παράλληλα το διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον της απόφασης, μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε αλλαγές των πληροφοριών αυτών. Ο αποφασίζων λοιπόν θα πρέπει να μπορεί να χειριστεί με τρόπο αποδοτικό, εύελο, και εύχρηστο τα υπάρχοντα δεδομένα και πληροφορίες του προβλήματος. Τη δυνατότητα αυτή παρέχουν στον αποφασίζοντα τα ΣΥΑ, τα οποία όχι μόνο βοηθούν στη διαχείριση (αποθήκευση, ανάκτηση, ενημέρωση, κλπ) των δεδομένων του εξεταζόμενου προβλήματος, αλλά και ταυτόχρονα συνδέουν άμεσα τα δεδομένα αυτά με τα μοντέλα και τις τεχνικές ανάλυσης που χρησιμοποιούν.

4. Σε συνδυασμό με την άμεση πρόσβαση σε ένα μεγάλο όγκο δεδομένων, όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω, τα ΣΥΑ παρέχουν παράλληλα πρόσβαση σε μοντέλα αποφάσεων. Μέσα από τον συνδυασμό αυτό είναι δυνατή η καλύτερη κατανόηση του προβλήματος και των δεδομένων του, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσονται και αξιολογούνται πιθανές και εναλλακτικές λύσεις ταχύτατα. Έτσι επιτυγχάνεται τόσο η βελτίωση της ποιότητας των αποφάσεων όσο και η αποδοτικότητά τους (κόστος και χρόνος λήψης των αποφάσεων).

5. Τέλος, ένα ακόμα βασικό πλεονέκτημα των ΣΥΑ είναι η δυνατότητα που παρέχουν στους λήπτες των αποφάσεων να μαθαίνουν μέσα από τη χρήση τους. Μέσα από τη χρήση ενός ΣΥΑ, ο αποφασίζων έρχεται διαρκώς σε επαφή με νέες πληροφορίες που αφορούν τα προβλήματα που αντιμετωπίζει, οι οποίες αξιολογούνται μέσω ορθολογικών μοντέλων από το χώρο της λήψης αποφάσεων. Μέσω της διαδικασίας αυτής μπορεί ο αποφασίζων να εντοπίσει χαρακτηριστικά του προβλήματος που είχε παραβλέψει, αναγνωρίζοντας έτσι πιθανές ελλείψεις και κενά στη διαδικασία λήψης αποφάσεων που παραδοσιακά χρησιμοποιούσε.

Παρά τα χαρακτηριστικά αυτά των ΣΥΑ, τα οποία τα καθιέρωσαν ως ένα βασικό εργαλείο, χρήσιμο στον κάθε αποφασίζοντα που θέλει να βελτιώσει την ποιότητα και την

αποδοτικότητα των αποφάσεών του, έχουν ταυτόχρονα εντοπιστεί στη διεθνή βιβλιογραφία (Klein and Methlie, 1995) αλλά και από την πρακτική τους χρήση ορισμένα προβλήματα, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε ανεπιθύμητα αποτελέσματα.

1. Η σωστή λειτουργία του κάθε πληροφοριακού συστήματος, και κατά συνέπεια και του κάθε ΣΥΑ, διέπεται από ορισμένες βασικές υποθέσεις. Στην περίπτωση όπου ο αποφασίζων δε γνωρίζει ή δεν είναι εξοικειωμένος με τις βασικές αρχές λειτουργίας του ΣΥΑ, τότε η χρήση του μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα και εκτιμήσεις. Οι υποθέσεις αυτές λοιπόν απαιτούν την προσοχή τόσο του σχεδιαστή του συστήματος, ο οποίος θα πρέπει να φροντίσει να γνωστοποιήσει στο χρήστη τις βασικές υποθέσεις που διέπουν τη λειτουργία του συστήματος, αλλά και του αποφασίζοντα-χρήστη, ο οποίος από τη μεριά του πριν από την εξαγωγή οποιουδήποτε συμπεράσματος θα πρέπει πρώτα να έχει ξεκαθαρίσει τις βασικές αυτές υποθέσεις.

2. Τα ΣΥΑ παρέχουν τα αποτελέσματα των αναλύσεων που διεξάγουν στους αποφασίζοντες, εναποθέτοντας σ'αυτούς την ερμηνεία και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτών. Είναι όμως πιθανό οι χρήστες να μη διαθέτουν το κατάλληλο θεωρητικό υπόβαθρο που είναι απαραίτητο για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, ή ακόμα και στην περίπτωση που το διαθέτουν, να αγνοούν, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τις βασικές υποθέσεις του συστήματος, με άμεση συνέπεια την παρερμηνεία των αποτελεσμάτων.

3. Τέλος, ένας μεγάλος αριθμός ΣΥΑ στο χώρο της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, βασίζονται στην ποσοτική ανάλυση των επιδόσεων των επιχειρήσεων μέσω ορισμένων επιλεγμένων χρηματοοικονομικών δεικτών. Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες όμως από μόνοι τους δεν μπορούν να περιγράψουν και να δώσουν μια πλήρη εικόνα των επιδόσεων των επιχειρήσεων. Τα ποιοτικά κριτήρια τα οποία δίνουν μια σαφή εικόνα σχετικά με την οργάνωση και τη διοίκηση των επιχειρήσεων, τη σχέση τους με την αγορά, αλλά και την ποιότητα του τεχνολογικού τους εξοπλισμού, αποκτούν πολλές φορές μεγαλύτερη σημασία από τους χρηματοοικονομικούς δείκτες κατά την αξιολόγηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων.

ΕΜΠΕΙΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ (ΕΣ)

ΓΕΝΙΚΑ

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν καθιερωθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο για την αντιμετώπιση πολύπλοκων και χρονοβόρων υπολογιστικών διαδικασιών. Σχετικά πρόσφατα όμως έχουν αρχίσει προσπάθειες με σκοπό την εκμετάλλευση των νέων δυνατοτήτων της επιστήμης της πληροφορικής, με απώτερο στόχο την ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων τα οποία θα έχουν τη δυνατότητα να σκέπτονται, προσομοιώνοντας την ανθρώπινη λογική και σκέψη.

Η επιστήμη της τεχνητής νοημοσύνης (artificial intelligence), είναι ένας από τους νεότερους επιστημονικούς κλάδους, που σκοπό έχει την ανάπτυξη ευφυών πληροφοριακών συστημάτων, μέσω των οποίων ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θα μπορεί να εκτελέσει ορισμένες βασικές νοητικές λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου, όπως η μάθηση, η πραγματοποίηση λογικών συλλογισμών για την επίλυση προβλημάτων, η κατανόηση της γλώσσας και της ομιλίας, κλπ

Μέχρι σήμερα, παρ'όλη την έντονη και εκτενή επιστημονική μελέτη και έρευνα που γίνεται πάνω στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης, τα αποτελέσματα δεν έχουν φθάσει στο αναμενόμενο επιθυμητό επίπεδο. Αν και έχουν γίνει ορισμένα βήματα προόδου, παρ'όλα αυτά, δεν έχει γίνει μέχρι σήμερα δυνατή η ικανοποιητική προσομοίωση των ανθρώπινων νοητικών λειτουργιών μέσω ενός πληροφοριακού συστήματος. Μέσα όμως από τις προσπάθειες αυτές ανοίχτηκαν νέα πεδία έρευνας και αναπτύχθηκαν νέες προσεγγίσεις για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των υπολογιστών στην υποστήριξη της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Τα έμπειρα συστήματα (ΕΣ), αποτέλεσμα των προσπαθειών που γίνονται στο χώρο της τεχνητής νοημοσύνης, παρέχουν μια νέα προσέγγιση στον τρόπο αντιμετώπισης της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, εξομοιώνοντας με έναν απλό και κατανοητό τρόπο την ανθρώπινη σκέψη και λογική, και έχουν ήδη αρχίσει να βρίσκουν εφαρμογή σε μια πληθώρα πρακτικών προβλημάτων λήψης αποφάσεων (Eom and Lee, 1993).

Ορισμός. Βασικά χαρακτηριστικά

Όταν ένα πληροφοριακό σύστημα χρησιμοποιεί γνώση και τεχνικές συλλογιστικής για την επίλυση προβλημάτων λέγεται ότι το σύστημα βασίζεται στη γνώση. Εάν η γνώση και οι ακολουθούμενες διαδικασίες συλλογιστικής καθορίζονται από τους ειδικούς ενός συγκεκριμένου τομέα προβλήματος, τότε αυτό το ευφυές σύστημα ονομάζεται έμπειρο σύστημα. Δηλαδή η γνώση και οι διαδικασίες επίλυσης που αναπαριστώνται σε ένα ΕΣ αποτελούν περιγραφή των ευρετικών διαδικασιών (heuristics) και της έρευνας των ειδικών από το χώρο ενός συγκεκριμένου προβλήματος (problem domain). Επομένως ΕΣ είναι ένα πρόγραμμα υπολογιστή το οποίο χρησιμοποιεί γνώσεις και διαδικασίες συλλογιστικής για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων, όμοιες με αυτές που θα χρησιμοποιούσε ένας ειδικός (Ford, 1985, Klein and Methlie, 1995, Turban, 1993).

Έτσι έχουν ήδη εντοπιστεί δύο βασικά χαρακτηριστικά στην ανάπτυξη ενός ΕΣ:

1. Ότι η ανάπτυξη ενός ΕΣ βασίζεται στην περιγραφή της αντιμετώπισης ενός προβλήματος από τον άνθρωπο.
2. Ότι το επίκεντρο της ανάπτυξης ενός ΕΣ είναι η αναπαράσταση της εμπειρίας, δηλαδή της γνώσης που αντλείται από τους ανθρώπους μέσω της πρακτικής και των παραδειγμάτων.

Όπως είναι φανερό από τα παραπάνω, τα έμπειρα συστήματα αφορούν μόνο έναν αυστηρά καθορισμένο χώρο προβλήματος. Ο περιορισμός του χώρου του προβλήματος που αντιμετωπίζει το ΕΣ, αποφέρει την υψηλή απόδοση του συστήματος στην αντιμετώπιση του συγκεκριμένου προβλήματος για το οποίο αναπτύχθηκε. Παράλληλα όμως ο περιορισμός αυτός στερεί από το ΕΣ τη δυνατότητα εφαρμογής του στο χώρο οποιουδήποτε άλλου προβλήματος. Αντιθέτως, η γνώση που σχετίζεται με τη διαδικασία μέσω της οποίας θα

αξιοποιηθεί η γνώση που αφορά το εξεταζόμενο πρόβλημα, είναι ανεξάρτητη από το χώρο του προβλήματος διαχωρίζεται από τη γνώση που το αφορά.

Προκειμένου να γίνει δυνατή η αντιμετώπιση ενός συγκεκριμένου προβλήματος από το κατάλληλο ΕΣ, θα πρέπει ο χώρος του προβλήματος να πληρεί τις ακόλουθες τρεις προϋποθέσεις:

1. Θα πρέπει οι αποφάσεις να βασίζονται σε ένα αυστηρά καθορισμένο σύνολο κριτηρίων.
2. Οι τιμές των κριτηρίων θα πρέπει να είναι γνωστές.
3. Θα πρέπει να είναι γνωστός ο ακριβής τρόπος με τον οποίο οι αποφάσεις εξάγονται βάσει ορισμένων κριτηρίων απόφασης.

Όπως αναφέρθηκε, σκοπός των έμπειρων συστημάτων είναι να κωδικοποιήσουν σε ένα πληροφοριακό σύστημα την ακολουθούμενη τεχνική επίλυσης του συγκεκριμένου προβλήματος από τον/τους ειδικούς. Έτσι η γνώση αυτή μπορεί να γίνει προσιτή σε άτομα τα οποία δεν διαθέτουν τις γνώσεις, την εμπειρία και το απαραίτητο θεωρητικό υπόβαθρο για την διεκπεραίωση ορισμένων ενεργειών, και τα οποία χρησιμοποιώντας το ΕΣ μπορούν να επιλύσουν προβλήματα, τα οποία σε διαφορετική περίπτωση θα έπρεπε να αντιμετωπιστούν από τους ειδικούς. Έτσι, αφού οι ειδικοί είναι σπάνιοι ενώ η εμπειρία και οι γνώσεις τους είναι περιζήτητες, τα έμπειρα συστήματα έρχονται να υποστηρίξουν τους αποφασίζοντες σε ειδικά και εξειδικευμένα θέματα. Έτσι ένα ΕΣ μπορεί να :

1. Καταλήγει σε συμπεράσματα

2. Επεξηγεί τα συμπεράσματα αυτά.

Στο συμπέρασμα μπορεί να περιλαμβάνει μια διάγνωση ή μια συμβουλή. Θα πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι το σύνολο των δυνατών συμπερασμάτων θα πρέπει να έχει εκ του προτέρου καθοριστεί (Klein and Methlie, 1995). Αυτό που θα κάνει το ΕΣ είναι να επιλέξει από το σύνολο των δυνατών συμπερασμάτων, εκείνο που προκύπτει σύμφωνα με τα δεδομένα του εξεταζόμενου προβλήματος. Προκειμένου το ΕΣ να καταλήξει σε ένα συμπέρασμα, επικοινωνεί μέσω ενός δομημένου διαλόγου με το χρήστη, ώστε να αποκτήσει τις αναγκαίες πληροφορίες που θα το οδηγήσουν σε κάποιο συμπέρασμα. Παρ' όλη την αλληλεπιδραστική φύση της επικοινωνίας του χρήστη με το ΕΣ, το δεύτερο έχει πάντα τον έλεγχο, θέτοντας τις ερωτήσεις, τις οποίες θα πρέπει ο χρήστης να απαντήσει. Επομένως, σε αντίθεση με τα ΣΥΑ όπου ο χρήστης έχει πάντα τον έλεγχο και μπορεί να ζητήσει από το σύστημα δεδομένα ή υπολογισμούς, στα ΕΣ δεν μπορεί άμεσα να επηρεάσει τη διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων. Έμμεσα μπορεί να την επηρεάσει μέσα από τις απαντήσεις που δίνει στις ερωτήσεις που τίθενται από το ΕΣ.

Η εξαγωγή μιας απόφασης δεν αποτελεί και το τελικό στάδιο της διαδικασίας λήψης της απόφασης. Ο αποφασίζων θα πρέπει να μπορέσει να υποστηρίξει την απόφαση στην οποία κατέληξε, αιτιολογώντας την απόφασή του και επεξηγώντας τα στοιχεία (δεδομένα) που τον οδήγησαν σε αυτή. Επομένως η παροχή επεξηγήσεων είναι μια λειτουργία βασικής σημασίας την οποία διαθέτουν τα ΕΣ και μέσα από την οποία παρέχουν επεξηγήσεις σχετικά με τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για την εξαγωγή ενός συμπεράσματος. Η πιο κοινή μορφή επεξηγήσεων είναι αυτή η οποία ονομάζεται αναδρομική επεξήγηση, και η οποία αφορά το ΠΩΣ εξάχθηκε ένα συγκεκριμένο συμπέρασμα. Το ΕΣ στην περίπτωση αυτή θα παρουσιάσει τα επιμέρους συμπεράσματα και δεδομένα τα οποία τα οδήγησαν στο συμπέρασμα αυτό. Η δεύτερη πιο κοινή μορφή επεξηγήσεων αφορά το ΓΙΑΤΙ το ΕΣ θέτει στο χρήστη μια συγκεκριμένη ερώτηση. Ορισμένες φορές εκτός από τις δύο παραπάνω μορφές επεξηγήσεων, είναι απαραίτητη και η συνολική περιγραφή της διαδικασίας εξαγωγής του συμπεράσματος. Τότε παρουσιάζονται όλοι οι κανόνες οι οποίοι εμπλέκονται στη διαδικασία, ακόμα και αυτοί που δεν εκτελούνται. Αυτή η μορφή επεξήγησης είναι χρήσιμη κυρίως στο μηχανισμό γνώσης κατά τη διάρκεια ανάπτυξης του ΕΣ, αλλά μπορεί και ο χρήστης να επωφεληθεί από αυτήν.

Σύμφωνα με τον Turban (1993), τέσσερα είναι τα κύρια τμήματα ενός ΕΣ:

1. Η βάση γνώσης

2. Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων
3. Το υποσύστημα επικοινωνίας
4. Τα μέσα απόκτησης γνώσης και ο μηχανισμός γνώσης.

Η εφαρμογή των έμπειρων συστημάτων στην εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων

Η μέχρι σήμερα εφαρμογή των ΕΣ στο χώρο της χρηματοοικονομικής διοίκησης υπήρξε ευρύτατη. Πιο συγκεκριμένα η επιστήμη των ΕΣ έχει βρει εφαρμογή στο χώρο της διαχείρισης χαρτοφυλακίων (Lee et al., 1989, Shane et.al., 1987, Στυτόπουλος et.al., 1992), στο χώρο των επενδύσεων (Heuer et.al., 1988, Myers 1988), καθώς και στο χώρο της λογιστικής (Hanssen and Messier 1986, Steinbart 1986).

Ευρεία υπήρξε η εφαρμογή των ΕΣ και στο χώρο της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων. Η εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης, η χορήγηση δανείων, και η χρηματοοικονομική ανάλυση, σχετίζονται άμεσα με την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί διάφορες μελέτες που αφορούν την εφαρμογή των ΕΣ στους τομείς αυτούς. Οι σημαντικότερες από αυτές τις μελέτες παρουσιάζονται παρακάτω.

Η μελέτη των Elmer και Borowski

Οι Elmer και Borowski (1988) παρουσίασαν ένα ΕΣ για την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Η εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης γίνεται με την ανάπτυξη ενός δείκτη ο οποίος αντικατοπτρίζει τη βιωσιμότητα των ιδρυμάτων αυτών. Το σχήμα 1 παρουσιάζει τη γενική δομή του συστήματος.



Σχήμα 1: Δομή του ΕΣ (Πηγή: Elmer and Borowski, 1988)

Το σύστημα χρησιμοποιεί δεδομένα που αντλούνται από το ομοσπονδιακό συμβούλιο τραπεζών των ΗΠΑ (Federal Home Loan Bank Board, FHLBB). Βάσει των δεδομένων αυτών υπολογίζονται οι χρηματοοικονομικοί δείκτες, καθώς και διάφορα στατιστικά στοιχεία, μέσω των οποίων καθορίζεται αν το χρηματοπιστωτικό ίδρυμα είναι παραδοσιακό ή μη παραδοσιακό. Παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είναι εκείνα τα οποία ασχολούνται κυρίως με την κράτηση υποθηκευμένων στοιχείων τα οποία χρηματοδοτούνται από καταθέσεις. Τα παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα αποτελούν κύριο μέρος της βάσης δεδομένων (πάνω από το 90%), και αξιολογούνται χρησιμοποιώντας ένα αυτοματοποιημένο σύστημα εκτίμησης του κινδύνου, το οποίο θα παρουσιαστεί παρακάτω. Αντίθετα τα μη παραδοσιακά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, περιλαμβάνουν διάφορες δομές οι οποίες έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και λειτουργικά πρότυπα, που καθιστούν δύσκολη την αξιολόγησή τους. Στην περίπτωση αυτή ξεχωρίζεται το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του κάθε ιδρύματος και στη συνέχεια η κάθε περίπτωση αναλύεται διαφορετικά από έναν ειδικό χρηματοοικονομικό αναλυτή. Η εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων γίνεται μέσω του

μοντέλου CAEL το οποίο εξετάζει τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά τους: το κεφάλαιο (Capital-C), το ενεργητικό (Assets-A), τα κέρδη (Earnings-E) και τη ρευστότητα (Liquidity-L). Μέσω του συστήματος αυτού αναπτύσσεται ένας ακέραιος δείκτης (σκορ) ο οποίος παίρνει τιμές στο διάστημα από 1 έως 5. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος (weighted average) των επιμέρους εκτιμήσεων των τεσσάρων χαρακτηριστικών που αναφέρθηκαν παραπάνω (C, A, E, και L). Τα βάρη καθενός από τα χαρακτηριστικά αυτά καθορίστηκαν σύμφωνα με τις απόψεις όλων των προέδρων των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι μεγαλύτερη σημασία έχει το μέγεθος του ενεργητικού των ιδρυμάτων (βάρος 0.34), ακολουθούμενο από το κεφάλαιο (βάρος 0.3), τα κέρδη (βάρος 0.24) και τέλος τη ρευστότητα (βάρος 0.12). Για την αξιολόγηση καθενός από τα χαρακτηριστικά αυτά επιλέχθηκαν δέκα χρηματοοικονομικοί δείκτες, οι οποίοι παρουσιάζονται παρακάτω στον πίνακα 1.

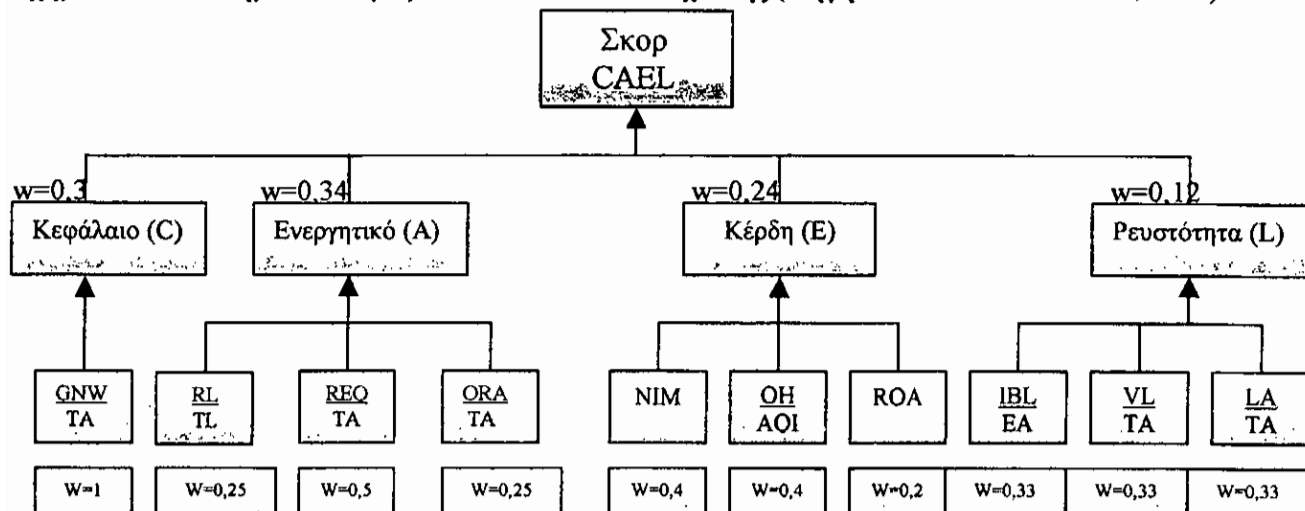
Πίνακας 1: Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται από το ΕΣ (Πηγή: Elmer and Borowski, 1988)

GNW/TA	Ίδια κεφάλαια / Σύνολο ενεργητικού
RL/TL	Επισφαλή δάνεια / Σύνολο δανείων
REO/TA	Επαναποκτηθέντα ενεργητικά στοιχεία / Σύνολο ενεργητικού
ORA/TA	Επισφαλή ενεργητικά στοιχεία / Σύνολο ενεργητικού
NIM	Περιθώριο καθαρού επιτοκίου
OH/AOI	Γενικά έξοδα / Προσαρμοσμένα λειτουργικά έσοδα
ROA	Απόδοση ενεργητικού
IBL/EA	Τόκοι / Κέρδη
VL/TA	Ασταθείς υποχρεώσεις
LA/TA	Κυκλοφορούν ενεργητικό / Σύνολο ενεργητικού

Οι δείκτες αυτοί συνδυάζονται χρησιμοποιώντας βάρη τα οποία καθορίστηκαν από τους Elmer και Borowski, ανάλογα με την ποιότητα των δεδομένων. Για παράδειγμα, ενώ ο δείκτης της απόδοσης του ενεργητικού είναι ιδιαίτερα σημαντικός για την εκτίμηση των κερδών, παρόλα αυτά του αποδόθηκε ένα μικρό βάρος καθώς επηρεάζεται ιδιαίτερα από ασταθή δεδομένα που αντλούνται σε τριμηνιαία βάση. Αντίθετα στο δείκτη του περιθωρίου καθαρού επιτοκίου δόθηκε μεγαλύτερο βάρος καθώς δεν επηρεάζεται από την αστάθεια των τριμηνιαίων δεδομένων.

Συνδυαζόμενοι οι δείκτες με τα βάρη που έχουν καθοριστεί, υπολογίζεται ένα σκορ για τον καθένα από τα τέσσερα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η όλη διαδικασία υπολογισμού των επιμέρους εκτιμήσεων των τεσσάρων χαρακτηριστικών αλλά και του υπολογισμού του συνολικού σκορ παρουσιάζεται καλύτερα στο σχήμα 2.

Σχήμα 2: Το σύστημα υπολογισμού του κινδύνου πτώχευσης (Πηγή: Elmer and Borowski, 1988)



Προκειμένου να εξεταστεί η ικανότητα του ΕΣ στην πρόβλεψη της πτώχευσης των ιδρυμάτων καταθέσεων, έγινε μια εφαρμογή του συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν από το μοντέλο του Altman (1977), καθώς και από το μοντέλο των Barth et al. (1985) ομενων. Για (BBSW). Για την ανάπτυξη των μοντέλων χρησιμοποιήθηκε ένα δείγμα 120 χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων, 60 από τα οποία είχαν χρεοκοπήσει, ενώ τα υπόλοιπα 60 δεν ήταν χρεοκοπημένα. Η επιλογή του δείγματος αυτού έγινε έτσι ώστε τα τριμηνιαία χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να έχουν παρόμοιο ενεργητικό και γεωγραφική τοποθεσία. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν τα μοντέλα αυτά ώστε να προβλεφθούν οι πτωχεύσεις σε τρεις περιόδους πριν το 1987 (στο τέταρτο τρίμηνο του 1986, στο δεύτερο τρίμηνο το 1986, και στο τέταρτο τρίμηνο του 1985). Τα ποσοστά των σωστών κατηγοριοποιήσεων που επιτεύχθηκαν από το ΕΣ, από το μοντέλο του Altman, και από το μοντέλο των Brath et al., παρουσιάζονται στον πίνακα 2:

Πίνακας 2: Ποσοστά σωστών κατηγοριοποιήσεων

	1986IV	1986II	1985IV
ΕΣ	90,5%	81,0%	61,9%
Altman	90,5%	61,9%	47,6%
BBSW	66,7%	57,1%	33,3%

Από τα αποτελέσματα αυτά φαίνεται ότι το έμπειρο σύστημα προβλέπει σωστά οποία χωρίζει, το 61.9% των περιπτώσεων 3 περιόδους πριν την πτώχευση, ενώ η αντίστοιχη περιλαμβάνει την ικανότητα πρόβλεψης για το μοντέλου του Altman είναι 47.6% και μόλις 33.3% για περιλαμβάνοντα το μοντέλο των Brath et al. Γενικά φαίνεται ότι το έμπειρο σύστημα παρουσιάζει καλύτερα αποτελέσματα.

Η μελέτη Sena και Smith

Οι Sena και Smith (1987) ανέπτυξαν ένα ΕΣ για την ανάλυση των χρηματοοικονομικών καταστάσεων επιχειρήσεων και πιο συγκεκριμένα των πετρελαϊκών επιχειρήσεων. Το σύστημα διεξάγει την ανάλυση των χρηματοοικονομικών καταστάσεων των επιχειρήσεων, βάσει των στοιχείων μιας πενταετίας και χρησιμοποιώντας 20 συνολικά χρηματοοικονομικούς δείκτες. Οι δείκτες αυτοί χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, όπως φαίνεται στον πίνακα 3:

Πίνακας 3: Χρηματοοικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιούνται από το ΕΣ (Πηγή: Sena και Smith 1987)

Κατάσταση του Κυκλοφορούντος Ενεργητικού
Γενική Ρευστότητα Άμεση Ρευστότητα Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού Ανακύκλωση του Κεφαλαίου Κίνησης Ανακύκλωση των Αποθεμάτων Λειτουργικά Αποτελέσματα
Απόδοση των Πωλήσεων Απόδοση Ενεργητικού Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων Ανακύκλωση Επενδύσεων Αποδοτικότητα Κέρδη ανά Μετοχή Περιθώριο Κέρδους Τιμή προς Κέρδη ανά Μετοχή Απόδοση Μερισμάτων Κατάσταση του Παθητικού και των Ιδίων Κεφαλαίων
Ίδια Κεφάλαια / Σύνολο Ενεργητικού Δανειακή Επιβάρυνση Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Ίδια Κεφάλαια Ξένα Κεφάλαια / Σύνολο Ενεργητικού Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Σύνολο Παθητικού Πωλήσεις / Κυκλοφορούν Ενεργητικό

Η ανάλυση του συστήματος ξεκινά ρωτώντας τον αποφασίζοντα αν χρηματοοικονομική κατάσταση της επιχείρησης είναι μη ικανοποιητική. Στη συνέχεια το σύστημα προσπαθεί ανάλογα με τις πληροφορίες που αντλεί από το χρήστη σχετικά με τους παραπάνω χρηματοοικονομικούς δείκτες να ελέγξει αν όντως η χρηματοοικονομική κατάσταση της επιχείρησης είναι μη ικανοποιητική ή όχι. Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης το σύστημα θέτει στον αποφασίζοντα μια σειρά από ερωτήσεις, ώστε να συγκεντρώσει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το βασικό στόχο που είναι η εκτίμηση της χρηματοοικονομικής κατάστασης των επιχειρήσεων. Σε κάθε σημείο της διαδικασίας εκτίμησης της χρηματοοικονομικής κατάστασης μιας επιχείρησης, το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να ζητήσει εξηγήσεις σχετικά με τις ερωτήσεις που του τίθενται, ή ακόμα και σχετικά με τις εκτιμήσεις του έμπειρου συστήματος.

Το σύστημα έχει επίσης τη δυνατότητα να μαθαίνει, καθώς ο αποφασίζων εισάγει νέους κανόνες στη βάση γνώσης του ή μεταβάλλοντας τους ήδη υπάρχοντες. Επιπλέον το σύστημα μπορεί να παρουσιάσει στον αποφασίζοντα τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί και καταλήγει σε συμπεράσματα.

Η μελέτη των Ματσατσίνη, Σπυριδάκου και Ζοπουνίδη

Οι Ματσατσίνης, Σπυριδάκος και Ζοπουνίδης (1996), παρουσίασαν ένα ολοκληρωμένο ΕΣ, επονομαζόμενο FINES (FINancial Expert System) προκειμένου για την εκτίμηση της χρηματοοικονομικής κατάστασης των μικρομεσαίων επιχειρήσεων.

Το σύστημα απευθύνεται σε τρεις κατηγορίες χρηστών:

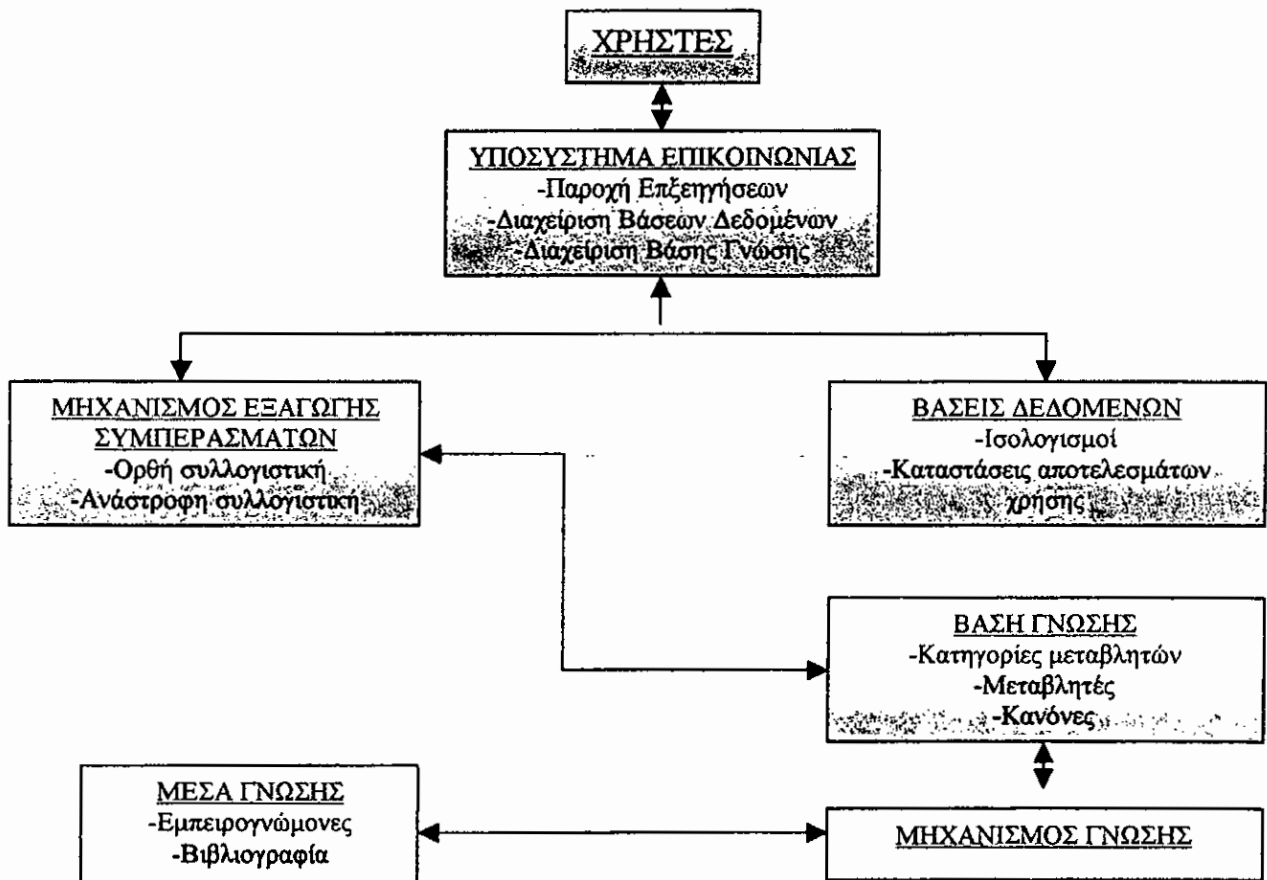
1. Στους εμπειρογνώμονες και τους μηχανικούς γνώσης, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να εμπλουτίσουν και να ανανεώσουν τη βάση γνώσης του συστήματος,
2. Στους ειδικούς επιστήμονες, οι οποίοι μπορούν να το χρησιμοποιήσουν ως σκελετό για την ανάπτυξη δικών τους συστημάτων αξιολόγησης των επιχειρήσεων και
3. Στους τελικούς χρήστες, οι οποίοι θα το χρησιμοποιήσουν συμβουλευτικά για την εκτίμηση της χρηματοοικονομικής κατάστασης των επιχειρήσεων τις οποίες εξετάζουν.

Η ανάλυση της κατάστασης των επιχειρήσεων από το σύστημα γίνεται βάσει των χρηματοοικονομικών τους στοιχείων τα οποία περιλαμβάνονται στους ισολογισμούς και στα αποτελέσματα χρήσης. Βάσει των στοιχείων αυτών υπολογίζονται οι χρηματοοικονομικοί δείκτες, οι οποίοι αποτελούν τα κριτήρια της αξιολόγησης των επιχειρήσεων. Οι χρηματοοικονομικοί αυτοί δείκτες παρουσιάζονται στον πίνακα 4, ενώ στο σχήμα 3 παρουσιάζεται η δομή του συστήματος FINES.

Πίνακας 4: Χρηματοοικονομικοί δείκτες του συστήματος FINES (Πηγή: Ματσατσίνης 1996)

Χρηματοοικονομικοί Δείκτες
1. Σύνολο Υποχρεώσεων / Σύνολο Ενεργητικού
2. (Ίδια Κεφάλαια+Μακρ/μες Υποχρεώσεις) / Καθαρό Πάγιο Ενεργητικό
3. Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
4. (Κυκλοφορούν Ενεργητικό-Αποθέματα)/ Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις
5. Χρηματοοικονομικά Έξοδα / Πωλήσεις
6. Σύνολο Υποχρεώσεων / Περιθώριο Χρηματοδότησης
7. Μακρ/μες Υποχρεώσεις / (Μακρ/μες Υποχρεώσεις + Ίδια Κεφάλαια)
8. Γενικά και Διοικητικά Έξοδα / Πωλήσεις

Σχήμα 3 : Δομή του συστήματος FINES (Πηγή : Ματσατσίνης et al.,1996)



Στις βάσεις δεδομένων καταχωρούνται τα χρηματοοικονομικά στοιχεία των επιχειρήσεων τα οποία είναι απαραίτητα για τον υπολογισμό των χρηματοοικονομικών δεικτών. Κάθε βάση δεδομένων περιλαμβάνει επιχειρήσεις του ίδιου επιχειρηματικού κλάδου και συνδέεται σχεσιακά με τη βάση γνώσης του συστήματος. Έτσι κατά τη διάρκεια της εκτίμησης της χρηματοοικονομικής κατάστασης μιας επιχείρησης, το σύστημα ανατρέχει στην αντίστοιχη βάση δεδομένων ώστε να αντλήσει απ αυτή τις απαραίτητες πληροφορίες.

Η βάση γνώσης του συστήματος περιλαμβάνει γνώση των χρηματοοικονομικών αναλυτών σχετικά με τη αξιολόγηση της κατάστασης των επιχειρήσεων. Επιπλέον η βάση γνώσης περιλαμβάνει τις μεταβλητές, καθώς και τις κατηγορίες στις οποίες ανήκουν. Η γνώση αυτή αναπαρίσταται με τη μορφή κανόνων παραγωγής. Όπως και στην περίπτωση βάσης δεδομένων. Έτσι και η βάση γνώσης του συστήματος FINES λειτουργεί σχεσιακά.

Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων περιλαμβάνει τις μεθόδους αναζήτησης της λύσης του προβλήματος, βάσει της γνώσης που έχει αναπαρασταθεί στη βάση γνώσης του συστήματος, αλλά και των δεδομένων των επιχειρήσεων. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ευελιξία του συστήματος, ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων περιλαμβάνει και τις δυο πιο δημοφιλείς μεθόδους συλλογιστικής, την ορθή και την ανάστροφη συλλογιστική (forward and backward chaining). Μέσω του μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων το σύστημα έχει επίσης τη δυνατότητα να παρέχει επεξηγήσεις στους αποφασίζοντες σχετικά με τις ερωτήσεις που θέτει αλλά και σχετικά με τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγει. Στο παράρτημα 1 παρουσιάζουμε την φόρμα εισαγωγής δεδομένων του συστήματος FINES.

Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα

Κατά τη μέχρι σήμερα εφαρμογή και χρησιμοποίηση των ΕΣ στο χώρο της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων αλλά και άλλους επιστημονικούς κλάδους, έχουν εντοπιστεί διάφορα πλεονακτήματα, αλλά και μειονεκτήματα που παρουσιάζουν.

Στα πλεονεκτήματα μπορούν να συμπεριληφθούν τα εξής χαρακτηριστικά τους (Doukidis and Whitley 1998, Klein and Methlie 1995):

1. Τα ΕΣ έχουν το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό να εξομοιώνουν τη λειτουργία τους με τον τρόπο σκέψης των ειδικών και παράλληλα να μπορούν να δώσουν εξηγήσεις σχετικά με τη συλλογιστική διαδικασία που ακολουθούν για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Μπορούν έτσι οι αποφασίζοντες-χρήστες να κατανοήσουν πιο εύκολα τη λειτουργία του συστήματος και τη μεθοδολογία που ακολουθεί αυτό για την εξαγωγή των συμπερασμάτων του. Έτσι είναι δυνατή η χρησιμοποίηση τους ακόμα και από χρήστες που δεν διαθέτουν κάποιο ιδιαίτερο θεωρητικό υπόβαθρο, πάνω στο εξεταζόμενο πρόβλημα, και οι οποίοι μέσα από τη χρήση του ΕΣ, μπορούν να εξοικειωθούν με τη μεθοδολογία και τον τρόπο σκέψης που θα ακολουθούσε ένας ειδικός στην αντιμετώπιση του συγκεκριμένου αυτού προβλήματος. Ουσιαστικά, δηλαδή, μέσω των ΕΣ γίνεται δυνατή η μεταφορά της γνώσης από τους ειδικούς του χώρου ενός συγκεκριμένου προβλήματος, σε άτομα που καλούνται να πάρουν αποφάσεις, χωρίς όμως να διαθέτουν πάντα το θεωρητικό υπόβαθρο ή και την εμπειρία των ειδικών.

2. Η χρησιμοποίηση των ΕΣ δίνει επίσης τη δυνατότητα στους χρηστές να επέμβουν στη διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων, μεταβάλλοντας τη γνώση του ΕΣ όπως αυτή εμπεριέχεται και αναπαριστάται στη βάση γνώσης. Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει βέβαια το ΕΣ να διαθέτει ένα μηχανισμό ελέγχου των μεταβολών που γίνονται στη βάση γνώσης, ώστε να εξασφαλιστεί η συνέπεια των μεταβολών αυτών. Έτσι, τα ΕΣ παρουσιάζουν μια εξαιρετική ευελιξία, στοιχείο πολύ σημαντικό, καθώς η μετατροπή τους και η εξέλιξή τους γίνεται ιδιαίτερα εύκολα, ώστε να προσαρμόζονται και να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του αποφασίζοντα, αλλά και στη νέα γνώση που μπορεί να αντληθεί από το σύνολο των εμπειρογνομόνων που ασχολούνται

3. Οι εκτιμήσεις που παρέχονται από ένα ΕΣ είναι απόλυτα συνεπείς. Οι ειδικοί μόνο ορισμένες φορές, για διάφορους λόγους (πχ. κούραση ανθρώπινα λάθη, κλπ.),

παραγνωρίζουν ορισμένες πληροφορίες ή εναλλακτικές λύσεις, με αποτέλεσμα να μην είναι πάντα συνεπείς στα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουν. Αντίθετα ένα ΕΣ καταλήγει πάντα στο ίδιο συμπέρασμα.

4. Μέσω των ΕΣ ο χρόνος που απαιτείται για τη λήψη αποφάσεων ελαττώνεται σημαντικά. Πολλά προβλήματα λήψης αποφάσεων είναι ιδιαίτερα περίπλοκα, και απαιτώντας την εξέταση ενός μεγάλου αριθμού δεδομένων και παραγόντων). Η εξέταση και ανάλυση των στοιχείων αυτών από έναν ειδικό είναι μια χρονοβόρα και κοπιαστική διαδικασία, η οποία όμως μπορεί να απλοποιηθεί και να επιταχυνθεί σημαντικά μέσα από τη χρήση ενός ΕΣ.

Εκτός όμως από τα παραπάνω πλεονεκτήματα των ΕΣ, έχουν εντοπιστεί και ορισμένοι περιορισμοί αλλά και προβλήματα που παρουσιάζει η χρήση τους (Doukidis and Whitley 1988, Klein and Methlie 1995, Pinson 1989).

1. Ένα από τα βασικά προβλήματα κατά την ανάπτυξη ενός ΕΣ, είναι η άντληση της γνώσης που αφορά το εξεταζόμενο πρόβλημα. Ο ανθρώπινος τρόπος σκέψης είναι συχνά αρκετά πολύπλοκος ώστε να είναι δυνατή η επαρκής αναπαράστασή του στο ΕΣ. Συχνά η πλήρης αναπαράσταση της γνώσης που αφορά το χώρο ενός συγκεκριμένου προβλήματος, απαιτεί την ύπαρξη πολυάριθμων κανόνων παραγωγής, με αποτέλεσμα το ΕΣ να χάνει την ευελιξία του, ενώ παράλληλα ο μεγάλος αριθμός κανόνων έχει ως άμεση συνέπεια τη σημαντική αύξηση του χρόνου που απαιτείται για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

2. Πέρα από τα προβλήματα που παρουσιάζει η άντληση της γνώσης και η αναπαράστασή της στο ΕΣ, θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι η γνώση αυτή είναι έως ένα βαθμό υποκειμενική, καθώς εξαρτάται άμεσα από τον ειδικό. Είναι σπάνιο όλοι οι ειδικοί πάνω στο χώρο ενός συγκεκριμένου προβλήματος να ακολουθούν την ίδια διαδικασία και τις ίδιες τεχνικές επίλυσής του. Είναι λοιπόν προφανές ότι ανάλογα με τον ειδικό μπορεί να μεταβάλλεται και η γνώση που αφορά το συγκεκριμένο πρόβλημα που εξετάζεται. Το ΕΣ δηλαδή χαρακτηρίζεται από τον ειδικό που το χρησιμοποιεί για την εξαγωγή κάποιων συμπερασμάτων. Επιπλέον η γνώση που περιλαμβάνει ένα ΕΣ είναι πολύ συγκεκριμένη αφορώντας το χώρο ενός εξειδικευμένου προβλήματος, με αποτέλεσμα ο χώρος εφαρμογής του ΕΣ να είναι ιδιαίτερα περιορισμένος.

3. Συχνά παραγνωρίζεται ο βασικός σκοπός των ΕΣ, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται με την προοπτική να αντικαταστήσουν τον λήπτη της απόφασης, παίζοντας το ρόλο του ειδικού, παρά να τον υποστηρίζουν, παρέχοντάς του όλες τις απαραίτητες πληροφορίες. Ως αποτέλεσμα, οι χρήστες συχνά αρκούνται μόνο σε ένα συγκεκριμένο συμπέρασμα του ΕΣ το οποίο περιμένουν, χωρίς να γίνεται μια συνολική ανάλυση των αποτελεσμάτων του ΕΣ. Απαιτείται λοιπόν ιδιαίτερη προσοχή από τους αποφασίζοντες κατά την εξέταση των συμπερασμάτων που παρέχονται από το ΕΣ ώστε να μην οδηγηθούν σε παρερμηνεία τους.

4. Η ανάλυση που διεξάγουν πολλά από τα ΕΣ στο χώρο της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, που παρουσιάστηκαν παραπάνω, δεν είναι ολοκληρωμένη. Η ανάλυση και η εκτίμηση των επιδόσεων, και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, γίνεται μόνο από τη χρηματοοικονομική της σκοπιά, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη ποιοτικές πληροφορίες σχετικά με τη διοίκηση της επιχείρησης, την παραγωγική της διαδικασία, αλλά και τη θέση της στην αγορά. Ακόμα και αν λαμβάνουν υπόψη τους παράγοντες αυτούς, έμμεσα θεωρούν ότι ο χαρακτήρας της εκτίμησης είναι "ντετερμινιστικός" (Pinson, 1989).

Ευφυή Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (ΣΥΑ)

ΓΕΝΙΚΑ

Όπως παρουσιάστηκε παραπάνω, η συμβολή τόσο των ΣΥΑ όσο και των ΕΣ στη βελτίωση των αποφάσεων στο χώρο της εκτίμησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων υπήρξε σημαντική, καθώς οδήγησαν σε μια ποιοτική αλλαγή της διαδικασίας λήψης των χρηματοοικονομικών αποφάσεων σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων. Η λειτουργία τους όμως καθώς και η υποστήριξη που προσφέρουν στη λήψη μιας απόφασης παρουσιάζουν ελλείψεις, με αποτέλεσμα η χρήση τους να εμφανίζει συγκεκριμένα προβλήματα και περιορισμούς.

Εξετάζοντας τα λειτουργικά και δομικά χαρακτηριστικά των ΣΥΑ και των ΕΣ, φαίνεται ότι πρόκειται για δυο εντελώς διαφορετικές προσεγγίσεις στο πρόβλημα της υποστήριξης της διαδικασίας λήψης αποφάσεων. Μια προσεκτικότερη όμως μελέτη φανερώνει ότι ουσιαστικά οι δυο αυτές φαινομενικά διαφορετικές προσεγγίσεις είναι συμπληρωματικές, καθώς η κάθε μια έρχεται να συμπληρώσει και να καλύψει τις ελλείψεις και τα κενά που παρουσιάζει η άλλη. Όπως φαίνεται και από την παρουσίαση των προβλημάτων που εμφανίζουν τα ΕΣ και τα ΣΥΑ που έγινε πρωτύτερα, τα πλεονεκτήματα των ΣΥΑ μπορούν να καλύψουν τα προβλήματα των ΕΣ, και αντίστροφα.

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι ο συνδυασμός των λειτουργιών των ΣΥΑ και των ΕΣ στο πλαίσιο ενός νέου τύπου ΣΥΑ μπορεί να αντιμετωπίσει σε μεγάλο βαθμό τα προβλήματα που παρουσιάζουν, δίνοντας νέες δυνατότητες στους αποφασίζοντες, και ανοίγοντας νέες προοπτικές στη διαδικασία λήψης χρηματοοικονομικών αποφάσεων.

Ο όρος ευφυή ΣΥΑ γρήγορα καθιερώθηκε και χρησιμοποιείται πλέον για να περιγράψει πληροφορικά συστήματα τα οποία συνδυάζουν τις δυνατότητες των ΕΣ, με τα αναλυτικά μοντέλα ανάλυσης και τις δυνατότητες διαχείρισης δεδομένων των ΣΥΑ, με απώτερο σκοπό την όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη και εμπειρισταωμένη υποστήριξη της διαδικασίας λήψης της απόφασης και του αποφασίζοντα.

Οι νέες δυνατότητες των ευφυών συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων

Μέσα από το συνδυασμό της θεωρητικής γνώσης που προσφέρουν οι πολυμεταβλητές στατιστικές μέθοδοι, οι μέθοδοι πολυκριτήριας ανάλυσης, καθώς και οι μέθοδοι από το χώρο του μαθηματικού προγραμματισμού, με την εμπειρική γνώση που αποτελεί τη βάση των ΕΣ, γίνεται δυνατή η ανάπτυξη ενός νέου ισχυρού εργαλείου για την υποστήριξη των αποφάσεων, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τα όποια προβλήματα και τους περιορισμούς που παρουσιάζουν τόσο τα ΕΣ όσο και τα ΣΥΑ.

Οι νέες δυνατότητες που προσφέρουν τα ευφυή ΣΥΑ, καθώς και η συνεισφορά τους στην ποιοτική αναβάθμιση της διαδικασίας λήψης των αποφάσεων, μπορούν να συνοψιστούν στα ακόλουθα τρία σημεία:

Κατανόηση της λειτουργίας και των αποτελεσμάτων του συστήματος

Οι χρήστες των συστημάτων (αποφασίζοντες), αντιμετωπίζουν τα αποτελέσματα των μεθόδων και τεχνικών ανάλυσης του προβλήματος με λιγότερες επιφυλάξεις, καθώς μέσα από την ενσωμάτωση στο σύστημα μιας βάσης γνώσης, είναι δυνατή η επεξήγηση της συλλογιστικής διαδικασίας, των υποθέσεων και της λειτουργίας του συστήματος. Έτσι η μεθοδολογία που ακολουθείται για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητή από τον αποφασίζοντα, ο οποίος παράλληλα μπορεί μέσα από τη χρήση του συστήματος να εξοικειωθεί με τη μεθοδολογία αυτή. Έχει δηλαδή ο αποφασίζων τη δυνατότητα να μάθει ουσιαστικά μέσω του συστήματος τον τρόπο αντιμετώπισης και επίλυσης του εξεταζόμενου προβλήματος αλλά και να προχωρήσει σε αναζήτηση όλων των πιθανών λύσεων που μπορούν να εφαρμοστούν στο συγκεκριμένο πρόβλημα.

Παράλληλα εκτός από την επεξήγηση της μεθοδολογίας του συστήματος, είναι δυνατή και η επεξήγηση της σημασίας των αποτελεσμάτων των μαθηματικών μοντέλων. Με τον τρόπο αυτό τα ποσοτικά αποτελέσματα μετατρέπονται σε ποιοτικά συμπεράσματα, τα

οποία είναι συχνά πιο κατανοητά και έχουν πολλές φορές μεγαλύτερη σημασία για τους αποφασίζοντες. Έτσι καταδεικνύεται με σαφή τρόπο στον αποφασίζοντα η σημασία των αποτελεσμάτων των μαθηματικών μοντέλων, ώστε να μπορέσει στη συνέχεια να τα αξιοποιήσει με τον κατάλληλο τρόπο, χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος να παρερμηνευθούν.

Εξασφαλίζεται η αντικειμενικότητα και η πληρότητα των αποτελεσμάτων

Ο συνδυασμός των εκτιμήσεων και των συμπερασμάτων του ΕΣ με τα αποτελέσματα των μαθηματικών τεχνικών και μεθόδων ανάλυσης, αυξάνει την αντικειμενικότητα των συνολικών εκτιμήσεων του συστήματος. Οι υποκειμενικές εκτιμήσεις του ΕΣ οι οποίες στηρίζονται στην άποψη ενός ειδικού, δεν είναι πλέον οι τελικές εκτιμήσεις του συστήματος. Αντίθετα, ο αποφασίζων εκτός από τη γνώμη ενός ειδικού όπως αυτή αναπαριστάται στις εκτιμήσεις του ΕΣ, διαθέτει παράλληλα και τα αποτελέσματα μαθηματικών μοντέλων από το χώρο της πολυκριτήριας ανάλυσης, της πολυμεταβλητής στατιστικής (όπως θα δούμε παρακάτω και στο πρότυπο Ζ), και του μαθηματικού προγραμματισμού. Ο συνδυασμός των αποτελεσμάτων αυτών οδηγεί σε εκτιμήσεις και συμπεράσματα τα οποία ανταποκρίνονται όχι μόνο στη γνώμη ενός ειδικού, αλλά και στις προτιμήσεις του αποφασίζοντα όπως αυτές εκφράζονται και λαμβάνονται υπόψη από τα διάφορα μαθηματικά μοντέλα τα οποία έχουν εκπονηθεί αποκλειστικά για το σκοπό αυτό, δηλαδή της εκτίμησης.

Ο αποφασίζων έχει επομένως πάντα τον έλεγχο της διαδικασίας εξαγωγής συμπερασμάτων. Τα αποτελέσματα και οι εκτιμήσεις που του παρέχονται δεν είναι παρά χρήσιμες πληροφορίες οι οποίες θα πρέπει να αξιολογηθούν από τον ίδιο τον αποφασίζοντα ώστε να καταλήξει στη λήψη της απόφασης. Το ΕΣ δίνει απλά μια συμβουλή, μια γνώμη ενός ειδικού, η οποία μπορεί να εξετασθεί και να ελεγχθεί περαιτέρω μέσω μαθηματικών μοντέλων, τα οποία επικεντρώνουν το ενδιαφέρον στις προτιμήσεις και τη λογική του αποφασίζοντα, ο οποίος ουσιαστικά τα κατευθύνει.

Είναι δυνατή η δόμηση της διαδικασίας ανάλυσης του προβλήματος

Η χρησιμότητα αλλά και η καταλληλότητα των διαφόρων μοντέλων και τεχνικών ανάλυσης μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τα υπάρχοντα δεδομένα του προβλήματος. Τα δεδομένα του εξεταζόμενου προβλήματος μπορεί να καθιστούν περιττή ή ακόμα και ακατάλληλη μια συγκεκριμένη ανάλυση ή ένα μοντέλο, με αποτέλεσμα οι αποφασίζοντες να οδηγούνται προς λάθος κατευθύνσεις μελέτης και ανάλυσης με τελικό αποτέλεσμα την εξαγωγή λανθασμένων συμπερασμάτων και εκτιμήσεων.

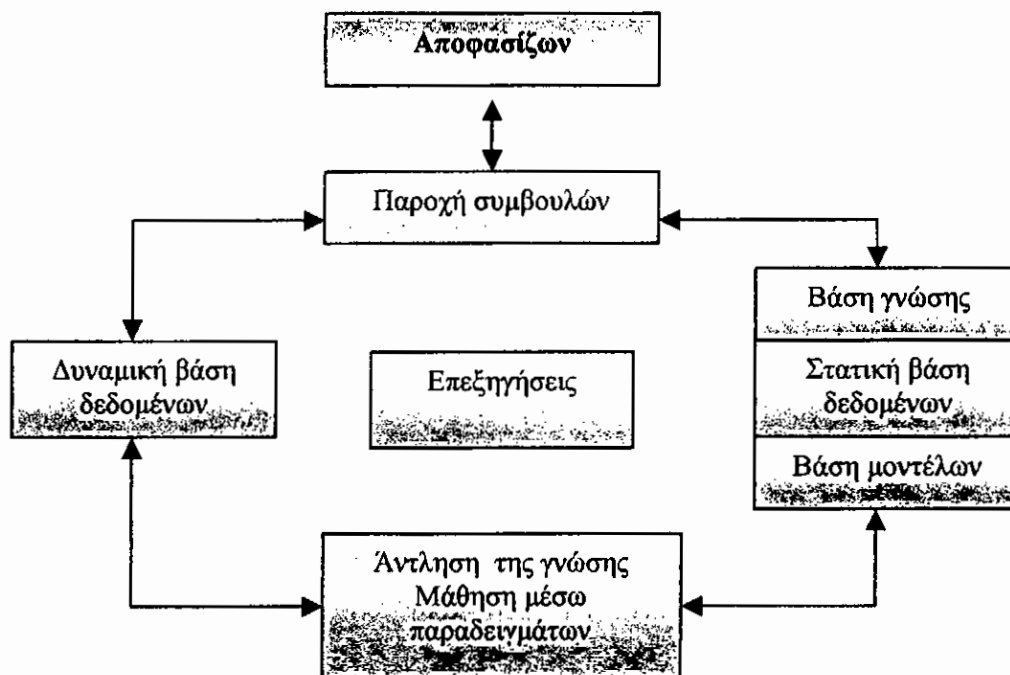
Η γνώση που αφορά το χώρο του εξεταζόμενου προβλήματος, όπως αναπαριστάται στο ΕΣ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων, προτείνοντας τη διαδικασία ανάλυσης και τα κατάλληλα μοντέλα ανάλυσης, τα οποία ανταποκρίνονται στα δεδομένα του προβλήματος. Έτσι μέσω της χρησιμοποίησης μιας βάσης γνώσης είναι δυνατή η δόμηση μιας διαδικασίας ανάλυσης του προβλήματος, ώστε να εξασφαλιστεί η εφαρμοσιμότητα, η αποτελεσματικότητα και η εγκυρότητα των χρησιμοποιούμενων τεχνικών ανάλυσης.

Το σύστημα MARBLE

Οι Shaw και Gentry (1988) παρουσίασαν το ευφρές σύστημα **MARBLE** (**MANaging and Recommending Business Loan Evaluation**), με στόχο την αντιμετώπιση του προβλήματος χορήγησης εμπορικών δανείων μέσω της διαπίστωσης του κινδύνου πτώχευσης μιας επιχείρησης. Το βασικό χαρακτηριστικό γνώρισμα του συστήματος αυτού είναι η ικανότητά του να μαθαίνει, καθώς χρησιμοποιώντας μια τεχνική επαγωγικής μάθησης, είναι δυνατή η μεταβολή των κανόνων παραγωγής της βάσης γνώσης του,

ανάλογα με τις μεταβολές των υπάρχοντων δεδομένων και πληροφοριών σχετικά με το πρόβλημα. Η δομή του συστήματος MARBLE παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:

Σχήμα 4: Δομή του συστήματος MARBLE



Η αντιμετώπιση ενός προβλήματος ανάλυσης πίστης από το σύστημα MARBLE γίνεται χρησιμοποιώντας πληροφορίες οι οποίες αντλούνται από τη βάση γνώσης, τη στατική βάση δεδομένων, τη δυναμική βάση δεδομένων, καθώς και από τη βάση μοντέλων.

Η βάση γνώσης περιλαμβάνει κανόνες παραγωγής οι οποίοι χωρίζονται σε ομάδες, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τα οποία εξετάζουν. Για παράδειγμα, υπάρχουν κανόνες που ελέγχουν την αποδοτικότητα της επιχείρησης, κανόνες που ελέγχουν την ικανότητα αποπληρωμής δανείων, τις παρεχόμενες εγγυήσεις, κλπ. Τα χαρακτηριστικά αυτά ενός προβλήματος ανάλυσης δομούνται ιεραρχικά στη βάση γνώσης του συστήματος. Έτσι μέσω της ιεραρχικής δόμησης του προβλήματος και το διαχωρισμό των χαρακτηριστικών του γίνεται δυνατή η εύκολη χρησιμοποίηση και αξιοποίηση ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών.

Η βάση μοντέλων περιλαμβάνει διάφορα μοντέλα αποφάσεων από το χώρο της χρηματοοικονομικής ανάλυσης, αλγόριθμους μαθηματικού προγραμματισμού, καθώς και τεχνικές πρόβλεψης και παλινδρόμησης. Η στατική βάση δεδομένων περιλαμβάνει ιστορικά στοιχεία και ποιοτικές πληροφορίες σχετικά με την κάθε επιχείρηση που ζητά να δανειοδοτηθεί, ενώ τέλος η δυναμική βάση δεδομένων χρησιμοποιείται ως προσωρινό μέσο αποθήκευσης των επιμέρους συμπερασμάτων και εκτιμήσεων του συστήματος.

Το σύστημα, ξεκινά θέτοντας αρχικά στον αποφασίζοντα μια σειρά ερωτήσεων σχετικές με μια συγκεκριμένη αίτηση δανείου, ώστε να αντληθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες. Όταν οι πληροφορίες που έχει συλλέξει το σύστημα είναι αρκετές, τότε καταλήγει σε ένα συμπέρασμα ή μια πρόταση σχετικά με την αποδοχή ή απόρριψη του δανείου. Ο αποφασίζων δεν είναι υποχρεωμένος να απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις που του τίθενται. Στην περίπτωση αυτή όπου η γνώση είναι ελλιπής, τα συμπεράσματα του ΕΣ έχουν μια πιθανολογική μορφή, με τη μορφή συντελεστών βεβαιότητας (certainty factors). Σκοπός του μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων του συστήματος είναι να μπορέσει συλλέγοντας διαρκώς νέες πληροφορίες να καταλήξει σε ένα συμπέρασμα όταν ο συντελεστής βεβαιότητας υπερβαίνει μια τιμή-όριο.

Για την ανάπτυξη των κανόνων παραγωγής της βάσης γνώσης του συστήματος, εκτός από τη χρησιμοποίηση των κλασικών τεχνικών άντλησης της γνώσης (συναντήσεις και συνεντεύξεις με τους ειδικούς, πληροφορίες από τη διεθνή βιβλιογραφία), χρησιμοποιήθηκε

επίσης και η τεχνική της επαγωγικής μάθησης μέσω παραδειγμάτων. Τα παραδείγματα διακρίνονται σε θετικά και αρνητικά. Όταν ένα παράδειγμα υποστηρίζει μια έννοια, τότε το παράδειγμα αυτό είναι θετικό για την έννοια αυτή, ενώ τα παραδείγματα που υποστηρίζουν όλες τις υπόλοιπες έννοιες αποτελούν αρνητικά παραδείγματα για την έννοια αυτή. Το κάθε παράδειγμα αποτελείται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών στα οποία έχει αποδοθεί μια τιμή, και μια απόφαση κατηγοριοποίησης του παραδείγματος αυτού η οποία λαμβάνεται από το σύστημα από έναν ειδικό, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του παραδείγματος. Το αποτέλεσμα είναι ένα σύνολο κανόνων απόφασης, βάσει των οποίων γίνεται η κατηγοριοποίηση των παραδειγμάτων, που στο συγκεκριμένο πρόβλημα είναι αιτήσεις δανείων και ανάλυση πίστης.

Οι επιχειρήσεις που ζητούν δανειοδότηση κατηγοριοποιούνται από το σύστημα **MARBLE** σε τρεις κλάσεις: (i) στην κλάση χαμηλού κινδύνου I, (ii) στην κλάση μέσου κινδύνου IA, και (iii) στην κλάση υψηλού κινδύνου II.

Ακολουθούν τρία παραδείγματα κανόνων απόφασης του συστήματος.

Παράδειγμα 1

EAN το μέσο απόθεμα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με €7.000
KAI τα ίδια κεφαλαία είναι μεγαλύτερα ή ίσα με €47.000
TOTE η επιχείρηση ανήκει στην κλάση I

Παράδειγμα 2

EAN τα ίδια κεφάλαια είναι μεταξύ €37.000 και €48.000
KAI τα αποθέματα είναι μεγαλύτερα από €8.000
TOTE η επιχείρηση ανήκει στην κλάση IA

Παράδειγμα 3

EAN η χρηματοοικονομική μόχλευση είναι υψηλή ή μέτρια
KAI οι συνολικές υποχρεώσεις είναι μεγαλύτερες ή ίσες με €26.000
TOTE η επιχείρηση ανήκει στην κλάση II

Το σύστημα εφαρμόσθηκε σε ένα σύνολο 58 επιχειρήσεων, 29 από τις οποίες ήταν πτωχευμένες ενώ οι υπόλοιπες 29 μη πτωχευμένες. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν στην εφαρμογή αυτή αφορούσαν οκτώ χρηματοοικονομικούς δείκτες: (i) Κεφάλαια από την κανονική λειτουργία της επιχείρησης/Συνολική καθαρή ροή, (ii) Κεφάλαιο κίνησης/Συνολική καθαρή ροή, (iii) Λοιπά ενεργητικά στοιχεία και υποχρεώσεις/Συνολική καθαρή ροή, (iv) Χρηματοδότηση/Συνολική καθαρή ροή, αλλά και (v) Σταθερά έξοδα κάλυψης/Συνολική καθαρή ροή, (vi) Δαπάνες επένδυσης/Συνολική καθαρή ροή, (vii) Μερίσματα/Συνολική καθαρή ροή, και (viii) Συνολική καθαρή ροή/Σύνολο ενεργητικού. Το δείγμα των 58 επιχειρήσεων χωρίσθηκε σε δύο τμήματα: το πρώτο, αποτελούμενο από 28 επιχειρήσεις χρησιμοποιήθηκε ως δείγμα μάθηση (training sample), ενώ το δεύτερο αποτελούμενο από τις υπόλοιπες επίλυσης. 30 επιχειρήσεις χρησιμοποιήθηκε ως δείγμα ελέγχου (holdout sample). Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του συστήματος στο δείγμα ελέγχου παρουσιάζονται στον Πίνακα 5, ενώ ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τα αποτελέσματα στο σύνολο των επιχειρήσεων.

Πίνακας 5 : Αποτελέσματα της εφαρμογής του συστήματος MARBLE στο δείγμα ελέγχου (Πηγή: Shawand Gentry, 1988)

	Συνολικός αριθμός επιχειρήσεων	Αριθμός σωστών κατηγοριοποιήσεων	Ποσοστό σωστών κατηγοριοποιήσεων
Πτωχευμένες επιχειρήσεις	15	11	73,3%
Μη πτωχευμένες επιχειρήσεις	15	11	73,3%

Πίνακας 6 : Αποτελέσματα της εφαρμογής του συστήματος MARBLE στο σύνολο των επιχειρήσεων (Πηγή: Shawand Gentry, 1988)

	Συνολικός αριθμός επιχειρήσεων	Αριθμός σωστών κατηγοριοποιήσεων	Ποσοστό σωστών κατηγοριοποιήσεων
Πτωχευμένες επιχειρήσεις	29	25	86,2%
Μη πτωχευμένες επιχειρήσεις	29	25	86,2%

Το Πολυκριτήριο Ευφρές Σύστημα Υποστήριξης Χρηματοοικονομικών Αποφάσεων FINEVA

ΓΕΝΙΚΑ

Όπως φάνηκε απ την παρουσίαση των μέχρι σήμερα ερευνών πάνω στην εφαρμογή των ευφών ΣΥΑ στο χώρο της αξιολόγησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται κυρίως στο θεωρητικό μεθοδολογικό πλαίσιο των ευφών ΣΥΑ. Οι μελέτες βασίζονται κυρίως στη θεωρητική παρουσίαση συστημάτων, χωρίς να έχει δοθεί βάση στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος το οποίο βασιζόμενο στο θεωρητικό αυτό πλαίσιο, να είναι ικανό να προσφέρει ολοκληρωμένες εκτιμήσεις και υποστήριξη στη διαδικασία αξιολόγησης των επιδόσεων των επιχειρήσεων.

Απαιτείται επομένως η πρακτική εφαρμογή η οποία αποτελεί το αποτέλεσμα και την πεμπτουσία της θεωρητικής μελέτης και έρευνας, ώστε να παρουσιασθούν ευφυή ΣΥΑ τα οποία κάνοντας χρήση του ισχυρού θεωρητικού υπόβαθρου και έρευνας που υπάρχει, να προχωρήσουν στην υλοποίηση της έρευνας αυτής για την αξιολόγηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Σε αυτό ακριβώς αποσκοπεί η ανάπτυξη του συστήματος **FINEVA** (**FIN**ancial **EVA**luation) το οποίο όχι μόνο έρχεται να καλύψει το χάσμα μεταξύ της θεωρητικής μελέτης και της πρακτικής εφαρμογής, αλλά ταυτόχρονα έρχεται να καλύψει και να αντιμετωπίσει τις ελλείψεις και τα προβλήματα των ευφών συστημάτων που έχουν ήδη παρουσιαστεί συνδυάζοντας την πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση, την πολυκριτήρια ανάλυση και την τεχνολογία των ΕΣ, αποτελώντας έτσι μια νέα ολοκληρωμένη πρόταση για την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων.

Ο συνδυασμός ενός ΕΣ με μία μέθοδο πολυμεταβλητής στατιστικής ανάλυσης και με μία μέθοδο πολυκριτήριας ανάλυσης αποτελεί ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα του συστήματος **FINEVA**, ώστε οι εκτιμήσεις του σχετικά με τις επιδόσεις των επιχειρήσεων, αλλά και η υποστήριξη που παρέχει στον αποφασίζοντα να είναι όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένη και αντικειμενική. Ένα επιπλέον σημαντικό χαρακτηριστικό και βασικό πλεονέκτημα του συστήματος είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσης, όσο και στο χώρο της χορήγησης δανείων, αλλά και για την πραγματοποίηση μιας χρηματοοικονομικής ανάλυσης, καθώς και οι τρεις αυτοί τομείς είναι άμεσα συσχετισμένοι με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

Το σύστημα **FINEVA** αναπτύχθηκε και λειτουργεί σε κάθε συμβατό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Για τη λειτουργία του συστήματος δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σε λογισμικό ή περιφερειακά του υπολογιστή, εκτός από την ύπαρξη του λειτουργικού συστήματος MS WINDOWS 3.1 ή ανώτερο. Η ανάπτυξη του συστήματος έγινε χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Microsoft's Visual Basic 3.0 Professional Edition, ενώ για την ανάπτυξη και διαχείριση (μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων) της

βάσης γνώσης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα-φλοιός (expert system shell) ανάπτυξης ΕΣ Μ.4.

Κριτήρια εκτίμησης

Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν στο σύστημα για την εκτίμηση της κατάστασης μιας επιχείρησης περιλαμβάνουν τόσο χρηματοοικονομικούς δείκτες όσο και ποιοτικά κριτήρια τα οποία επιλέχθηκαν μέσω της διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά, και τη σύμφωνη γνώμη των ειδικών χρηματοοικονομικών και πιστωτικών αναλυτών (financial analysts, creditmanagers). Με τους χρηματοοικονομικούς δείκτες γίνεται η εκτίμηση της χρηματοοικονομικής κατάστασης της εξεταζόμενης επιχείρησης, ενώ με τα ποιοτικά κριτήρια δίνεται μια ολοκληρωμένη εικόνα των δραστηριοτήτων της επιχείρησης που δεν μπορούν να μετρηθούν και να αξιολογηθούν με κάποιο ποσοτικό τρόπο.

Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη του συστήματος χωρίστηκαν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, σύμφωνα με τη μεθοδολογία η οποία προτάθηκε από τον Courtis (1978). Οι κατηγορίες αυτές είναι οι ακόλουθες:

1. Οι δείκτες αποδοτικότητας : Οι δείκτες αυτοί αφορούν την αποδοτικότητα του ενεργητικού και των ιδίων κεφαλαίων μιας επιχείρησης, το περιθώριο κέρδους που παρουσιάζει, καθώς και τη σχέση μεταξύ των καθαρών και των μικτών της κερδών.

2. Οι δείκτες φερεγγυότητα : Οι δείκτες φερεγγυότητας σχετίζονται με την ικανότητα δανεισμού (δανειακή επιβάρυνση) που παρουσιάζει μια επιχείρηση, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, αλλά και με τη ρευστότητά της.

3. Οι δείκτες επίδοσης της διαχείρισης : Με τους δείκτες της κατηγορίας αυτής υπάρχει η δυνατότητα εκτίμησης του βάρους των εξόδων της επιχείρησης (χρηματοοικονομικά, γενικά και διοικητικά έξοδα), αλλά και της κυκλοφορίας των απαιτήσεων και των πληρωτέων λογαριασμών της.

Τα ποιοτικά κριτήρια αφορούν :

1. Την εμπειρία των μάνατζερ : Το επίπεδο μόρφωσης και το έργο που έχουν να παρουσιάσουν τα άτομα που διοικούν μια επιχείρηση και η πείρα που διαθέτουν, δείχνει το κατά πόσο ικανά είναι τα άτομα αυτά στο να διοικήσουν και να οργανώσουν σωστά μια επιχείρηση, να καταστρώσουν ένα πρόγραμμα μελλοντικής της ανάπτυξης (business plan) και να αντιμετωπίσουν όλα τα πιθανά προβλήματα που μπορούν να παρουσιαστούν.

2. Την τεχνολογική δομή της επιχείρησης : Ο τεχνολογικός εξοπλισμός που διαθέτει μια επιχείρηση παίζει καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, καθώς και στο κόστος με το οποίο παράγονται αυτά. Επίσης μια επιχείρηση που έχει έναν καλό τεχνολογικό εξοπλισμό, μπορεί αξιοποιώντας τον κατάλληλα να ανταποκριθεί εύκολα στις απαιτήσεις της αγοράς.

3. Τη θέση της μέσα στον ανταγωνισμό: Ένα ακόμα σημαντικό ποιοτικό κριτήριο είναι η θέση που κατέχει μια επιχείρηση ανάμεσα στις επιχειρήσεις του ίδιου κλάδου. Μια επιχείρηση που κατέχει ασθενή ανταγωνιστική θέση μέσα στον κλάδο της, θα έχει οπωσδήποτε να αντιμετωπίσει πρόσθετα προβλήματα, καθώς θα πρέπει να βρει τρόπους να επιβιώσει μέσα σ' αυτόν. Αντίθετα μια επιχείρηση που κατέχει μια ισχυρή ανταγωνιστική θέση, μπορεί να αντιμετωπίσει με μεγαλύτερη άνεση τα προβλήματα που θα της παρουσιαστούν, ενώ παράλληλα μπορεί να επηρεάσει ακόμα και την ίδια την αγορά και, κατά συνέπεια, τις ανταγωνιστικές επιχειρήσεις του ίδιου κλάδου.

4. Την ικανότητά της να ακολουθεί τις τάσεις της αγοράς : Ένα ακόμα κριτήριο που λαμβάνεται υπόψη κατά την εκτίμηση της κατάστασης μιας επιχείρησης και το οποίο συνδέεται έμμεσα με το προηγούμενο είναι το κατά πόσο τα προϊόντα που παράγει μια επιχείρηση ανταποκρίνονται και ικανοποιούν τις απαιτήσεις της αγοράς. Είναι βασικό για

μια επιχείρηση να μπορεί να παράγει προϊόντα τα οποία έχουν ζήτηση, διαφορετικά θα έχει σοβαρά προβλήματα εσόδων από τις πωλήσεις.

5. Τα ειδικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που διαθέτει μια επιχείρηση: Το κριτήριο αυτό αφορά την τεχνογνωσία που διαθέτει μια επιχείρηση σχετικά με τις μεθόδους παραγωγής που χρησιμοποιεί. Μια επιχείρηση η οποία δεν διαθέτει την ανάλογη τεχνογνωσία, δύσκολα μπορεί να εξελίξει και να βελτιώσει τις μεθόδους παραγωγής που χρησιμοποιεί ώστε να γίνουν πιο αποδοτικές και οικονομικές. Αντίθετα μια επιχείρηση που διαθέτει κάποια τεχνογνωσία, μπορεί να μελετήσει τις μεθόδους παραγωγής που χρησιμοποιεί και να τις βελτιώσει με σκοπό να αυξήσει την αποδοτικότητά τους. Με τον τρόπο αυτό υπάρχει η δυνατότητα βελτίωσης και των παραγόμενων προϊόντων ώστε να ανταποκρίνονται καλύτερα στις απαιτήσεις της αγοράς που διαρκώς μεταβάλλονται.

6. Την οργάνωσή της : Η οργάνωση μιας επιχείρησης είναι ένα ακόμα βασικό κριτήριο που θα πρέπει να εξετασθεί, προκειμένου να εκτιμηθεί η κατάσταση και η βιωσιμότητά της. Η οργάνωση βέβαια εξαρτάται από το πρώτο ποιοτικό κριτήριο που παρουσιάστηκε, την εργασιακή εμπειρία των μάντζερ. Ένα μεγάλο μέρος προβλημάτων που μπορούν να παρουσιαστούν σε μια επιχείρηση, ουσιαστικά είναι αποτέλεσμα της κακής οργάνωσης που υπάρχει, η οποία μπορεί να οδηγήσει την επιχείρηση σε ένα φαύλο κύκλο εμφάνισης αλυσιδωτών προβλημάτων.

Στον Πίνακα 7 παρουσιάζονται όλοι οι χρηματοοικονομικοί δείκτες και τα ποιοτικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται από το σύστημα, μαζί με την κωδικοποίησή τους. Από τα κριτήρια αυτά ο αποφασίζων μπορεί να επιλέξει εκείνα τα οποία θεωρεί ότι θα πρέπει να εξετασθούν και να ληφθούν υπόψη κατά τη διεξαγωγή της ανάλυσης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων από το σύστημα.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι οι δείκτες με τους κωδικούς C5, C6 και C7, οι οποίοι ανήκουν στην κατηγορία των δεικτών επίδοσης της διαχείρισης, χρησιμοποιούνται για την καλύτερη εκτίμηση της ρευστότητας μιας επιχείρησης και όχι για την αξιολόγηση της διαχείρισής της.

Πίνακας 7: Χρηματοοικονομικοί δείκτες και ποιοτικά κριτήρια του συστήματος

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
A1	Κέρδη προ τόκων / Σύνολο ενεργητικού
A2	Καθαρά κέρδη μετά φόρων / Ίδια κεφάλαια
A3	Μικτά κέρδη / Σύνολο ενεργητικού
A4	Καθαρά κέρδη / Μικτά κέρδη
	ΔΕΙΚΤΕΣ ΦΕΡΕΓΓΥΟΤΗΤΑΣ
B1	Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις / Σύνολο ενεργητικού
B2	Σύνολο υποχρεώσεων / Σύνολο ενεργητικού
B3	Μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις (Μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις+Ίδια κεφάλαια)
B4	Κυκλοφορούν ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις
B5	(Κυκλοφορούν ενεργητικό - αποθέματα) / Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις
	ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ
C1	Χρηματοοικονομικά έξοδα / Πωλήσεις
C2	Γενικά και διοικητικά έξοδα / Πωλήσεις
C3	(Απαιτήσεις)*365 / Πωλήσεις
C4	(Πληρωτέοι λογαριασμοί)*365 / Αγορές πρώτων και βοηθητικών υλών
C5	Αποθέματα*365 / Κόστος πωλήσεων
C6	(Πελάτες+γραμμάτια εισπρακτές)*365 / Πωλήσεις
C7	(Προμηθευτές+γραμμάτια πληρωτέα)*365 / Πωλήσεις
	ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ
D1	Διοικητική εμπειρία των μανάτζερ
D2	Θέση της επιχείρησης στην αγορά
D3	Τεχνολογική δομή της επιχείρησης
D4	Οργάνωση - Προσωπικό
D5	Ειδικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της επιχείρησης
D6	Ικανότητα της επιχείρησης να ακολουθεί τις τάσεις της αγοράς

Πίνακας 8: Τιμές-όρια για τους χρηματοοικονομικούς δείκτες

ΕΑΝ	ΤΟΤΕ	ΕΙΝΑΙ
A1<10%	Βιομηχανική αποδοτικότητα	Μη ικανοποιητική
10%<A1<20%	Βιομηχανική αποδοτικότητα	Μέτρια
20%<A1<30%	Βιομηχανική αποδοτικότητα	Ικανοποιητική
A1>30%	Βιομηχανική αποδοτικότητα	Πολύ ικανοποιητική
A2<71,5%	Χρηματοοικονομική αποδοτικότητα	Μη ικανοποιητική
7,5%<A2<20%	Χρηματοοικονομική αποδοτικότητα	Μέτρια
20%<A2<23%	Χρηματοοικονομική αποδοτικότητα	Ικανοποιητική
23%<A2	Χρηματοοικονομική αποδοτικότητα	Πολύ ικανοποιητική
A3<0%	Μικτά κέρδη / Σύνολο ενεργητικού	Μη ικανοποιητικά
0%<A3<50%	Μικτά κέρδη / Σύνολο ενεργητικού	Μέτρια
50%<A3<75%	Μικτά κέρδη / Σύνολο ενεργητικού	Ικανοποιητικά
A3>75%	Μικτά κέρδη / Σύνολο ενεργητικού	Πολύ ικανοποιητικά

Πίνακας 8: Τιμές-όρια για τους χρηματοοικονομικούς δείκτες (συνέχεια)

A4>0%	Περιθώριο κέρδους	Μη ικανοποιητικό
0%<A4<50%	Περιθώριο κέρδους	Μέτριο
50%<A4<100%	Περιθώριο κέρδους	Ικανοποιητικό
A4>100%	Περιθώριο κέρδους	Πολύ ικανοποιητικό
B1<25%	Βραχυπρόθεσμη ικανότητα δανεισμού	Πολύ ικανοποιητική
25%<B1<50%	Βραχυπρόθεσμη ικανότητα δανεισμού	Ικανοποιητική
50%<B1<75%	Βραχυπρόθεσμη ικανότητα δανεισμού	Μέτρια
75%<B1<100%	Βραχυπρόθεσμη ικανότητα δανεισμού	Μη ικανοποιητική
B2>80%	Ολική ικανότητα δανεισμού	Μη ικανοποιητική
60%<B2<80%	Ολική ικανότητα δανεισμού	Μέτρια
40%<B2<60%	Ολική ικανότητα δανεισμού	Ικανοποιητική
B2<40%	Ολική ικανότητα δανεισμού	Πολύ ικανοποιητική
B3<0,5	Μακροπρόθεσμη ικανότητα δανεισμού	Ικανοποιητική
B3>0,5	Μακροπρόθεσμη ικανότητα δανεισμού	Μη ικανοποιητική
B4>2	Γενική ρευστότητα	Ικανοποιητική
B4<2	Γενική ρευστότητα	Μη ικανοποιητική
B5<1	Άμεση ρευστότητα	Μη ικανοποιητική
1<B5<1,5	Άμεση ρευστότητα	Ικανοποιητική
B5>1,5	Άμεση ρευστότητα	Πολύ ικανοποιητική
C5 Αυξάνεται	Κυκλοφορία αποθεμάτων	Μη ικανοποιητική
C5 Μειώνεται ή Σταθερή	Κυκλοφορία αποθεμάτων	Ικανοποιητική
C6<C7	Προθεσμία είσπραξης εμπορεύσιμων απαιτήσεων	Ικανοποιητική
C6>C7	Προθεσμία είσπραξης εμπορεύσιμων απαιτήσεων	Μη ικανοποιητική
C1>5%	Επιβάρυνση από χρηματοοικονομικά έξοδα	Μη ικανοποιητική
3%<C1<5%	Επιβάρυνση από χρηματοοικονομικά έξοδα	Μέτρια
2%<C1<3%	Επιβάρυνση από χρηματοοικονομικά έξοδα	Ικανοποιητική
C1<2%	Επιβάρυνση από χρηματοοικονομικά έξοδα	Πολύ ικανοποιητική
C2>8%	Γενικά και διοικητικά έξοδα	Μη ικανοποιητικά
6%<C2<8%	Γενικά και διοικητικά έξοδα	Μέτρια
4%<C2<6%	Γενικά και διοικητικά έξοδα	Ικανοποιητικά
2%<C2<4%	Γενικά και διοικητικά έξοδα	Πολύ ικανοποιητικά
C2<2%	Γενικά και διοικητικά έξοδα	Άριστα
C3>C4	Μέση περίοδος είσπραξης απαιτήσεων	Μη ικανοποιητική
C3<C4	Μέση περίοδος είσπραξης απαιτήσεων	Ικανοποιητική

που αφορούν τα ποιοτικά κριτήρια, τα οποία χρησιμοποιούνται από το σύστημα, καθώς και το χαρακτηρισμό τους βάσει των αντίστοιχων τιμών-ορίων.

Μέσα από τον κατάλληλο συνδυασμό των χρηματοοικονομικών δεικτών και των ποιοτικών κριτηρίων ο οποίος θα περιγραφεί παρακάτω, εξάγεται η τελική εκτίμηση του ΕΣ για τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα μιας επιχείρησης. Η τελική εκτίμηση δίνεται και

αυτή με τη μορφή των ίδιων χαρακτηρισμών που χρησιμοποιούνται για τους δείκτες και τα ποιοτικά κριτήρια. Έτσι η κατάσταση μιας επιχείρησης μπορεί να πάρει έναν από τους εξής τέσσερις χαρακτηρισμούς :

- Μη ικανοποιητική
- Μέτρια
- Ικανοποιητική
- Πολύ ικανοποιητική.

Η σύνθεση του προβλήματος, δηλαδή ο καθορισμός του τρόπου με τον οποίο συνδυάζονται οι χρηματοοικονομικοί δείκτες και τα ποιοτικά κριτήρια ώστε να καταλήξει το ΕΣ στην εκτίμηση της κατάστασης μιας επιχείρησης, καθορίστηκε όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, μέσα από μια σειρά συναντήσεων με τους ειδικούς (credit managers) σε θέματα χρηματοοικονομικής διοίκησης.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία που καθορίστηκε, η κατάσταση μιας επιχείρησης εκτιμάται μέσα από την αξιολόγηση των δύο κύριων συνιστωσών της: της συνιστώσας που αφορά τη χρηματοοικονομική της κατάσταση και της συνιστώσας που αφορά μια γενικότερη ποιοτική εικόνα της επιχείρησης.

Το σχήμα 5 παρουσιάζει την πορεία μέσα από την οποία εξάγεται η εκτίμηση της κατάστασης μιας επιχείρησης με βάση τους χρηματοοικονομικούς δείκτες και τα ποιοτικά κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν.

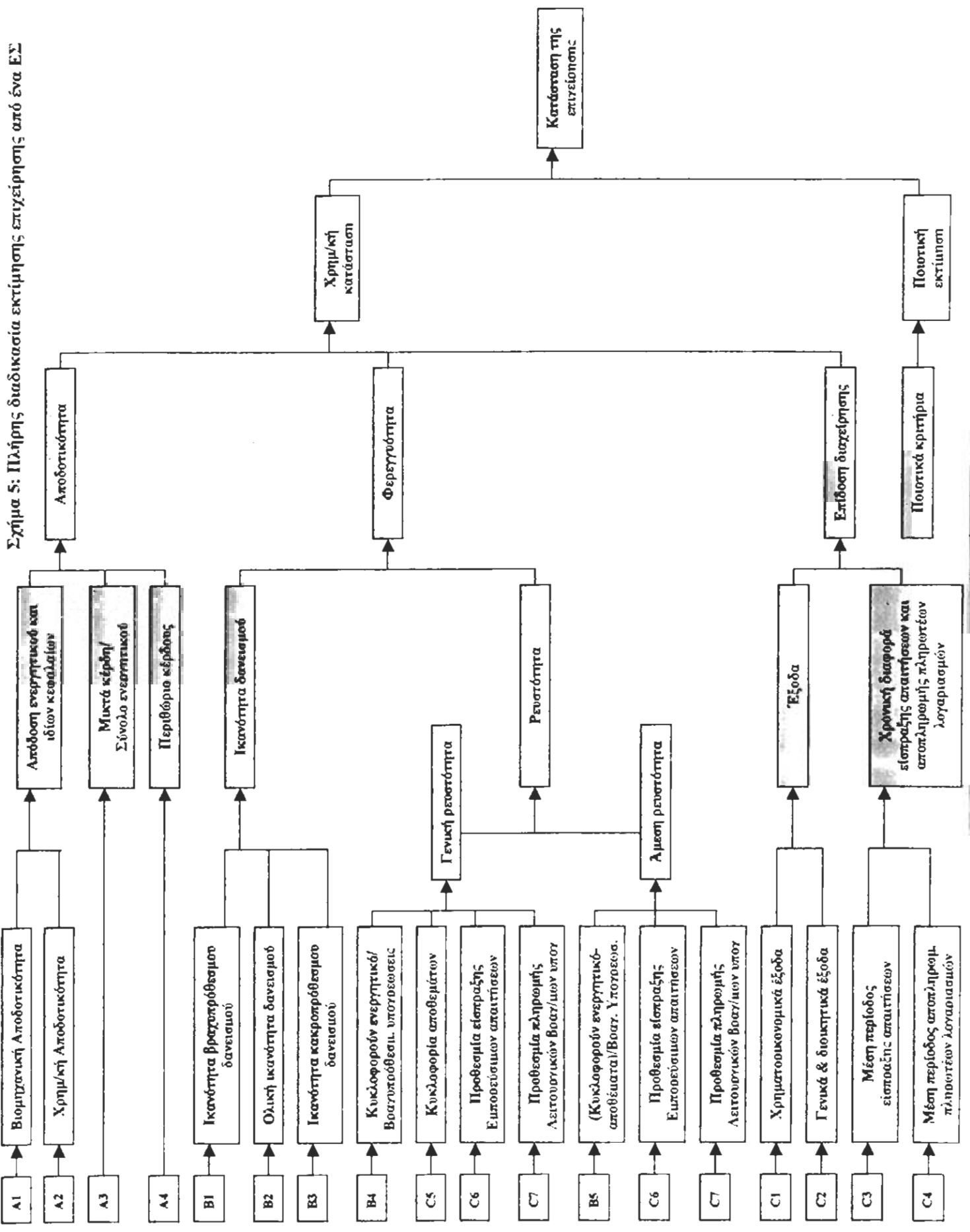
Όπως φαίνεται στο σχήμα αυτό, αρχικά χαρακτηρίζονται όλοι οι δείκτες και τα ποιοτικά κριτήρια με βάση τις αντίστοιχες προτεινόμενες τιμές-όρια. Στη συνέχεια με βάση τους χαρακτηρισμούς των δεικτών γίνονται όλες οι επιμέρους εκτιμήσεις, μέσω των οποίων εξάγεται η εκτίμηση της χρηματοοικονομικής κατάστασης μιας επιχείρησης.

Αναλυτικά, μέσω των δεικτών της βιομηχανικής αποδοτικότητας και της χρηματοοικονομικής αποδοτικότητας (κωδικοί Α1 και Α2 αντίστοιχα) γίνεται η εκτίμηση της αποδοτικότητας του ενεργητικού και των ίδιων κεφαλαίων μιας επιχείρησης. Στη συνέχεια η εκτίμηση της αποδοτικότητας, του ενεργητικού και των ίδιων κεφαλαίων συνδυάζεται με την εκτίμηση που έχει εξαχθεί για το περιθώριο κέρδους και για το δείκτη μικτά κέρδη / σύνολο ενεργητικού, δίνοντας ιδιαίτερη βάση στην αποδοτικότητα του ενεργητικού και των ίδιων κεφαλαίων ώστε να γίνει η εκτίμηση της αποδοτικότητας μιας επιχείρησης.

Η φερεγγυότητα μιας επιχείρησης εξετάζεται ανάλογα με την ικανότητα δανεισμού που παρουσιάζει αλλά και τη ρευστότητά της. Για να εκτιμηθεί η ικανότητα δανεισμού της επιχείρησης εξετάζονται οι δείκτες της βραχυπρόθεσμης ικανότητας δανεισμού, της ολικής ικανότητας δανεισμού και της μακροπρόθεσμης, ικανότητας δανεισμού (κωδικοί Β1, Β2 και Β3 αντίστοιχα). Ιδιαίτερο βάρος δίνεται στην εκτίμηση του δείκτη της ολικής ικανότητας δανεισμού, καθώς όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ο δείκτης αυτός εξετάζει συνολικά την ικανότητα δανεισμού μιας επιχείρησης. Έτσι συνδυαζόμενοι οι τρεις αυτοί δείκτες δίνουν την εκτίμηση για την ικανότητα δανεισμού μιας επιχείρησης.

Στο σχήμα 5 παρουσιάζεται αναλυτικά η πλήρη διαδικασία εκτίμησης της κατάστασης μιας επιχείρησης από ένα ΕΣ.

Σχήμα 5: Πλήρης διαδικασία εκτίμησης επιχείρησης από ένα ΕΣ



Η ρευστότητα μιας επιχείρησης αξιολογείται εξετάζοντας τη γενική και την άμεση ρευστότητα που παρουσιάζει. Η εκτίμηση της γενικής ρευστότητας γίνεται μέσω του δείκτη της γενικής ρευστότητας, της κυκλοφορίας των αποθεμάτων, καθώς και τους δείκτες που δείχνουν την περίοδο είσπραξης των εμπορεύσιμων απαιτήσεων (πελάτες και γραμμάτια εισπρακτέα) και πληρωμής των λειτουργικών βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων (προμηθευτές και γραμμάτια πληρωτέα). Οι τρεις τελευταίοι δείκτες χρησιμοποιήθηκαν με σκοπό την καλύτερη εκτίμηση της γενικής ρευστότητας μιας επιχείρησης. Έτσι ο δείκτης της κυκλοφορίας των αποθεμάτων χρησιμοποιείται για να δείξει τη χρονική περίοδο κατά την οποία ρευστοποιούνται τα αποθέματα. Οι δείκτες που αφορούν την περίοδο είσπραξης των εμπορεύσιμων απαιτήσεων και πληρωμής των λειτουργικών βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων χρησιμοποιήθηκαν με το σκεπτικό ότι η κάλυψη των βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων από το κυκλοφορούν ενεργητικό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι μια επιχείρηση διαθέτει ρευστότητα, καθώς η επιχείρηση αυτή μπορεί να εξοφλεί τις λειτουργικές βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της πριν ακόμα εισπράξει τις εμπορεύσιμες απαιτήσεις της. Για το λόγο αυτό ο χαρακτηρισμός των δεικτών οι οποίοι αφορούν την περίοδο είσπραξης των εμπορεύσιμων απαιτήσεων και πληρωμής των λειτουργικών βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων, γίνεται ανάλογα με τη μεταξύ τους σχέση. Τελικά με τη συνεκτίμηση και των τεσσάρων παραπάνω δεικτών αξιολογείται η γενική ρευστότητα μιας επιχείρησης.

Το ίδιο σκεπτικό ακολουθείται και για την εκτίμηση της άμεσης ρευστότητας, με τη διαφορά ότι δεν υπολογίζονται τα αποθέματα μιας επιχείρησης. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται προκειμένου να γίνει η εκτίμηση της άμεσης ρευστότητας είναι ο δείκτης της άμεσης ρευστότητας και οι δείκτες που αφορούν την περίοδο είσπραξης των εμπορεύσιμων απαιτήσεων και πληρωμής των λειτουργικών βραχυπρόθεσμων υποχρεώσεων. Η διαφορά των τελευταίων δύο δεικτών από τους δείκτες "Απαιτήσεις*365/Πωλήσεις" (κωδικός C3) και "Πληρωτέοι λογαριασμοί*365/Αγορές πρώτων και βοηθητικών υλών" (κωδικός C4), έγκειται στο γεγονός ότι δε λαμβάνουν υπόψη όλες τις απαιτήσεις και τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις παρά μόνο τις εμπορεύσιμες απαιτήσεις και τις λειτουργικές υποχρεώσεις αντίστοιχα.

Αφού έχει εκτιμηθεί η γενική και η άμεση ρευστότητα, γίνεται ο συνδυασμός αυτών των δύο ώστε να αξιολογηθεί η ρευστότητα μιας επιχείρησης, δίνοντας ιδιαίτερη βάση στην άμεση ρευστότητα. Στη συνέχεια συνδυάζεται η εκτίμηση για τη ρευστότητα με την εκτίμηση που έχει εξαχθεί για την ικανότητα δανεισμού, δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα στην ικανότητα δανεισμού, ώστε να γίνεται η τελική αξιολόγηση της φερεγγυότητας μιας επιχείρησης.

Η εκτίμηση της επίδοσης της διαχείρισης γίνεται μέσα από την εξέταση των εξόδων της, αλλά και της χρονικής διαφοράς που υπάρχει μεταξύ είσπραξης των απαιτήσεων και αποπληρωμής των πληρωτέων λογαριασμών της. Τα έξοδα της επιχείρησης χωρίζονται σε χρηματοοικονομικά έξοδα και σε γενικά και διοικητικά έξοδα. Και για τις δύο αυτές κατηγορίες εξόδων υπάρχουν οι αντίστοιχοι δείκτες με τους κωδικούς C1 και C2, μέσω των οποίων γίνεται η εκτίμηση των εξόδων μιας επιχείρησης. Προκειμένου να εξετασθεί η χρονική διαφορά μεταξύ είσπραξης των συνολικών απαιτήσεων και αποπληρωμής των συνολικών πληρωτέων λογαριασμών μιας επιχείρησης, εξετάζεται η σχέση (ποιος είναι ο μικρότερος και ποιος ο μεγαλύτερος) που υπάρχει μεταξύ των δεικτών C3 και C4 οι οποίοι υπολογίζουν τη μέση περίοδο η οποία περνά μέχρι την είσπραξη των συνολικών απαιτήσεων και τη μέση περίοδο η οποία περνά μέχρι την εξόφληση των συνολικών πληρωτέων λογαριασμών αντίστοιχα.

Με την εκτίμηση τόσο των εξόδων όσο και της χρονικής διαφοράς που υπάρχει μεταξύ είσπραξης των συνολικών απαιτήσεων και αποπληρωμής των συνολικών πληρωτέων λογαριασμών, γίνεται η εκτίμηση της επίδοσης της διαχείρισης μιας επιχείρησης. Κατά τη σύνθεση αυτή θεωρείται ότι η εκτίμηση των εξόδων και η εκτίμηση της χρονικής διαφοράς που υπάρχει μεταξύ είσπραξης των συνολικών απαιτήσεων και αποπληρωμής των συνολικών πληρωτέων λογαριασμών είναι ίσης σημασίας.

Τελικά με τη συνεκτίμηση των συμπερασμάτων τα οποία εξήχθησαν για την αποδοτικότητα, τη φερεγγυότητα και την επίδοση της διαχείρισης μιας επιχείρησης (οι τρεις αυτοί παράγοντες θεωρούνται ισοβαρείς), γίνεται η εκτίμηση της

χρηματοοικονομικής της κατάστασης. Η εκτίμηση αυτή συνδυάζεται με την εκτίμηση που εξάγεται από τα ποιοτικά κριτήρια, η οποία όπως αναφέρθηκε γίνεται με την εξέταση ταυτόχρονα και των έξι ποιοτικών κριτηρίων, ώστε να γίνει η τελική εκτίμηση της κατάστασης μιας επιχείρησης. Τόσο η χρηματοοικονομική εκτίμηση μιας επιχείρησης όσο και η ποιοτική της εκτίμηση συνεισφέρουν στον ίδιο βαθμό στην συνολική εκτίμηση της επιχείρησης.

Ιδιαίτερη βάση, όπως φαίνεται από το δέντρο απόφασης του Σχήματος 5, αλλά και από όσα αναφέρθηκαν, έχει δοθεί στην ανάπτυξη και παρουσίαση της μεθοδολογίας που ακολουθείται για την εξαγωγή της εκτίμησης που αφορά τη χρηματοοικονομική κατάσταση μιας επιχείρησης. Αυτό οφείλεται στην πολυπλοκότητα που παρουσιάζει η διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθηθεί για το σκοπό αυτό (προοδευτική εξαγωγή των επιμέρους εκτιμήσεων που οδηγούν στην τελική αξιολόγηση της χρηματοοικονομικής κατάστασης των επιχειρήσεων). Αντίθετα η εξαγωγή της εκτίμησης που προέρχεται από τα ποιοτικά κριτήρια είναι σχετικά πιο απλή καθώς, όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω, απαιτεί μόνο τη συνεκτίμηση ταυτόχρονα και των έξι ποιοτικών κριτηρίων που χρησιμοποιούνται από το σύστημα.

Για την αναπαράσταση της αποκτηθείσας γνώσης στη βάση γνώσης του ΕΣ, χρησιμοποιήθηκαν κανόνες παραγωγής. Ένας κανόνας παραγωγής έχει την εξής μορφή :

EAN συνθήκες

ΤΟΤΕ συμπέρασμα

Το μέρος των συνθηκών ενός κανόνα παραγωγής μπορεί να περιλαμβάνει μια απλή συνθήκη ή ένα σύνολο απλών συνθηκών, συνδυασμένων με τους λογικούς τελεστές **ΚΑΙ**, **Ή** και **ΟΧΙ**. Εάν ικανοποιούνται όλες οι συνθήκες τότε επαληθεύεται και ο κανόνας, οπότε εκτελούνται οι ενέργειες που περιλαμβάνονται στο μέρος του συμπεράσματος.

Παρακάτω ακολουθούν δύο παραδείγματα κανόνων παραγωγής της βάσης γνώσης του ΕΣ. Ο πρώτος κανόνας αφορά την αποδοτικότητα του ενεργητικού και των ιδίων κεφαλαίων μιας επιχείρησης, ενώ ο δεύτερος κανόνας αφορά την εκτίμηση της επιχείρησης βάσει των ποιοτικών κριτηρίων. Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες και τα ποιοτικά κριτήρια που εξετάζονται στους κανόνες αυτούς είναι :

- Χρηματοοικονομική αποδοτικότητα = Καθαρά κέρδη μετά φόρους / Ίδια κεφάλαια
- Βιομηχανική αποδοτικότητα = Κέρδη προ τόκων και φόρων / Σύνολο ενεργητικού
- Διοικητική εμπειρία των μανάτζερ
- Θέση της επιχείρησης στην αγορά
- Τεχνολογική δομή της επιχείρησης
- Οργάνωση της επιχείρησης
- Ειδικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της επιχείρησης
- Ικανότητα της επιχείρησης να ακολουθεί τις τάσεις της αγοράς

Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων είναι στην ουσία το «μυαλό» του ΕΣ. Μέσω του μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων, το ΕΣ εξάγει τα συμπεράσματα και τις εκτιμήσεις του σχετικά με τη χρηματοοικονομική κατάσταση και τις επιδόσεις των επιχειρήσεων.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων αποτελεί η δυνατότητά του να καταλήγει σε συμπεράσματα διαθέτοντας ελλιπή δεδομένα και πληροφορίες. Στην περίπτωση που ο αποφασίζων δεν γνωρίζει την τιμή κάποιου από τα χρηματοοικονομικά στοιχεία ή τα ποιοτικά κριτήρια, το ΕΣ μπορεί να συνεχίσει τη διαδικασία εξαγωγής συμπεράσματος αγνοώντας τα κριτήρια αυτά. Θα πρέπει να τονιστεί ότι στην περίπτωση αυτή οι εκτιμήσεις του ΕΣ δε δίνονται με τη μορφή πιθανοτήτων χρησιμοποιώντας ένα συντελεστή βεβαιότητας σχετικά με την ισχύ του συμπεράσματος.

Αντίθετα η διαδικασία εξαγωγής συμπεράσματος συνεχίζει ανεπηρέαστη από το γεγονός της ελλιπούς πληροφόρησης, χρησιμοποιώντας μόνο τα υπάρχοντα δεδομένα και βάση αυτών εξάγεται το τελικό συμπέρασμα σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων του συστήματος χρησιμοποιεί τόσο τη μέθοδο της ορθής συλλογιστικής (forward chaining) όσο και τη μέθοδο της ανάστροφης συλλογιστικής (backward chaining). Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της ανάστροφης συλλογιστικής ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων ελέγχει τη βάση γνώσης ώστε ξεκινώντας από τον απώτερο στόχο, δηλαδή την εκτίμηση των επιδόσεων των επιχειρήσεων και βάσει των υαρχόντων δεδομένων, προσπαθεί να ανακαλύψει τις οποίες επιπλέον πληροφορίες απαιτούνται ή να καταλήξει στις επιμέρους εκτιμήσεις που πρέπει να γίνουν προκειμένου να εξαχθεί ένα συμπέρασμα. Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ης ορθής συλλογιστικής ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων μπορεί να αντιμετωπίσει τις περιπτώσεις όπου τα δεδομένα και οι πληροφορίες που υπάρχουν είναι ελλιπείς. Στην περίπτωση αυτή ο έλεγχος της βάσης γνώσης κατευθύνεται στα κατάλληλα σύνολα κανόνων τα οποία δεν λαμβάνουν υπόψη τις πληροφορίες οι οποίες δεν έχουν δοθεί.

Ο μηχανισμός εξαγωγής συμπερασμάτων εξυπηρετεί επίσης και την επεξήγηση της συλλογιστικής που ακολουθεί το ΕΣ κατά τη διαδικασία εκτίμησης των επιδόσεων των επιχειρήσεων. Οι επεξηγήσεις του ΕΣ δίνονται μέσω ενός αλληλεπιδραστικού τρόπου προς το χρήστη απαντώντας σε ερωτήσεις όπως :

- ❖ Γιατί τέθηκε μια συγκεκριμένη ερώτηση προς το χρήστη;
- ❖ Πως εξήχθη ένα συγκεκριμένο συμπέρασμα;

Όσον αφορά τη μέθοδο ταξινόμησης και βαρύτητας των δεικτών, οι Ζοπουνίδης και Δούμπος (1996) εφάρμοσαν τη μέθοδο **UTADIS**, μια πολυκριτήρια μέθοδο ανάλυσης την οποία δεν κρίνουμε σκόπιμο να αναλύσουμε περαιτέρω. Το δείγμα αποτελείται από 39 επιχειρήσεις, η βιωσιμότητα των οποίων αξιολογήθηκε βάσει 12 κριτηρίων, έξι από τα οποία ήταν χρηματοοικονομικοί δείκτες ενώ τα υπόλοιπα έξι ήταν ποιοτικά κριτήρια (Πίνακας 9)

Πίνακας 9: Κριτήρια εκτίμησης

Κωδικός	Κριτήρια Εκτίμησης
G1	Κέρδη προ τόκων-φόρων / Σύνολο ενεργητικού
G2	Καθαρά κέρδη / Ίδια κεφάλαια
G3	Σύνολο υποχρεώσεων / Σύνολο ενεργητικού
G4	Σύνολο υποχρεώσεων / Περιθώριο αυτοχρηματοδότησης
G5	Χρηματοοικονομικά έξοδα / Πωλήσεις
G6	Γενικά και διοικητικά έξοδα / Πωλήσεις
G7	Διοικητική εμπειρία των μάντζερ
G8	Θέση της επιχείρησης στην αγορά
G9	Τεχνολογική δομή της επιχείρησης
G10	Οργάνωση-προσωπικό
G11	Ειδικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα
G12	Ευελιξία της αγοράς

Τα βάρη των 12 κριτηρίων όπως υπολογίσθηκαν από τη μέθοδο UTADIS παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 10: Βάρη των κριτηρίων εκτίμησης

Κριτήρια εκτίμησης	Βάρος
G1	12,461%
G2	36,027%
G3	1,286%
G4	3,646%
G5	4,193%
G6	1,988%
G7	28,812%
G8	4,593%
G9	3,705%
G10	3,110%
G11	0,001%
G12	0,178%

Εξετάζοντας τα βάρη των κριτηρίων εκτίμησης, φαίνεται ότι το πιο σημαντικό κριτήριο είναι το κριτήριο G2 (χρηματοοικονομική αποδοτικότητα) με βάρος 36.027%. Σημαντικά είναι επίσης τα κριτήρια G7 (διοικητική εμπειρία των μάντζερ) και G1 (βιομηχανική αποδοτικότητα) με βάρη 28.812% και 12.461% αντίστοιχα. Το ΕΣ FINEVA παρα τα αξιολογικά αποτελέσματά του δεν χρησιμοποιείται ευρέως.

Συμπεράσματα-Προοπτικές

Η εξαγωγή συμπερασμάτων και η λήψη αποφάσεων σχετικά με τις επιδόσεις και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων είναι συχνά μια πολύπλοκη διαδικασία η οποία απαιτεί από τους αποφασίζοντες (στελέχη των πιστωτικών ιδρυμάτων, μάντζερ των επιχειρήσεων, απλοί επενδυτές, κλπ.), την ποιοτική αξιολόγηση και κατανόηση του εξεταζόμενου προβλήματος, αλλά και τη μαθηματική του μοντελοποίηση και περιγραφή, ώστε να αντιμετωπιστεί η πολυπλοκότητα που παρουσιάζει. Μέχρι σήμερα η έρευνα πάνω στο χώρο της αξιολόγησης των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων βυσιζόταν στη χρησιμοποίηση ξεχωριστά είτε μιας ποιοτικής ανάλυσης του προβλήματος είτε ενός μαθηματικού μοντέλου.

Η μαθηματική μοντελοποίηση και περιγραφή της διαδικασίας λήψης αποφάσεων για την εκτίμηση των επιδόσεων και της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, μέχρι πρόσφατα είχε ως βάση τη στατιστική, και ξεκίνησε από την σχετικά απλή μονοδιάστατη θεώρηση και

αντιμετώπιση του προβλήματος, βάσει ενός μόνο κριτηρίου (κάποιου σημαντικού χρηματοοικονομικού δείκτη). Στη συνέχεια, καθώς άρχισε να γίνεται αντιληπτή η πολύπλοκη φύση του προβλήματος, αναγνωρίστηκε ο μεγάλος αριθμός παραγόντων που το επηρεάζουν άμεσα και ξεκίνησε έτσι η εισαγωγή και χρήση πολυμεταβλητών στατιστικών μεθόδων (διακριτική ανάλυση, ανάλυση σε κύριες συνιστώσες, παραγοντική ανάλυση, κλπ.), καταλήγοντας στην εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών από το χώρο της πολυκριτήριας ανάλυσης αποφάσεων οι οποίες ανταποκρίνονται καλύτερα στην πραγματική προσέγγιση της διαδικασίας λήψης της απόφασης, λαμβάνοντας υπόψη τις κρίσεις, τις προτιμήσεις και τις εμπειρίες του αποφασίζοντα.

Η πολυπλοκότητα όμως των μεθόδων αυτών μπορεί να αποτελέσει τροχοπέδη για την εφαρμογή τους και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν. Αξιοποιώντας τις δυνατότητες που παρέχει η επιστήμη της πληροφορικής, έγινε ο προγραμματισμός των ισχυρών αυτών μεθόδων και η αξιοποίησή τους σε πληροφορικά συστήματα, τα ΣΥΑ, με σκοπό την αυτοματοποίηση των μεθόδων αυτών, ώστε τελικά ο ρόλος του αποφασίζοντα να περιορισθεί στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μαθηματικών μοντέλων, βάσει της οποίας θα πραγματοποιηθεί και η λήψη της απόφασης.

Η εφαρμογή των ΣΥΑ στο χώρο της αξιολόγησης και βιωσιμότητας των επιχειρήσεων υπήρξε ευρύτατη καθώς παρέχουν στον αποφασίζοντα τα κατάλληλα μέσα και εφόδια, που είναι απαραίτητα για την πλήρη κατανόηση του εκάστοτε εξεταζόμενου προβλήματος, παρέχοντας παράλληλα τις πληροφορίες τις οποίες ο αποφασίζων θα έπρεπε να γνωρίζει ώστε να καταλήξει στην κατάλληλη απόφαση. Στα ΣΥΑ το ενδιαφέρον επικεντρώνεται περισσότερο στα μαθηματικά μοντέλα και τεχνικές και στον τρόπο με τον οποίο αυτά θα πρέπει να αλληλεπιδρούν ώστε να εξαχθεί ο μεγαλύτερος δυνατός όγκος πληροφοριών, παρά στον τρόπο με τον οποίο οι πληροφορίες θα πρέπει να ερμηνευθούν και να αξιοποιηθούν από τον αποφασίζοντα, ο οποίος συχνά παρουσιάζεται επιφυλακτικός απέναντι στα αποτελέσματα των χρησιμοποιούμενων τεχνικών και μοντέλων ανάλυσης.

Από την άλλη πλευρά η ικανότητα των ΕΣ να ακολουθήσουν μια συλλογιστική όπως θα έκανε και ένας ειδικός, αλλά και να επεξηγήσουν τα συμπεράσματα στα οποία καταλήγουν, οδήγησε στην ευρεία εφαρμογή τους στο χώρο της αξιολόγησης των επιδόσεων και βιωσιμότητας των επιχειρήσεων, παρέχοντας στον αποφασίζοντα τη γνώση, τον τρόπο σκέψης και τη γνώμη ενός ειδικού.

Η λήψη όμως αποφάσεων σχετικών με τις επιδόσεις των επιχειρήσεων όπως αναφέρθηκε, είναι μια διαδικασία η οποία στην πρακτική της μορφή δεν μπορεί να βασιστεί μόνο στην μαθηματική της μοντελοποίηση ή μόνο στην ποιοτική της περιγραφή και κρίση. Ακολουθώντας αυτή τη μεθοδολογική προσέγγιση, γίνεται κατανοητό ότι ο συνδυασμός των μαθηματικών τεχνικών και μοντέλων που χρησιμοποιούνται στο χώρο των ΣΥΑ, με τις συλλογιστικές δυνατότητες και τη συμβολική αναπαράσταση της γνώσης των ΕΣ, σε ένα νέο τύπο συστημάτων, τα ευφυή ΣΥΑ, ανταποκρίνεται στην πραγματική φύση του προβλήματος, παρέχοντας ταυτόχρονα επιπλέον εφόδια και εργαλεία για την πληρέστερη υποστήριξη και υποβοήθηση του αποφασίζοντα.

2. ΜΕΡΟΣ Β' (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΡΑΚΤΙΚΟΥ)



Πρόβλεψη του οικονομικού κινδύνου των επιχειρήσεων: Ανάλυση των προτύπων Z και ZHΤΑ ®

Εισαγωγή

Θα παρουσιάσουμε δύο από τα σεβασμια πρότυπα για την αξιολόγηση του κινδύνου των βιομηχανικών και εμπορικών εταιριών. Αυτά είναι, το αποκαλούμενο πρότυπο **μοντέλο Z** (1968) και το πρότυπο πιστωτικού κινδύνου **ZHΤΑ** ® (το 1977). Και τα δύο πρότυπα χρησιμοποιούνται ακόμα από επαγγελματίες σε όλο τον κόσμο.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι διπλός. Κατ' αρχάς, εξετάζονται εκείνα τα μοναδικά χαρακτηριστικά της αποτυχίας μιας επιχείρησης προκειμένου να διευκρινιστούν και να ποσολογηθούν οι μεταβλητές που είναι αποτελεσματικοί δείκτες και προάγγελοι του εταιρικού κινδύνου. Συγκεκριμένα, ένα σύνολο οικονομικών δεικτών θα αναλυθούν σε ένα εταιρικό πλαίσιο πρόβλεψης κινδύνου χρησιμοποιώντας μία πολλαπλάσια στατιστική μεθοδολογία. Μέσω αυτής της άσκησης, θα εξερευνηθούν όχι μόνο τα ποσοτικά προσδιορίσιμα χαρακτηριστικά της δυνατότητας που οδηγούν σε πτώχευση, αλλά και τη χρησιμότητα της πολύς συκοφαντημένης και παρεξηγημένης τεχνικής της οικονομικής ανάλυσης: την αναλογική ανάλυση. Αν και τα πρότυπα που θα παρουσιαστούν ήταν αναπτυγμένα προς το τέλος της δεκαετίας του '60 και τα μέσα της δεκαετίας του '70, θα επεκταθούν οι δοκιμές και τα συμπεράσματά με εφαρμογή σε επιχειρήσεις που δεν είναι εισηγμένες, σε μη μεταποιητικές οντότητες και θα αναφερθούμε επίσης σε έναν νέο ισοδύναμο πρότυπο μέτρησης της αξίας των δανείων για τις αναδυόμενες αγορές. Το τελευταίο χρησιμοποιεί μια έκδοση από το πρότυπο **Z** το λεγόμενο πρότυπο **Z''**. Η παρακάτω μελέτη εκσυγχρονίζει επίσης τις δοκιμές πρόβλεψης αφερεγγυότητας και πτωχεύσεων το 1999.

Όπως αναφέρθηκε αρχικά το 1968, και φαίνεται ακόμα πιο αληθινό προς το τέλος της δεκαετίας του '90, οι ακαδημαϊκοί φαίνονται να κινούνται προς την εξάλειψη της αναλογικής ανάλυσης ως αναλυτική τεχνική στην αξιολόγηση της απόδοσης της επιχείρησης. Οι θεωρητικοί υποβιβάζουν τις αυθαίρετες εμπειροτεχνικές μεθόδους (όπως συγκρίσεις δεικτών επιχειρήσεων) που χρησιμοποιούνται ευρέως από τους επαγγελματίες. Μπορούμε να γεφυρώσουμε το χάσμα, χωρίς να χωριστεί ο συσχετισμός, μεταξύ της παραδοσιακής ανάλυσης δεικτών και των πιο αυστηρών στατιστικών τεχνικών που έχουν γίνει δημοφιλείς μεταξύ των ακαδημαϊκών τα τελευταία χρόνια; Παράλληλα με το αρχικό αντικείμενο της μελέτης μας, (εταιρική πτώχευση), ενδιαφερόμαστε επίσης για μια αξιολόγηση της ανάλυσης των δεικτών σαν τεχνική ανάλυσης.

Πρέπει να επισημανθεί ότι η βασική έρευνα για ένα μεγάλο μέρος του υλικού σε αυτή τη μελέτη είχε διενεργηθεί το 1967 και ότι διάφορες επόμενες μελέτες έχουν σχολιάσει επάνω στο πρότυπο του **μοντέλου Z** την αποτελεσματικότητά του, συμπεριλαμβανομένης μιας προσαρμογής το 1995 για την πιστωτική ανάλυση των αναδυόμενων αγορών. Και, για αυτό ο E. ALTMAN έχει αναπτύξει περαιτέρω ένα πρότυπο "δεύτερης γενεάς" (ZHΤΑ) που ήταν αναπτυγμένο το 1976.

Παραδοσιακή αναλογική ανάλυση

Η ανίχνευση της λειτουργίας της επιχείρησης και των οικονομικών δυσκολιών είναι ένα θέμα που υπόκειται στην ανάλυση με τους οικονομικούς δείκτες. Πριν από την ανάπτυξη ποσοτικών μέτρων της απόδοσης της επιχείρησης, οι εταιρίες ανάλυσης κινδύνου καθορίστηκαν να παρέχουν έναν ποιοτικό τύπο πληροφοριών που αξιολογούν τη δανειοληπτική ικανότητα συγκεκριμένων εμπόρων. (Παραδείγματος χάριν, ο γνωστός πρωτοπόρος της Dun & του Bradstreet Inc, οργανώθηκε το 1849 στο Σινσινάτι, Οχάιο, προκειμένου να παρασχεθούν ανεξάρτητες πιστωτικές έρευνες). Επίσημες συνολικές μελέτες ενδιαφερόμενες για τους οίκονους της επιχειρησιακής αποτυχίας ήταν εμφανείς στη δεκαετία του '30

Μια από τις κλασικές εργασίες στον τομέα της αναλογικής ανάλυσης και της ταξινόμησης πτώχευσης είχε διενεργηθεί από τον Beaver (1967). Υπό μια πραγματική έννοια, η ανάλυση ενός αριθμού πτωχεύσεων ήταν προάγγελος πολλών ποικίλων προσπαθειών, από αυτόν τον συντάκτη αλλά και από άλλους, οι οποίοι ακολούθησαν. Ο Beaver διαπίστωσε ότι διάφοροι δείκτες θα μπορούσαν να κάνουν διακρίσεις μεταξύ των αντίστοιχων δειγμάτων αποτυχημένων και μη επιχειρήσεων για πέντε έτη πριν από την αποτυχία. Εξέτασε τη χρήση της ανάλυσης πολλών μεταβλητών, αν και ένας άλλος ερευνητής του σύστησε αυτήν την διαδικασία. Το μοντέλο Z έκανε ακριβώς αυτό. Σε μια επόμενη μελέτη, ο Deakin (1972) χρησιμοποίησε τις ίδιες 14 μεταβλητές που ο Beaver ανάλυσε, αλλά τους εφάρμοσε μέσα σε ένα πρότυπο πολυποικίλων μοντέλων διάκρισης και όχι μόνο ενός.

Οι προαναφερθείσες μελέτες καθορίζουν τη συγκεκριμένη δυνατότητα αυτών των συστημάτων ως προαγγέλους πτώχευσης των επιχειρήσεων. Γενικά, οι δείκτες που μετρούν την αποδοτικότητα, τη ρευστότητα, και τη φερεγγυότητα επικράτησαν ως οι σημαντικότεροι δείκτες. Η σειρά σπουδαιότητάς τους δεν είναι σαφής αφού σχεδόν κάθε μελέτη ανέφερε έναν διαφορετικό δείκτη ως την πιο αποτελεσματική ένδειξη των επικείμενων προβλημάτων.

Αν και αυτές οι εργασίες καθιέρωσαν ορισμένες σημαντικές γενικεύσεις σχετικά με την απόδοση και τις τάσεις των ιδιαίτερων μετρήσεων, η προσαρμογή των αποτελεσμάτων για την αξιολόγηση πτώχευσης των εταιριών, και θεωρητικά και πρακτικά, είναι αμφισβητήσιμη. Σχεδόν σε κάθε περίπτωση, η μεθοδολογία ήταν ουσιαστικά μεταβλητή και η έμφαση τοποθετήθηκε σε μεμονωμένα σημεία των επικείμενων προβλημάτων. Η αναλογική ανάλυση που παρουσιάζεται με αυτό τον τρόπο είναι ευαίσθητη στην ελαττωματική ερμηνεία και είναι ενδεχομένως σημείο σύγχυσης για πολλούς. Για παράδειγμα, μια εταιρία με μια φτωχή αποδοτικότητα μπορεί να θεωρηθεί ως πιθανή πτωχεύσασα. Εντούτοις, λόγω μιας μεγάλης μέσης ρευστότητας, δεν μπορεί να θεωρηθεί σοβαρός κίνδυνος πτώχευσης για την εταιρία. Η πιθανή ασάφεια ως προς τη σχετική απόδοση διάφορων εταιριών, είναι σαφώς εμφανής. Το επίκεντρο των έμφυτων ανεπαρκειών ανάλυσης μιας οποιασδήποτε μεταβλητής, βρίσκεται εκεί μέσα. Μια κατάλληλη επέκταση των προηγουμένως αναφερόμενων μελετών, επομένως, είναι να χτιστούν επάνω στα συμπεράσματά τους και να συνδυαστούν διάφορα μέτρα σε ένα σημαντικό μοντέλο πρόβλεψης. Με αυτές τις ενέργειες, τα κυριότερα σημεία της αναλογικής ανάλυσης ως αναλυτική τεχνική θα υπογραμμιστούν παρά θα υποβαθμιστούν. Οι ερωτήσεις είναι: (1) ποιοι δείκτες είναι οι σημαντικότεροι στην ανίχνευση της πτώχευσης, (2) ποια βαρύτητα πρέπει να δοθεί σε εκείνους τους επιλεγμένους δείκτες, και (3) πώς κατοχυρώνονται αντικειμενικά και ουσιαστικά, αλλά και δικαιολογούνται οι δοσμένες αυτές βαρύτητες.

Διακρίνουσα ανάλυση

Μετά από την προσεκτική εκτίμηση της φύσης του προβλήματος και του σκοπού της ανάλυσης αυτής, επιλέξαμε την πολλαπλάσια διακρίνουσα ανάλυση (MDA) ως την πιο κατάλληλη στατιστική τεχνική. Αν και όχι τόσο δημοφιλής όσο η παλινδρομική ανάλυση, το MDA έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους από την πρώτη εφαρμογή του στη δεκαετία του '30. Κατά τη διάρκεια εκείνων των πρώτων ετών, το MDA χρησιμοποιήθηκε κυρίως στις βιολογικές και πρακτικές επιστήμες. Τα τελευταία χρόνια, αυτή η τεχνική έχει γίνει όλο και περισσότερο δημοφιλής στον πρακτικό επιχειρησιακό κόσμο καθώς επίσης και στον ακαδημαϊκό κόσμο. Ο Altman, και λοιποί συνεργάτες (1981) συζήτησαν τη διακρίνουσα ανάλυση σε βάθος και αναθεώρησαν διάφορους οικονομικούς τομείς εφαρμογής της.

Το MDA είναι μια στατιστική τεχνική που χρησιμοποιείται για να ταξινομήσει μια μεμονωμένη παρατήρηση σε ένα συνολικό σχηματισμό παρατηρήσεων που εξαρτάται από τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά της παρατήρησης. Χρησιμοποιήθηκε πρώτιστα για να ταξινομήσει ή και να προβλέψει τα προβλήματα όταν η εξαρτώμενη μεταβλητή εμφανίζεται σε ποιοτική μορφή, για παράδειγμα, αρσενικό ή θηλυκό, πτώχευση ή μη πτώχευση κλπ. Επομένως, το πρώτο βήμα είναι να καθιερωθούν οι ρητές ταξινομήσεις ομάδας. Ο αριθμός

αρχικών ομάδων μπορεί να είναι δύο ή περισσότεροι. Μερικοί αναλυτές αναφέρονται στη διακρινούσα ανάλυση ως "πολλαπλάσια" μόνο όταν ο αριθμός ομάδων υπερβαίνει τις δύο. Προτιμάμε το γεγονός ότι οι πολλαπλάσιες έννοιες θα αναφέρονται στην πολλών μεταβλητών φύση της ανάλυσης, δηλαδή όταν υφίσταται πάνω από μια μεταβλητή. Λόφτου δημιουργούνται οι ομάδες, τα δεδομένα συλλέγονται ως αντικείμενα για τις ομάδες. Η MDA μέσα από την πιο απλούστερη μορφή της προσπαθεί να παραγάγει έναν γραμμικό συνδυασμό αυτών των χαρακτηριστικών με τις "αρτιότερες" διακρίσεις μεταξύ των ομάδων. Εάν ένα ιδιαίτερο αντικείμενο, παραδείγματος χάριν, μια επιχείρηση, έχει χαρακτηριστικά (οικονομικούς δείκτες) που μπορούν να ποσολογηθούν για όλες τις επιχειρήσεις στην ανάλυση, το MDA καθορίζει ένα σύνολο συντελεστών διάκρισης. Όταν αυτοί οι συντελεστές εφαρμόζονται σε πραγματικούς δείκτες, δημιουργείται μια βάση για την ταξινόμηση των επιχειρήσεων σε ένα από τα προκαθορισμένα σύνολα δυναμικότητας π.χ. επικίνδυνη για πτώχευση, άριστη κλπ.

Η τεχνική MDA έχει το πλεονέκτημα ότι καθορίζει ένα ολόκληρο σχεδιάγραμμα των χαρακτηριστικών, κοινό για όλες τις επιχειρήσεις που έχουν κοινά χαρακτηριστικά, καθώς επίσης προσδιορίζει και την αλληλεπίδραση αυτών των κοινών χαρακτηριστικών. Από την άλλη μεριά όμως, μια τέτοια ευμετάβλητη μελέτη, μπορεί να εξετάσει τις μετρήσεις που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό μιας ομάδας, μια φορά για κάθε χρονικό διάστημα.

Ένα άλλο πλεονέκτημα MDA είναι η μείωση του χρόνου διαστήματος για τον αναλυτή με βάση τις παρατηρήσεις, δηλαδή από τον αριθμό διαφορετικών ανεξάρτητων μεταβλητών σε διάστημα(τα) $G-1$, όπου το G ισοδυναμεί με τον αριθμό των πρωτότυπων a ριγοί ομάδων. Αυτή η ανάλυση αφορά δύο ομάδες, αυτή των σε πτωχευμένων και αυτή των μη πτωχευμένων επιχειρήσεων. Επομένως, η ανάλυση ανασχηματίζεται στην απλούστερη μορφή της: στη μονοδιάστατη. Η διακρινούσα λειτουργία, της μορφής $Z = V_1X_1 + V_2X_2 + \dots + V_nX_n$ μετατρέπει τις μεμονωμένες μεταβλητές τιμές σε ένα ενιαίο διακρίνον αποτέλεσμα (**Z-score**), το οποίο μετά χρησιμοποιείται για να ταξινομηθεί το αντικείμενο της μελέτης όπου:

V_1, X_2, \dots, V_n = διακρίνοντες συντελεστές, και

V_1, X_2, \dots, X_n = ανεξάρτητες μεταβλητές.

Το MDA υπολογίζει το διακρίνοντα συντελεστή V_i ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές X_i είναι πραγματικές τιμές.

Κατά τη χρησιμοποίηση ενός περιεκτικού καταλόγου οικονομικών δεικτών στην αξιολόγηση της δυνατότητας πτώχευσης μιας επιχείρησης, υπάρχει λόγος να θεωρείται ότι μερικές από τις μετρήσεις θα έχουν έναν υψηλό βαθμό συσχετισμού μεταξύ τους. Αν και αυτή η πτυχή δεν είναι σοβαρή στη διακρινούσα ανάλυση, αυτό παρακινεί συνήθως την προσεκτική επιλογή των μεταβλητών πρόβλεψης (δείκτες). Έχει επίσης το πλεονέκτημα ότι ενδεχομένως μέσα από ένα πρότυπο με έναν σχετικά μικρό αριθμό επιλεγμένων μετρήσεων να εκμαιεύουμε πολλές πληροφορίες. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να δείξουν πολύ καλά τις διαφορές μεταξύ των ομάδων αναφοράς, αλλά εάν αυτές οι διαφορές είναι ή όχι σημαντικές, αυτό είναι μια άλλη επίσης σημαντική πτυχή της ανάλυσης.

Ίσως το πρωτεύον πλεονέκτημα του MDA όσον αφορά στα προβλήματα ταξινόμησης, είναι η δυνατότητα να αναλύσει ολόκληρο το προφίλ και τις δυνατότητες του αντικειμένου προς αξιολόγηση (επιχείρησης) στιγμιαία παρά διαδοχικά, εξετάζοντας τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά του. Η προσέγγιση MDA ως γραμμικός προγραμματισμός ακέραιων αριθμών έχει βελτιωθεί επάνω στις παραδοσιακές τεχνικές στο κεφαλαιακό προϋπολογισμό, αλλά και ως παραδοσιακή αναλογική ανάλυση έχει τη δυνατότητα να ξαναδιατυπώσει το πρόβλημα σωστότερα. Συγκεκριμένα, συνδυασμοί από τους δείκτες μπορεί να αναλυθούν μαζί προκειμένου να αφαιρεθούν οι πιθανές ασάφειες και οι λάθος ταξινομήσεις που έχουν παρατηρηθεί σε προηγούμενες παραδοσιακές αναλογικές μελέτες. Όπως θα δούμε, το πρότυπο **Z** είναι μια γραμμική ανάλυση στην οποία πέντε μετρήσεις είναι αντικειμενικά ζυγισμένες και συνοψισμένες για να φθάσει σε ένα γενικό αποτέλεσμα που γίνεται έπειτα η βάση για ταξινόμηση των εταιριών σε έναν τους πρωταρχικούς σχηματισμούς ομάδας αναφοράς (χρεοκοπημένες και μη).

Ανάπτυξη του προτύπου μοντέλου Z

Επιλογή δειγμάτων

Το αρχικό δείγμα αποτελείται από 66 επιχειρήσεις συνολικά με 33 επιχειρήσεις σε κάθε μια από τις δύο ομάδες. Η πτωχεύουσα (σε επικίνδυνη θέση) ομάδα (η ομάδα 1) είναι μεταποιητικές επιχειρήσεις που κατέθεσαν αίτηση πτώχευσης στο πλαίσιο της παραγράφου X του εθνικού νόμου περί πτώχευσης από το 1946 μέχρι το 1965. Μια 20-έτη περίοδος δεν είναι η καλύτερη επιλογή μέσης αναλογίας καθώς μεταβάλλονται πολλά χαρακτηριστικά και συνθήκες κατά τη διάρκεια του χρόνου. Ιδανικά, θα προτιμούσαμε να εξεταστεί ένα σύνολο δεικτών σε μια έγκαιρη και συγκεκριμένη περίοδο του χρόνου, χρησιμοποιούμενη ως βάση, προκειμένου να γίνουν προβλέψεις για άλλες επιχειρήσεις την επόμενη περίοδο (t+1). Δυστυχώς, δεν ήταν δυνατό να γίνει αυτό λόγω των περιορισμένων στοιχείων. Αναγνωρίζοντας ότι αυτή η ομάδα δεν είναι απολύτως ομοιογενής (λόγω των κλάδων βιομηχανίας και της διαφοράς μεγέθους των αντικειμένων-επιχειρήσεων), έγινε προσπάθεια μιας προσεκτικής επιλογής των μη χρεοκοπημένων επιχειρήσεων. Η ομάδα 2 αποτελείται από ένα ταξινομημένο κατά ζεύγος δείγμα των μεταποιητικών επιχειρήσεων που επλέγονται σε στρωματοποιημένη τυχαία βάση. Οι επιχειρήσεις στρωματοποιούνται και κατηγοριοποιούνται με βάση τον κλάδο βιομηχανίας και το μέγεθος, με μέγεθος κεφαλαίου που περιορίζεται μεταξύ \$1 και \$25 εκατομμυρίων. Το μέσο μέγεθος κεφαλαίου των επιχειρήσεων στην ομάδα 2 (\$9,6 εκατομμύρια) ήταν ελαφρώς μεγαλύτερο από αυτή της ομάδας 1, αλλά το να ψάχνει κάποιος ακριβή μεγέθη κεφαλαίων των επιχειρήσεων των δύο ομάδων είναι μια διαδικασία μάλλον περιττή. Οι επιχειρήσεις στην ομάδα 2 υπήρχαν ακόμα κατά την διάρκεια της ανάλυσης. Επίσης, τα συλλεχθέντα στοιχεία είναι από τα ίδια έτη και για τις δυο ομάδες (πτωχεύουσες εταιρίες και μη). Για την αρχική δοκιμή των δειγμάτων, τα στοιχεία προέρχονται από τις οικονομικές δηλώσεις μιας ετήσιας περιόδου υποβολής δηλώσεων πριν από την πτώχευση. Τα στοιχεία προέκυψαν από βιομηχανικά εγχειρίδια της εταιρίας παροχής χρηματοοικονομικών υπηρεσιών **Moody's** και επίσης από επιλεγμένες ετήσιες εκθέσεις.

Ένα σημαντικό ζήτημα είναι να καθοριστεί η ομάδα σύμφωνα με το μέγεθος του κεφαλαίου που θα χρησιμοποιηθεί. Η απόφαση να αφαιρέσουμε και τις μικρές επιχειρήσεις (κάτω από \$1 εκατομμύρια στο συνολικό κεφάλαιο) και τις πολύ μεγάλες, από το αρχικό δείγμα οφείλεται ουσιαστικά στο μέγεθος του κεφαλαίου των επιχειρήσεων στην ομάδα 1. Επιπλέον, η πιθανότητα της πτώχευσης σε επιχείρηση μεγάλου μεγέθους ήταν αρκετά σπάνια πριν από το 1966. Αυτή η αλλαγή άρχισε το 1970 με την εμφάνιση διάφορων πολύ μεγάλων πτωχεύσεων, π.χ. Penn-Central R.R.. Μεγάλες βιομηχανικές πτωχεύσεις αυξάνονται επίσης, από το 1978. Συνολικά, υπήρξαν τουλάχιστον 100 πτωχεύσεις "chapter 11" με πάνω από \$1 δισεκατομμύριο συνολικό κεφάλαιο από το 1978 (το έτος όπου θεσπίστηκε η υπάρχουσα νομοθεσία του κώδικα πτώχευσης).

Μια συχνή διαφωνία είναι ότι οι οικονομικοί δείκτες, από την ίδια την φύση τους, έχουν ως αποτέλεσμα να συρρικνώνουν τα στατιστικά μεγέθη όσο μεγαλώνει ο όγκος του εξεταζόμενου αντικειμένου, και επομένως η επίδραση τους όσον αφορά το μέγεθος των επιχειρήσεων μειώνεται ή και εξαφανίζεται. Το μοντέλο Z, που παρουσιάζεται κατωτέρω, εμφανίζεται να είναι αρκετά ικανό για να φιλοξενήσει τις μεγάλες επιχειρήσεις. Το πρότυπο μοντέλο ZETA περιέλαβε και τις μεγαλύτερου μεγέθους επικίνδυνες εταιρίες και είναι αδιαμφισβήτητα εξίσου αποτελεσματικό και με μικρές και με μεγάλες επιχειρήσεις.

Επιλογή Μεταβλητών

Μετά από τον καθορισμό αρχικών ομάδων αναφοράς και την επιλογή των επιχειρήσεων, συλλέγονται ο ισολογισμός και τα στοιχεία δήλωσης εσόδων. Λόγω του μεγάλου αριθμού μεταβλητών που βρέθηκαν για να χρησιμοποιηθούν σαν σημαντικοί δείκτες αντιπροσώπευσης των εταιρικών προβλημάτων στις προηγούμενες μελέτες, ένας κατάλογος 22 ενδεχομένως χρήσιμων μεταβλητών (δείκτες) διαμορφώθηκε για την αξιολόγηση. Οι μεταβλητές είναι ταξινομημένες σε πέντε κατηγορίες δεικτών σαν υποδείγματα, συμπεριλαμβανομένης της ρευστότητας, αποδοτικότητας, μόχλευσης, φερεγγυότητας, και δραστηριότητας. Οι δείκτες επιλέγονται βάση τη συχνότητα χρησιμοποίησης τους στο σύνολο της βιβλιογραφίας και της πιθανής σχετικότητάς τους στη μελέτη που διεξάγουμε, έτσι υπάρχουν μερικοί "νέοι" δείκτες σε αυτήν την ανάλυση. Η μελέτη Beaver (1967) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ταμειακές ροές στο δείκτη δανειοληπτικής ικανότητας ήταν ο καλύτερος ατομικός δείκτης πρόβλεψης. Αυτός ο δείκτης δεν εξετάστηκε στη μελέτη του E. Altman το 1968 λόγω έλλειψης συγκεκριμένων και ακριβών στοιχείων όσων αφορά τις ταμειακές ροές. Τα αποτελέσματα που επιτεύχθηκαν, εντούτοις, ήταν ακόμα ανώτερα από αυτά του Beaver που επιτεύχθηκαν με το ενιαίο καλύτερο σύνολο δεικτών του. Οι ταμειακές ροές ήταν μέτρο που περιλήφθηκε και στις πρότυπες δοκιμές του μοντέλου Z.

Από τον αρχικό κατάλογο 22 μεταβλητών, πέντε επιλέγονται προκειμένου να δώσουν το αρτιότερο αποτέλεσμα όσων αφορά την πρόβλεψη της εταιρικής πτώχευσης. Αυτό το σχέδιο μοντέλου δεν περιείχε το σύνολο των σημαντικότερων μετρήσιμων ανεξάρτητων μεταβλητών, καθώς δεν θα βελτιωνόταν απαραίτητως αν περιέχονταν όλες οι μεταβλητές, όπως στην παραδοσιακή ανάλυση που περιγράφεται νωρίτερα. Ωστόσο η συμβολή ολόκληρου του σχεδίου είναι αξιολογημένη και, δεδομένου ότι αυτή η διαδικασία είναι ουσιαστικά επαναληπτική, δεν υπάρχει κανένας ισχυρισμός που να θεωρεί την προκύπτουσα λειτουργία διάκρισης ως τη βέλτιστη (δείκτης πρόβλεψης), και σε τελική ανάλυση τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι πολύ πιο αξιόπιστα από κάποιες εναλλακτικές προγραμματισμένες αναλύσεις και συνδυασμούς δεικτών.

Προκειμένου να φθάσουμε σε ένα τελικό σχεδιάγραμμα των μεταβλητών, οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθες:

1. Παρατήρηση της στατιστικής σημασίας των διάφορων εναλλακτικών λειτουργιών, συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού της σχετικής συνεισφοράς κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής
2. Αξιολόγηση διασυσχέτισης των όμοιων μεταβλητών
3. Παρατήρηση της ακρίβειας πρόβλεψης των διάφορων σχεδίων και
4. Κρίση του αναλυτή.

Η τελική μορφή διάκρισης, δηλαδή ο δείκτης πρόβλεψης του μοντέλου Z είναι ο ακόλουθος:

$$Z = 0.012X1 + 0.014X2 + 0.033X3 + 0.006X4 + 0.999X5$$

όπου

X1 = Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού,

X2 = Παρακρατηθέντα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού,

X3 = Καθαρά Κέρδη προ Φορών και Τόκων / Σύνολο Ενεργητικού,

X4 = Αγοραία Αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων,

X5 = Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού, και

Z = Δείκτης Πρόβλεψης

Να σημειώσουμε ότι το πρότυπο Z δεν περιέχει κάποιον σταθερό όρο. Αυτό οφείλεται στο ιδιαίτερο λογισμικό που χρησιμοποιείται και κατά συνέπεια, το σχετικό κατώτατο όριο μεταξύ των δύο ομάδων δεν είναι μηδενικό. Άλλα προγράμματα λογισμικού, όπως της SAS και SPSS, έχουν έναν σταθερό όρο, ο οποίος θέτει σαν βάση κατώτατου ορίου το μηδέν, εάν τα μεγέθη των δειγμάτων των δύο ομάδων είναι ίσα

X1, Κεφάλαιο Κίνησης / Σύνολο Ενεργητικού (WC/TA).

Ο δείκτης X1, που βρίσκεται συχνά στις μελέτες των εταιρικών προβλημάτων, είναι ένα μέτρο για τα καθαρά ρευστά διαθέσιμα της επιχείρησης και σχετίζεται με τη συνολική κεφαλαιοποίηση. Σαν κεφάλαιο κίνησης ορίζεται η διαφορά μεταξύ στο κυκλοφορούν ενεργητικό και τις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις. Είναι σαφές ότι εξετάζονται επίσης, η ρευστότητα και τα χαρακτηριστικά μεγέθους της επιχείρησης. Από τους τρεις δείκτες ρευστότητας που αξιολογήθηκαν αυτός ο δείκτης αποδείχθηκε ο πολυτιμότερος. Οι άλλοι δύο δείκτες ρευστότητας που εξετάστηκαν ήταν ο δείκτης κυκλοφορούν ρευστότητας και άμεσης ρευστότητας. Θεωρούνται λιγότερο χρήσιμοι και λιγότερο σχετικοί στις επικίνδυνες τάσεις για αποτυχία σε επιχειρήσεις που πτώχευσαν.

X2, Παρακρατηθέντα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού (RE/TA).

Τα παρακρατηθέντα κέρδη είναι ο λόγος που παρουσιάζει το συνολικό ποσό επανεπενδυμένων εσόδων ή και τις απώλειες μιας επιχείρησης κατά τη διάρκεια ολόκληρης της ύπαρξής της. Ο λόγος αυτός παρουσιάζεται επίσης σαν πλεονασματικό κέρδος. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι τα παρακρατηθέντα κέρδη υπόκεινται "στο χειρισμό" της επιχείρησης αν θα τα χρησιμοποιήσει για οιονεί αναδιοργάνωση της ή θα δηλωθούν ως μέρισμα αποθεμάτων. Αν και αυτά τα στοιχεία δεν εμφανίζονται σε αυτήν την μελέτη, είναι κατανοητό ότι θα δημιουργείτο μια σαφή προτίμηση ανάλογα την επιχείρηση ανάμεσα σε μια ουσιαστική αναδιοργάνωση ή μέρισμα αποθεμάτων. Εντούτοις και στις δυο περπτώσεις θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες αναπροσαρμογές στους ισολογισμούς.

Αυτό το μέτρο της σωρευτικής αποδοτικότητας κατά τη διάρκεια του χρόνου αναφέρθηκε νωρίτερα ως "νέος" δείκτης. Η ηλικία μιας επιχείρησης λαμβάνεται σοβαρά υπόψη σε αυτόν τον δείκτη. Παραδείγματος χάριν, μία σχετικά νέα επιχείρηση θα παρουσιάσει πιθανώς χαμηλό δείκτη RE/TA, επειδή δεν είχε το χρόνο να ενισχύσει τα συνολικά της κέρδη. Επομένως, μπορεί να υποστηριχτεί ότι η νέα επιχείρηση υστερεί σε σχέση με παλιότερες όσον αφορά αυτό το δείκτη, και η πιθανότητα ταξινόμησης της ως πτωχεύσασας είναι σχετικά υψηλότερη από μια άλλη παλαιότερη επιχείρηση, *ceteris paribus*. Αλλά, ακριβώς αυτή είναι η κατάσταση που επικρατεί στον πραγματικό κόσμο. Η περίπτωση της αποτυχίας είναι πολύ υψηλότερη στα πρώτα έτη μιας επιχείρησης. Το 1993, το 50% περίπου των επιχειρήσεων που απέτυχαν ήταν στα πρώτα πέντε έτη ύπαρξής τους (Dun & Bradstreet, 1994).

Επιπλέον, ο δείκτης RE/TA μετρά τη δύναμη μιας επιχείρησης. Εκείνες οι επιχειρήσεις με υψηλότερο RE (παρακρατηθέντα κέρδη) σε σχέση με το TA (σύνολο ενεργητικού), έχουν χρηματοδοτήσει το ενεργητικό τους μέσω της παρακράτησης-διατήρησης των κερδών τους και δεν έχουν δανειστεί ή χρεωθεί.

X3, ΚΠΦΤ/Σύνολο ενεργητικού (EBIT/TA).

Αυτός ο δείκτης αποτελεί μια μέτρηση της αληθινής παραγωγικότητας των κερδών της επιχείρησης, χωρίς να υπολογίζονται οι φόροι και οι τόκοι. Εφόσον η οιονεί ύπαρξη μιας επιχείρησης είναι βασισμένη στα κέρδη του κεφαλαίου της, αυτός ο δείκτης εμφανίζεται να είναι ιδιαίτερα κατάλληλος για όσες μελέτες εξετάζουν την εταιρική αποτυχία, άρα και για τη δική μας εργασία. Επιπλέον, η αφερεγγυότητα εμφανίζεται ως πτωχεύσασα έννοια όταν το σύνολο του παθητικού υπερβαίνει μια θεωρητικά αντικειμενική αποτίμηση των συνολικών κεφαλαίων της επιχείρησης όπως αυτή (η αποτίμηση) καθορίζεται από τη δυνατότητα πραγματοποίησης κερδών σε σχέση με τη συνολική κεφαλαιοποίηση. Όπως θα παρουσιάσουμε, αυτός ο δείκτης είναι πολύ πιο σημαντικός από κάποιους άλλους δείκτες αποδοτικότητας, συμπεριλαμβανομένων των ταμειακών ροών.

X4, Αγοραία Αξία Ιδίων Κεφαλαίων / Σύνολο Υποχρεώσεων (MVE/TL).

Τα ίδια κεφάλαια μετριούνται ως το σύνολο της αγοραστικής αξίας όλων των μετοχών, προνομιούχων και κοινών, ενώ τα στοιχεία του παθητικού περιλαμβάνουν και τις τρέχουσες

και τις μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις. Η μέτρηση παρουσιάζει κατά πόσο τα κέρδη της επιχείρησης μπορούν να μειωθούν σε αξία (που μετριέται από την αγοραστική αξία της μετοχής συν το χρέος της επιχείρησης) πριν τα στοιχεία του παθητικού υπερβούν τα κέρδη και η επιχείρηση γίνει αφερέγγυα. Παραδείγματος χάριν, μια επιχείρηση με αγοραστική αξία μετοχής \$1.000 και χρέος \$500 θα μπορούσε να υποστεί μια πτώση 2/3 στο ενεργητικό της, πριν θεωρηθεί ως μη αφερέγγυα. Εντούτοις, η ίδια επιχείρηση με αγοραστική αξία μετοχής \$250 θα είναι αφερέγγυα εάν η αξία των κερδών μειωθεί κατά 1/3. Αυτός ο δείκτης προσθέτει μια διάσταση στην αγοραστική αξία της μετοχής, που οι περισσότερες άλλες αποτυχημένες μελέτες δεν εξέτασαν. Το αντίστροφο της μεταβλητής X4, είναι μια ελαφρώς τροποποιημένη έκδοση μιας από τις μεταβλητές που χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά από τον Fisher (1959) σε μια μελέτη των εταιρικών δανείων και της απόδοσης των εταιρικών κερδών. Μάλιστα αυτός ο δείκτης παρουσιάζεται να είναι αποτελεσματικότερος στην πρόβλεψη της πτώχευσης, από τον παρόμοιο, ευρύτερα χρησιμοποιημένο δείκτη της καθαρής αξίας/συνολικού χρέους (book value). Σε κάποιο σημείο παρακάτω, θα αντικαταστήσουμε την αγοραστική αξία των μετοχών με τη λογιστική αξία προκειμένου να παραχθεί μια διακρίνουσα λειτουργία για μη εισηγμένες επιχειρήσεις (Z') και για τους μη-μεταποιητές (Z'').

Πιο πρόσφατα πρότυπα, όπως η προσέγγιση **KMV**, είναι ουσιαστικά βασισμένα στην αγοραία αξία της μετοχής και της αστάθειάς της. Η αγοραστική αξία της μετοχής αποτελεί αντιπροσωπευτικό δείγμα της κεφαλαιακής αξίας της επιχείρησης.

X5, Πωλήσεις/Σύνολο ενεργητικού (S/TA).

Ο κεφαλαιακός αυτός δείκτης του κύκλου εργασιών είναι ένας συγκεκριμένος οικονομικός δείκτης που προσδιορίζει την ικανότητα αύξησης πωλήσεων σε σχέση με το ενεργητικό της επιχείρησης. Είναι ένα μέτρο της διοικητικής ικανότητας, όσον αφορά τους ανταγωνιστικούς όρους του ομώνυμου κλάδου. Αυτός ο δείκτης είναι αρκετά σημαντικός όσον αφορά το σύνολο του μοντέλου **Z**, αν και σε μεμονωμένη βάση είναι ο λιγότερος σημαντικός δείκτης. Στην πραγματικότητα, με βάση τη σημασία αυτού του δείκτη στη στατιστική, θα παρατηρούσαμε ότι δεν θα εμφανιζόταν καθόλου. Εντούτοις, λόγω της μοναδικής σχέσης του με τις άλλες μεταβλητές στο πρότυπο, ο δείκτης πωλήσεων/σύνολο ενεργητικού είναι ο δεύτερος πιο σημαντικός στη συμβολή του στη γενικότερη δυνατότητα του πρότυπου. Παρόλα αυτά, υπάρχει μια σχετική απόκλιση στον κλάδο των βιομηχανιών, όσον αφορά τον κύκλο εργασιών του ενεργητικού, και θα αναφέρουμε σε κάποιο σημείο παρακάτω ένα εναλλακτικό πρότυπο (Z''), χωρίς το δείκτη X5.

Μια διευκρίνιση

Το πρότυπο μοντέλο **Z** πρέπει να χρησιμοποιείται με τον κατάλληλο τρόπο. Λόγω της αρχικής ρύθμισης του προγράμματος των υπολογιστικών συστημάτων, οι μεταβλητές X1 έως και X4 πρέπει να υπολογιστούν σαν απόλυτες ποσοστιαίες τιμές. Παραδείγματος χάριν, η εταιρία της οποίας το κεφάλαιο κίνησης / σύνολο ενεργητικού (X1) είναι 10% πρέπει να περιληφθεί ως 10,0% και όχι 0,10. Μόνο η μεταβλητή X5 (πωλήσεις / σύνολο ενεργητικού) πρέπει να είναι εκφρασμένη κατά τρόπο διαφορετικό: δηλαδή αν ο δείκτης S/TA είναι 200% πρέπει να περιληφθεί ως 2,0. Αυτή η παρατυπία οφείλεται "στη φόρμα" των διαφορετικών μεταβλητών. Ο πίνακας 1 προσδιορίζει τις κατάλληλες προδιαγραφές και τη μορφή για κάθε έναν από τους πέντε δείκτες.

Κατά τη διάρκεια των ετών πολλά άτομα έχουν διαπιστώσει ότι μια καταλληλότερη προδιαγραφή για το πρότυπο **Z**, είναι της μορφής:

$$\mathbf{Z = 1.2X1 + 1.4X2 + 3.3X3 + 0.6X4 + 1.0X5.}$$

Χρησιμοποιώντας αυτόν τον τύπο, εμφανίζεται συχνότερα το γραπτό ποσοστό, παραδείγματος χάριν, 0,10 αντί για 10%, για τις πρώτες τέσσερις μεταβλητές (X1 - X4) και στρογγυλοποιεί την τελευταία μεταβλητή ίση με 1,0 (από 0.99). Η τελευταία μεταβλητή

συνεχίζει να γράφεται σε πρότυπο δεκαδικών ψηφίων. Τα αποτελέσματα για τις μεμονωμένες εταιρίες, τα σχετικά αποτελέσματα ταξινόμησης και τα κατώτατα όρια παραμένουν ίδια.

Πίνακας 1: ΣΗΜΑΣΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΟΚΙΜΗΣ

Μεταβλητή	Πτώχευμένες (Σύνολο εταιριών 33)	Μη πτώχευμένες (Σύνολο εταιριών 33)	Δείκτης F (Σύνολο εταιριών 33)
X1	-6,1%	41,4%	32,50 *
X2	-62,6%	35,5%	58,86 *
X3	-31,8%	15,4%	26,56 *
X4	40,1%	247,7%	33,26 *
X5	1.5X	1.9X	2,84

$$F_{1,60}(0,001) = 12,00 \quad F_{1,60}(0,01) = 7,00 \quad F_{1,60}(0,05) = 4,00$$

* Σημαντική στο 0,001 επίπεδο

Δοκιμές Μεταβλητών

Μια δοκιμή για να καθορίσει τη συνολική δύναμη του προτύπου είναι η κατανομή F, όπου F ισούται με: $\frac{S_1^2/\sigma_1^2}{S_2^2/\sigma_2^2}$

Όπου:

σ_1^2, σ_2^2 τα τετράγωνα των διακυμάνσεων των δυο πληθυσμών (πτώχευμένων και μη), και

S_1^2, S_2^2 τα τετράγωνα των διακυμάνσεων των δειγμάτων(επιχειρήσεων)

Όταν ο δείκτης αυτός μεγιστοποιείται, έχει ως επίδραση να διασπείρει τους μέσους όρους (centroids) των ομάδων, και ταυτόχρονα, να μειώνει τη διασπορά των μεμονωμένων σημείων (σταθερά z-values) για τους αντίστοιχους μέσους όρους ομάδας. Αυτή η δοκιμή (ευρέως αποκαλούμενη ως F-test) είναι κατάλληλη επειδή ο στόχος του MDA είναι να προσδιοριστούν και να χρησιμοποιηθούν εκείνες οι μεταβλητές που έχουν τα καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά τη διάκριση μεταξύ των ομάδων (πτώχευμένων και μη).

Η σημασία του αρχικού δείγματος των δύο ομάδων είναι:

$$\text{Ομάδα 1} = -0,29 \quad F = 20,7$$

$$\text{Ομάδα 2} = + 5,02 \quad F_{4n}(0,01) = 3,84$$

Η σπουδαιότητα της δοκιμής επομένως είναι ότι απορρίπτει την άτυπη υπόθεση ότι οι παρατηρήσεις προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό.

Τα μεταβλητά μέσα, που μετριοούνται σε μια οικονομική δήλωση πριν από την πτώχευση, και τα αποτελέσματα των στατιστικών-F παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Οι μεταβλητές X1 έως X4 είναι όλες σημαντικές στο επίπεδο 0,001, δείχνοντας τις εξαιρετικά σημαντικές διαφορές σε αυτές τις μεταβλητές μεταξύ των ομάδων. Η μεταβλητή X5 δεν παρουσιάζει μία συγκεκριμένη διαφορά μεταξύ των ομάδων και ο λόγος για το συνυπολογισμό του στο σύνολο των μεταβλητών δεν είναι ακόμα εμφανής. Σε ένα αυστηρά μεταβλητό επίπεδο, όλοι οι δείκτες παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές για τις μη πτώχευμένες επιχειρήσεις, όπως είναι φυσικό. Επίσης όλες οι διακριτές μεταβλητές δίνουν θετικά σημάδια για το μέλλον της επιχείρησης, όπως άλλωστε θα αναμέναμε. Επομένως, όσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα πτώχευσης μιας επιχείρησης, τόσο χαμηλότερο θα είναι το αποτέλεσμα του μοντέλου Z. Είναι σαφές ότι τέσσερις από τις πέντε μεταβλητές επιδεικνύουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων, αλλά η σημασία του MDA, είναι η δυνατότητά του να χωρίζει ομάδες χρησιμοποιώντας το σύνολο πολλών μεταβλητών.

Μόλις υπολογιστούν οι τιμές των συντελεστών διάκρισης των ομάδων, είναι δυνατό να υπολογιστούν τα σκορ διάκρισης για κάθε παρατήρηση στα δείγματα, ή σε οποιαδήποτε επιχείρηση, και να καταγραφούν οι παρατηρήσεις σε μια από τις ομάδες τα όρια των οποίων συμπεριλαμβάνουν αυτό το αποτέλεσμα. Η ουσία της διαδικασίας είναι να συγκριθεί το προφίλ μιας μεμονωμένης επιχείρησης με το προφίλ μιας από τις δυο εναλλακτικές ομάδες. Οι

συγκρίσεις μετριούνται από μια τιμή κατανομής χ^2 και ο προσδιορισμός που γίνεται βασίζεται στη σχετική εγγύτητα του αποτελέσματος των μεμονωμένων επιχειρήσεων με τους διάφορους μέσους όρους των ομάδων.

Αρχικό Δείγμα (Ομάδα 1)

Το αρχικό δείγμα των 33 επιχειρήσεων, σε κάθε μια από τις δύο ομάδες εξετάζεται χρησιμοποιώντας τα στοιχεία μια οικονομικής δήλωσης πριν από την πτώχευση. Αφού οι συντελεστές διάκρισης και η κατανομές των ομάδων προέρχονται από αυτό το δείγμα, αναμένουμε έναν υψηλό βαθμό επιτυχούς ταξινόμησης. Αυτό πρέπει να προκύψει επειδή οι επιχειρήσεις είναι ταξινομημένες χρησιμοποιώντας μια λειτουργία διάκρισης, η οποία στην πραγματικότητα, βασίζεται στις μεμονωμένες μετρήσεις των ίδιων των επιχειρήσεων. Η μήτρα ταξινόμησης για το αρχικό δείγμα παρουσιάζεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ, ΑΡΧΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ

	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΣΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΩΣΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΑΘΟΣ	N	ΑΚΡΙΒΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗ		
					Ομάδα 1	Ομάδα 2	
					Ομάδα 1	31	2
					Ομάδα 2	1	32
Τύπος I	31	94%	6%	33			
Τύπος II	32	97%	3%	33			
Σύνολο	63	95%	5%	66			

Το πρότυπο είναι εξαιρετικά ακριβές να ταξινομήσει το 95% του συνολικού δείγματος σωστά. Ο τύπος I αποδείχθηκε σαν ποσοστό σφάλματος μόνο 6% ενώ το ποσοστό του τύπου II ήταν ακόμα χαμηλότερο κατά 3%. Τα αποτελέσματα, επομένως, είναι ενθαρρυντικά, αλλά το προφανές παραπάνω ποσοστό λάθους πρέπει να ληφθεί υπόψη, και οι περαιτέρω τεχνικές εγκυρότητας να βελτιωθούν ακόμα περισσότερο.

Αποτελέσματα μέτρησης δύο ετών πριν από την πτώχευση

Η δεύτερη δοκιμή (test) παρατηρεί τη διακριτική δυνατότητα του προτύπου για τις επιχειρήσεις, χρησιμοποιώντας στοιχεία συνταγμένα δύο οικονομικές δηλώσεις πριν από την πτώχευση. Η διετής περίοδος είναι μια υπερβολή μιας και η μέση χρονική ανοχή για τις σωστά ταξινομημένες επιχειρήσεις είναι περίπου 20 μήνες, με δύο επιχειρήσεις να κατέχουν προβάδισμα 13 μηνών. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον πίνακα 3. Η μείωση της ακρίβειας γίνεται κατανοητή επειδή η επικείμενη πτώχευση είναι πιο μακρινή και οι ενδείξεις είναι λιγότερο σαφείς. Εντούτοις, ο σωστός προσδιορισμός του αποτελέσματος, που εμφανίζεται με ποσοστό 72%, είναι απόδειξη ότι η πτώχευση μπορεί να προβλεφθεί και δύο έτη πριν από το γεγονός. Το σφάλμα του τύπου II είναι ελαφρώς μεγαλύτερο (6% έναντι 3%) σε αυτήν την δοκιμή, αλλά παραμένει ακόμα εξαιρετικά ακριβές. Οι παρακάτω δοκιμές θα παρουσιαστούν για να καθορίσουν την ακρίβεια της πρόβλεψης της πτώχευσης τουλάχιστον πέντε έτη πριν από το πραγματικό γεγονός.

Πίνακας 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΔΥΟ ΕΤΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΤΩΧΕΥΣΗ

	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΣΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΩΣΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΑΘΟΣ	N	ΑΚΡΙΒΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗ		
					Ομάδα 1	Ομάδα 2	
					Ομάδα 1	23	9
					Ομάδα 2	2	31
Τύπος I	23	72%	28 %	32			
Τύπος II	31	94 %	6 %	33			
Σύνολο	54	83 %	17%	65			

Τεχνικές εγκυρότητας και πρόβλεψης πιθανότητας (πτώχευσης)

Όταν οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για να καθορίσουν τους συντελεστές διάκρισης, αναταξινομούνται, η ακρίβεια που προκύπτει όσον αφορά την πρόβλεψη σχετίζεται με :1) τα λάθη δειγματοληψίας στο αρχικό δείγμα και 2) την πρόβλεψη της αναζήτησης. Η μετέπειτα πρόβλεψη υποσκοπεί στη προσπάθεια της μείωσης του αρχικού συνόλου μεταβλητών (22) σε ένα σύνολο των καλύτερων και πιο αποτελεσματικών (5). Η δυνατότητα της πρόβλεψης είναι έμφυτη σε οποιαδήποτε εμπειρική μελέτη. Όταν ένα υποσύνολο μεταβλητών είναι αποτελεσματικό σε ένα αρχικό δείγμα, υπάρχει εγγύηση ότι θα είναι αποτελεσματικό και για το σύνολο του εξεταζόμενου πληθυσμού.

Όσον αφορά τη σημασία της δευτεροβάθμιας δοκιμής δειγμάτων δεν μπορεί να δοθεί υπερβολική έμφαση. Ένας τύπος δευτεροβάθμιας δοκιμής δειγμάτων πρόκειται να υπολογίσει τις παραμέτρους για το πρότυπο που χρησιμοποιεί μόνο ένα υποσύνολο ως αρχικό δείγμα, και έπειτα ταξινομεί το υπόλοιπο του δείγματος βασισμένο στις παραμέτρους που καθιερώνονται. Ένα απλό t-test εφαρμόζεται έπειτα για να εξετάσει τη σημασία των αποτελεσμάτων. Έπειτα εξετάζονται πέντε διαφορετικά αντίγραφα της προτεινόμενης μεθόδου για να επιλεγθούν τα υποσύνολα (16 επιχειρήσεις) του αρχικού δείγματος.

Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής απορρίπτουν την υπόθεση ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ των ομάδων και τεκμηριώνει ότι το πρότυπο, στην πραγματικότητα, κατέχει τη διακριτική δύναμη στις παρατηρήσεις εκτός από εκείνη που χρησιμοποιείται για να καθιερώσει τις παραμέτρους του προτύπου. Επομένως, οποιαδήποτε προκατάληψη αρνητική όσον αφορά την έρευνα δεν εμφανίζεται σημαντική.

Δευτεροβάθμιο δείγμα των επιχειρήσεων που πτώχευσαν

Προκειμένου να εξεταστεί το πρότυπο πιο αυστηρά και για πτωχευμένες και μη επιχειρήσεις, δύο νέα δείγματα εισάγονται. Το πρώτο περιέχει ένα νέο δείγμα 25 πτωχευμένων επιχειρήσεων των οποίων το μέγεθος του κεφαλαίου είναι παρόμοιο με αυτό της αρχικής πτωχεύσασας ομάδας. Βάσει των παραμέτρων που καθιερώνονται στο πρότυπο για να ταξινομήσει τις επιχειρήσεις σε αυτό το δευτεροβάθμιο δείγμα, η ακρίβεια πρόβλεψης για αυτό το δείγμα, ένα έτος πριν από την πτώχευση περιγράφεται στον πίνακα 4.

Τα αποτελέσματα εδώ είναι εκπληκτικά καθώς δεν θα περίμενε κανείς συνήθως, τα αποτελέσματα ενός δευτεροβάθμιου δείγματος να είναι ανώτερα από το αρχικό δείγμα (96% έναντι 94%). Δύο είναι οι πιθανοί λόγοι, ή ότι η παραπάνω πρόβλεψη που κανονικά παρουσιάζεται στις δοκιμές αρχικών δειγμάτων, δεν βρίσκει εφαρμογή και δεν επαληθεύεται σε αυτή την έρευνα, ή ότι το πρότυπο, όπως δηλώνεται πριν, δεν είναι το βέλτιστο ή ισχύουν και τα δυο ταυτόχρονα.

Πίνακας 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ, ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟ ΔΕΙΓΜΑ ΠΤΩΧΕΥΜΕΝΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ

	Πτωχεύσασα ομάδα (πραγματική)			Πρόβλεψη	
	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΣΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΩΣΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΛΑΘΟΣ	πτωχευμένες	μη πτωχευμένες
Τύπος I (σύνολο)	24	96%	4%	24 n = 25	1

Δοκιμή του προτύπου σε μεταγενέστερα δείγματα πτωχευμένων εταιριών

Σε τρεις επόμενες δοκιμές, εξετάστηκαν 86 πτωχευμένες επιχειρήσεις από το 1969-1975, 110 πτωχεύσεις από το 1976-1995 και 120 από το 1997-1999. Διαπιστώθηκε ότι το

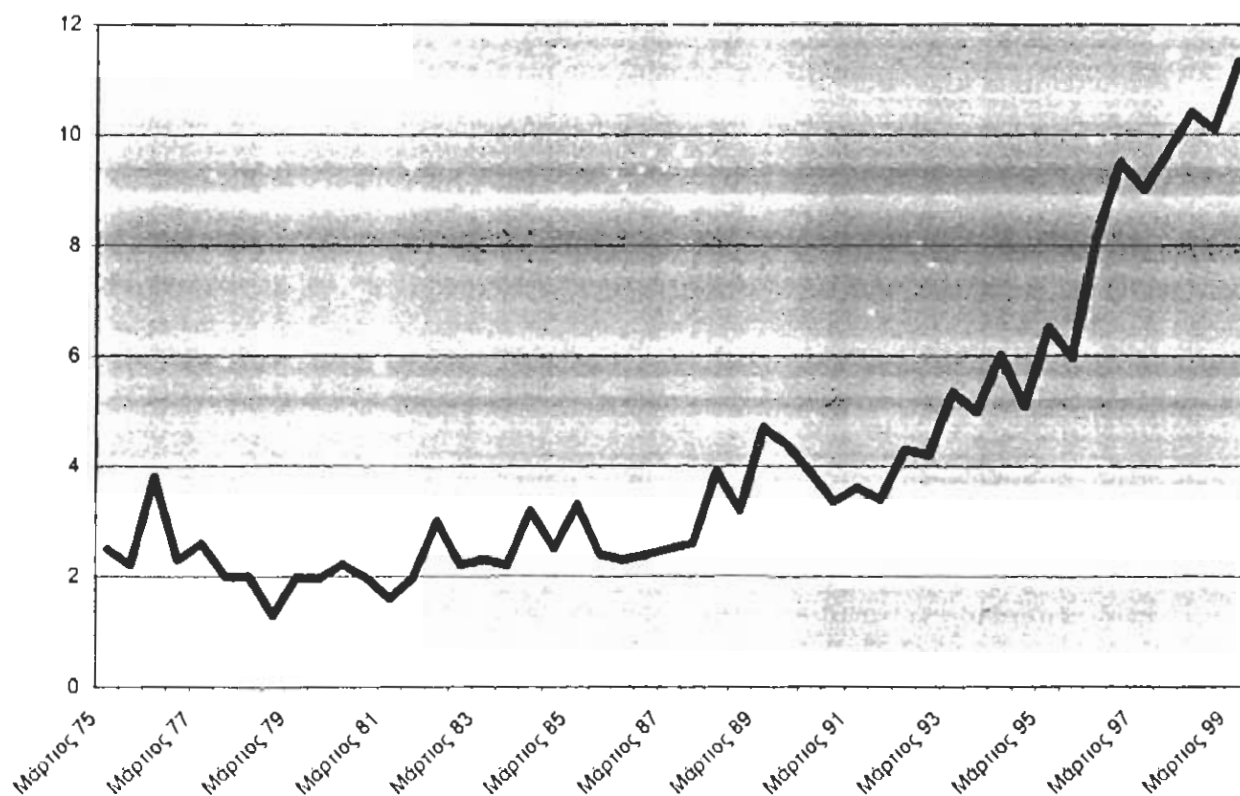
πρότυπο **Z**, που χρησιμοποιεί σαν κατώτατο όριο το ποσοστό 2.675, ήταν ακριβές σε ποσοστό 82% και 94%. Σε επαναλαμβανόμενες δοκιμές που έγιναν μέχρι σήμερα (1999), η ακρίβεια του προτύπου **Z** στα δείγματα των πτωχευμένων επιχειρήσεων ήταν κοντά στο 80-90%, βασισμένη σε στοιχεία από μία (1) οικονομική περίοδο υποβολής εκθέσεων πριν από την πτώχευση.

Το σφάλμα του τύπου II (που ταξινομεί την επιχείρηση ως επικίνδυνη όταν δεν χρεοκοπεί), εντούτοις, έχει αυξηθεί αισθητά σε ποσοστό τουλάχιστον 15-20% στο σύνολο των επιχειρήσεων και σε 10% των μεγαλύτερων επιχειρήσεων που έχουν ως όριο κινδύνου όσον αφορά πρότυπο **Z** κάτω του 1.81. Πρόσφατες δοκιμές, εντούτοις, παρουσιάζουν το δείκτη προτύπου **Z** να αυξάνει σημαντικά με μέση άνοδο από το επίπεδο 4-5 στην περίοδο του 1970-1995 σε σχεδόν 10 (δέκα) μέσα στο 1999. Αλλά, τα μέσο επίπεδο δεν έχει αυξηθεί τόσο πολύ στη πραγματικότητα, καθώς η πλειοψηφία της αύξησης οφειλόταν στη δραματική αναρρίχηση στις τιμές των μετοχών και τον αντίκτυπό τους στη μεταβλητή **X4**.

Εδώ θα προσθέσουμε ότι προσωπικά και σε αντίθεση με αυτό που έχει επικρατήσει, ο E. ALTMAN υποστήριζε τη χρησιμοποίηση το χαμηλότερο (1.81) ως ρεαλιστικότερο όριο κινδύνου του Δείκτη **Z** από το όριο 2.675. Ωστόσο το όριο 2.675 οδήγησε σε χαμηλότερο γενικό περιθώριο λάθους στις αρχικές δοκιμές.

Σύμφωνα με έρευνες, το 1999, το ποσοστό των Αμερικανικών βιομηχανικών εταιριών, που αποτιμήθηκαν και καταγράφηκαν, και είχαν Δείκτη **Z** κάτω από 1,81 ήταν πάνω από 20%.

ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ Z ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΑΠΟ 1975-1999



Δευτεροβάθμιο δείγμα μη πτωχευμένων επιχειρήσεων

Μέχρι αυτό το σημείο, οι επιχειρήσεις-δείγματα επιλέχτηκαν είτε εξαιτίας της θέσης τους (πτώχευμένες, Ομάδα I) ή από την ομοιότητα των χαρακτηριστικών τους με την ομάδα I σε όλες τις πτυχές εκτός από την οικονομική ευημερία τους. Αλλά τι συμβαίνει με πολλές εταιρίες που υφίστανται τις προσωρινές δυσκολίες αποδοτικότητας, αλλά στην πραγματικότητα δεν χρεοκοπούν; Μια ταξινόμηση πτώχευσης μιας επιχείρησης από αυτήν την ομάδα, είναι ένα παράδειγμα ενός σφάλματος του τύπου II. Μια εξαιρετικά αυστηρή δοκιμή της αποτελεσματικότητας του προτύπου θα ήταν να ψάξουμε ένα αρκετά μεγάλο δείγμα των επιχειρήσεων που έχουν αντιμετωπίσει προβλήματα στα κέρδη τους και έπειτα να παρατηρήσουμε τα αποτελέσματα ταξινόμησης τους σύμφωνα με το πρότυπο Z.

Προκειμένου να εκτελεσθεί η ανωτέρω δοκιμή, ένα δείγμα 66 επιχειρήσεων επιλέγεται βάσει των καθαρών κερδών (έλλειμμα) που υποβάλλουν στην δήλωσή τους κατά τα έτη 1958 και 1961, με 33 από κάθε έτος. Πάνω από 65% αυτών των επιχειρήσεων είχαν υποστεί δύο ή τρία έτη αρνητικών κερδών στα προηγούμενα τρία έτη. Οι επιχειρήσεις επιλέγονται ανεξάρτητα από το μέγεθος του κεφαλαίου τους, με μόνο δύο κριτήρια, πρώτον να είναι μεταποιητικές επιχειρήσεις και δεύτερον να υπέστησαν τις απώλειες στο έτος 1958 ή 1961. Έπειτα αξιολογούνται από το πρότυπο για να καθοριστεί η δυνατότητα πτώχευσής τους.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι 14 στις 66 επιχειρήσεις ταξινομούνται σαν πτωχευμένες, και οι υπόλοιπες 52 ταξινομούνται σαν μη πτωχευμένες. Επομένως, το πρότυπο ταξινομεί σωστά το 79% των εταιριών που διαλέχτηκαν σαν δείγμα. Αυτό το ποσοστό είναι ακόμα πιο εντυπωσιακό όταν σκεφτεί κάποιος ότι αυτές οι εταιρίες αποτελούν ένα δευτεροβάθμιο δείγμα μιας απόδοσης κάτω του μέσου όρου. Το t-test για τη σημασία του αποτελέσματος είναι $t=4.8$, σημαντικός στο 0,001 επίπεδο. Μια άλλη ενδιαφέρουσα άποψη αυτής της δοκιμής είναι η σχέση των αποτελεσμάτων αυτών των προσωρινά "άρρωστων" επιχειρήσεων και η "ζώνη της άγνοιας." Η ζώνη της άγνοιας είναι εκείνη η σειρά των αποτελεσμάτων, σύμφωνα με το πρότυπο Z, όπου η λάθος ταξινόμηση μπορεί να παρατηρηθεί.

Από τις 14 λάθος ταξινομούμενες επιχειρήσεις σε αυτό το δευτεροβάθμιο δείγμα, 10 από αυτές έχουν αποτέλεσμα μεταξύ 1,81 και 2,67, το οποίο δείχνει ότι αν και είναι ταξινομημένες σαν πτωχευμένες, η πρόβλεψη της πτώχευσης δεν είναι τόσο ξεκάθαρη όπως είναι για τη μεγάλη πλειοψηφία στο αρχικό δείγμα των πτωχευμένων επιχειρήσεων. Στην πραγματικότητα, ακριβώς κάτω από το ένα τρίτο των 66 επιχειρήσεων σε αυτό το τελευταίο δείγμα έχουν αποτέλεσμα Z, εντός των καλυπτόμενων πεδίων αξιολόγησης και έτσι υπογραμμίζεται ότι η διαδικασία επιλογής είναι επιτυχής όσον αφορά επιχειρήσεις που παρουσιάζουν σημάδια (αποδοτικότητα) επιδείνωσης και κινδύνου. Αν και αυτές οι δοκιμές είναι βασισμένες σε στοιχεία άνω των 40 ετών, δείχνουν την ευχρηστία του προτύπου που είναι ακόμα σε χρήση στο έτος 2000.

Μακροπρόθεσμη ακρίβεια

Τα προηγούμενα αποτελέσματα δίνουν σημαντικά στοιχεία της αξιοπιστίας των συμπερασμάτων που παράγονται από τα αρχικά και μη δείγματα επιχειρήσεων. Μια ενδιαφέρουσα παράμετρος θα ήταν να εξετάσουμε τη γενική αποτελεσματικότητα του προτύπου για μια μακρύτερη χρονική περίοδο πριν από την πτώχευση.

Για να απαντήσουμε σε αυτό το ερώτημα, τα στοιχεία για τις 33 αρχικές επιχειρήσεις συγκεντρώνονται από το τρίτο, τέταρτο, και πέμπτο έτος πριν από την πτώχευση. Κάποιος θα ανέμενε ότι με την πάροδο του χρόνου, η σχετική δυνατότητα πρόβλεψης οποιουδήποτε προτύπου θα μειώνονταν. Αυτό ίσχυε στις μελέτες που αναφέρθηκαν νωρίτερα, και αυτό ισχύει επίσης για αρκετά πολυκριτήρια πρότυπα διάκρισης. Εμείς θα δούμε, εντούτοις, ότι το

πιο πρόσφατο πρότυπο (ΖΕΤΑ®) έχει καταδείξει υψηλότερη ακρίβεια κατά τη διάρκεια μιας μακρύτερης χρονικής περιόδου.

Με βάση τα ανωτέρω αποτελέσματα, συμπεραίνουμε ότι το πρότυπο Ζ είναι πιο ακριβές στις προβλέψεις αποτυχίας μέχρι και δύο έτη πριν από την πτώχευση, και ότι αυτή η ακρίβεια μειώνεται ουσιαστικά καθώς αυξάνει η χρονική ανοχή. Εκτελέσαμε επίσης μια ανάλυση τάσης στους μεμονωμένους δείκτες στο πρότυπο. Τα δύο σημαντικότερα συμπεράσματα αυτής της ανάλυσης τάσης είναι: (1) πως όλοι οι δείκτες που εξετάστηκαν τείνουν να χειροτερεύουν καθώς η πτώχευση πλησιάζει, και (2) πως η σοβαρότερη αλλαγή στην πλειοψηφία αυτών των δεικτών εμφανίστηκε μεταξύ του τρίτου και του δεύτερου έτους πριν από την πτώχευση. Η τελευταία παρατήρηση είναι εξαιρετικά σημαντική δεδομένου ότι παρέχει στοιχεία σύμφωνα με τα συμπεράσματα που παράγονται από το πρότυπο Ζ. Επομένως, οι σημαντικές πληροφορίες που πηγάζουν από τις μετρήσεις της τάσης του κάθε ενός δείκτη ξεχωριστά, παίρνουν αξία μόνο όταν ενσωματώνονται με τα περισσότερα από τα συμπεράσματα ανάλυσης.

Ο μέσος όρος αποτελεσμάτων του μοντέλου Ζ κατά τη διάρκεια του χρόνου

Όπως δείχνει ο πίνακας 5, έχουμε εξετάσει το πρότυπο Ζ σε διάφορες περιόδους πέρα από τα τελευταία 30 έτη. Σε κάθε δοκιμή, η ακρίβεια του τύπου I που χρησιμοποιεί το κατώτατο όριο 2,67 κυμάνθηκε από 82-94%, με βάση τα στοιχεία μιας οικονομικής δήλωσης πριν από την πτώχευση. Πράγματι, σύμφωνα με πιο πρόσφατες δοκιμές, βασισμένες σε 120 επιχειρήσεις που απέτυχαν στη διαχείριση των χρεών τους κατά τη διάρκεια του 1997-1999, το ποσοστό ακρίβειας της πρόβλεψης της πτώχευσης ήταν 94% (113 από τις 120). Χρησιμοποιώντας το πιο συντηρητικό κατώτατο όριο, δηλαδή το 1,81, το ποσοστό ακρίβειας ήταν ακόμα εντυπωσιακότερο, με ποσοστό 84%. Το 94%, που αφορά το κατώτατο όριο του 2,67, είναι συγκρίσιμο με την ακρίβεια του αρχικού δείγματος που βασίστηκε στα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για να κατασκευαστεί το ίδιο το πρότυπο.

Μπορούμε επομένως, να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι το πρότυπο Ζ έχει διατηρήσει την υψηλή του ακρίβεια και είναι ακόμα ισχυρό παρά την ύπαρξή του, πάνω από 30 έτη. Εντούτοις την τελευταία δεκαετία η ακρίβεια του τύπου II έχει αυξηθεί κατά 15-20% στο δείγμα Αμερικανικών βιομηχανικών εταιριών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Πίνακας 5
Ακρίβεια ταξινόμησης & πρόβλεψης
Πρότυπο αποτυχίας Ζ (1968) *

Χρόνια πριν τη χρεοκοπία	Αρχικό δείγμα(33)	Δείγμα Ελέγχου(25)	1969-1975 Δείγμα πρόβλεψης(86)	1976-1995 Δείγμα πρόβλεψης(110)	1997-1999 Δείγμα πρόβλεψης(120)
1	94% (88%)	96% (92%)	82% (75%)	85% (78%)	94% (84%)
2	72%	80%	68%	75%	74%
3	48%	-	-	-	-
4	29%	-	-	-	-
5	36%	-	-	-	-

- Χρησιμοποίηση 2,67 ως κατώτατο όριο (κατώτατο όριο 1,81 στην παρένθεση)

Προσαρμογή για την εφαρμογή του μοντέλου σε μη εισηγμένες επιχειρήσεις

Ίσως ένα από τα συχνότερα ερωτήματα που διατυπώνεται από ιδιωτικές εταιρίες είναι, "τι θα πρέπει να γίνει για να εφαρμοστεί το **μοντέλο Z** σε επιχειρήσεις εκτός χρηματιστηρίου;" Τόσο οι αναλυτές πίστης, οι λογιστές, όσο και οι ίδιες οι επιχειρήσεις διατείνονται ότι το αρχικό πρότυπο ισχύει μόνο για εισηγμένες εμπορικές οντότητες (δεδομένου ότι το X4 απαιτεί σαν δεδομένα την τιμή των μετοχών της επιχείρησης στο χρηματιστήριο). Και, για να είναι απόλυτα σωστό το **πρότυπο Z** ως ένα εμπορικό σταθερό πρότυπο, ειδικές ρυθμίσεις δεν μπορούν να ισχύσουν και δεν τεκμηριώνονται επιστημονικά. Παραδείγματος χάριν, η προφανέστερη τροποποίηση είναι να αντικαταστήσουμε την αγοραστική αξία των ιδίων κεφαλαίων με την λογιστική αξία και να υπολογίσουμε εκ νέου το V4X4. Πριν από λίγο καιρό, οι αναλυτές είχαν λίγες επιλογές για να κάνουν αυτήν την διαδικασία δεδομένου ότι οι έγκυρες εναλλακτικές λύσεις δεν ήταν διαθέσιμες.

Ένα αναθεωρημένο πρότυπο Z

Προκειμένου να απλοποιηθεί ο δείκτης προσθέτοντας μια μεταβλητή στο υπάρχον πρότυπο για να υπολογιστεί το **πρότυπο Z** ακριβέστερα, προτιμήθηκε να γίνει μια συνολική επανεκτίμηση του μοντέλου, αντικαθιστώντας την αγοραία αξία (X4) με τη λογιστική αξία των ιδίων κεφαλαίων. Έτσι πολλοί ειδικοί υποστήριξαν, ότι θα άλλαζαν όλοι οι συντελεστές (όχι μόνο η νέα παράμετρος της μεταβλητής) αλλά και το κριτήριο ταξινόμησης και το σχετικό όριο κινδύνου. Έτσι ακριβώς συνέβη.

Τα αποτελέσματα του αναθεωρημένου προτύπου Z με την προσθήκη μιας νέας μεταβλητής X4 είναι:

$$Z' = 0.717(X1) + 0.847(X2) + 3.107(X3) + 0.420(X4) + 0.998(X5)$$

Η εξίσωση φαίνεται τώρα διαφορετική από το προηγούμενο **πρότυπο Z**: σημείωση, παραδείγματος χάριν, ο συντελεστής X1 μειώθηκε από 1,2 σε 0,7. Αλλά, το πρότυπο φαίνεται αρκετά παρόμοιο με αυτό που χρησιμοποιήθηκε με τις τιμές της αγοράς. Η πραγματική μεταβλητή που τροποποιήθηκε, X4, παρουσίασε αλλαγή συντελεστή σε 0,42 από 0.6001 δηλαδή ασκεί τώρα λιγότερη επίδραση στο **Δείκτη Z**. X3 και X5 είναι ουσιαστικά αμετάβλητα. Το F-test όσον αφορά τη λογιστική αξία X4 (25.8) είναι χαμηλότερο από το επίπεδο 33,3 που αφορούσε την αγοραστική αξία αλλά τα αποτελέσματα της κλίμακας διανυσμάτων δείχνουν ότι το αναθεωρημένο μέτρο της λογιστικής αξίας παραμένει ο τρίτος σημαντικότερος συνεισφέρων παράγοντας στο μοντέλο.

Ο πίνακας 5 απαριθμεί την ακρίβεια ταξινόμησης, τους μέσους όρους των ομάδων, και τα αναθεωρημένα αποτελέσματα κατώτατων ορίων για το **πρότυπο Z**. Ο τύπος ακρίβειας I είναι μόνο ελαφρώς λιγότερο εντυπωσιακός από τη χρησιμοποίηση στο μοντέλο της αγοραστικής αξίας των μετοχών (91% εναντίον 94%) αλλά του τύπου ακρίβειας II είναι ο ιδανικός (97%). Ο μέσος όρος Z Score των πτωχευμένων επιχειρήσεων είναι χαμηλότερος από αυτόν του αρχικού προτύπου (4,14 αντί 5.02). Επομένως, η διανομή των αποτελεσμάτων είναι τώρα σφιχτότερη με μεγαλύτερη κάλυψη της ομάδας. Η γκριζία περιοχή (ή η ζώνη άγνοιας) είναι ευρύτερη, εντούτοις, δεδομένου ότι το χαμηλότερο όριο είναι τώρα 1,23 σε αντιδιαστολή με 1,81 για το αρχικό **πρότυπο Z**. Όλο αυτό δείχνει ότι το αναθεωρημένο πρότυπο είναι πιθανώς κάπως λιγότερο αξιόπιστο από το αρχικό, αλλά μόνο ελαφρώς λιγότερο. Λόγω έλλειψης μιας ιδιωτικής σταθερής βάσης δεδομένων, εμείς δεν έχουμε εξετάσει αυτό το πρότυπο εκτενώς στο δευτεροβάθμιο δείγμα με τις επιχειρήσεις που είναι σε επικίνδυνη θέση και σε αυτές που δεν είναι. Ένα πρόσφατο πρότυπο της Moody's (2000) που χρησιμοποιεί

στοιχεία όσον αφορά τις μεσαίες επιχειρήσεις και 1600 μη αφερέγγυες, επικεντρώνεται σε μη εισηγμένες εταιρίες.

Πίνακας 6: Αναθεωρημένο πρότυπο Z: Αποτελέσματα ταξινόμησης, μέσος όρος ομάδας, και κατώτατο όριο

Πραγματικός	Ταξινομημένος		
	Πτωχευμένες	Μη πτωχευμένες	Σύνολο
Πτωχευμένες	30 (90,9%)	3 (9,1%)	33
Μη πτωχευμένες	1 (3,00%)	32 (97,0%)	33

Σημείωση: Μέσος όρος πτωχευμένης ομάδας = 0,15

Μέσος όρος μη πτωχευμένης ομάδας = 4.14.

$Z' < 1.21$ = ζώνη I (κανένα λάθος στην ταξινόμηση πτώχευσης):

$Z' > 2.90$ = ζώνη II (κανένα λάθος στην ταξινόμηση της μη πτώχευσης):

γκρίζα περιοχή = 1,23 έως 2.90.

Μια περαιτέρω αναθεώρηση που προσαρμόζει το πρότυπο για τις μη μεταποιητικές επιχειρήσεις.

Η επόμενη τροποποίηση του προτύπου Z αναλύει τα χαρακτηριστικά και την ακρίβεια ενός μοντέλου χωρίς τη μεταβλητή X1 - πωλήσεις/σύνολο ενεργητικού. Αυτό το κάνουμε προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί μια πιθανή επίδραση της βιομηχανίας, πράγμα πιθανό να πραγματοποιηθεί, όταν μια ευαίσθητη μεταβλητή του βιομηχανικού κλάδου, όπως είναι το σύνολο του ενεργητικού, συμπεριλαμβάνεται.

Επιπλέον, αυτό το πρότυπο χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των επιχειρήσεων που βρίσκονται εκτός των ΗΠΑ αλλά και για το κατά πόσον αυτές είναι υγιείς ή όχι. Ειδικότερα, ο Altman, ο Hatzell και ο Peck (1995) έχουν εφαρμόσει αυτό το αναθεωρημένο πρότυπο Z για να μελετήσουν επιχειρήσεις σε αναδυόμενες αγορές, συγκεκριμένα μεξικάνικες εταιρίες που είχαν συνάψει ευρωπαϊκά δάνεια με ονομαστική τιμή δολαρίου. Η λογιστική αξία της μετοχής χρησιμοποιήθηκε σαν μεταβλητή X4 σε αυτήν την περίπτωση.

Τα αποτελέσματα ταξινόμησης είναι πανομοιότυπα με αυτά του αναθεωρημένου προτύπου με τις πέντε μεταβλητές (Z' Score). Το αποτέλεσμα του νέου προτύπου Z'' είναι:

$$Z'' = 6,56 (X1) + 3,26 (X2) + 6,72 (X3) + 1,05 (X4)$$

Όλοι οι συντελεστές των μεταβλητών X1 έως X4 αλλάζουν, όπως επίσης και ο μέσος όρος και τα κατώτατα όρια αποκοπής. Αυτό το ιδιαίτερο πρότυπο είναι επίσης χρήσιμο σε μια βιομηχανία όπου οι τρόποι χρηματοδότησης των κεφαλαίων της διαφέρει πολύ από αυτούς των υπολοίπων επιχειρήσεων, καθώς σημαντικές ρυθμίσεις, όπως η χρήση κεφαλαίου μέσω μίσθωσης δεν χρησιμοποιούνται.

Το πρότυπο Z στις αναδυόμενες αγορές

Οι αναδυόμενες αγορές, μπορούν αρχικά να αναλυθούν κατά τρόπο παρόμοιο με αυτόν που χρησιμοποιήθηκε και για την παραδοσιακή ανάλυση των επιχειρήσεων των ΗΠΑ. Όταν προκύψει ποσοτικός κίνδυνος κατά τον υπολογισμό του συνολικού κινδύνου, ο αναλυτής μπορεί να χρησιμοποιήσει μια ποιοτική αξιολόγηση για να τον τροποποιήσει για κάποιους παράγοντες όπως το νόμισμα, τους κινδύνους της βιομηχανίας, και την ανταγωνιστική θέση της επιχείρησης στον κλάδο της βιομηχανίας. Συχνά δεν είναι δυνατό να "χτίσεις" ένα συγκεκριμένο πρότυπο για μια αναδυόμενη αγορά μιας χώρας βασιζόμενος σε δείγμα επιχειρήσεων της χώρας αυτής, λόγω της έλλειψης εμπειρίας όσον αφορά τη πιστωτική

πολιτική εκεί. Για να εξετάσουν αυτό το πρόβλημα, ο Altman, ο Hartzell, και ο Peck (1995) έχουν τροποποιήσει το αρχικό πρότυπο Z του Altman, ώστε να δημιουργήσουν ένα μοντέλο που αφορά τις αναδυόμενες αγορές (EMS).

Η διαδικασία για την εκτίμηση της πιστοληπτικής ικανότητας μιας μεξικάνικης επιχείρησης είναι η ακόλουθη:

1. Το αποτέλεσμα EMS που υπολογίζεται, και η συνολική εκτίμηση που αποκτούμε, βασίζεται στην ισοδυναμία του EMS με την αντίστοιχη βαθμολογία όσον αφορά τα χρέη. (βλ. τον πίνακα 7 παρακάτω).

2. Έπειτα ο δανεισμός της επιχείρησης αναλύεται για να προσδιορίσουμε την ευπάθεια της, αλλά και όσον αφορά το σύνολο των χρεών της μεταφρασμένα σε συναλλαγματική ισοτιμία. Αυτή η ευπάθεια είναι βασισμένη στη σχέση μεταξύ των μη τοπικών εισοδημάτων μείον τις δαπάνες και τα έξοδα όσον αφορά το ξένο συνάλλαγμα. Κατόπιν το επίπεδο των μη τοπικών ταμειακών ροών συγκρίνεται με το χρέος που αναμένεται στο επόμενο έτος. Ο αναλυτής ρυθμίζει την εκτίμηση προς τα κάτω ανάλογα με το βαθμό ευπάθειας που φαίνεται.

3. Η εκτίμηση ρυθμίζεται περαιτέρω προς τα κάτω (ή προς τα πάνω) εάν η επιχείρηση ανήκει σε έναν κλάδο βιομηχανίας που θεωρείται σχετικά επικίνδυνο (ή λιγότερο επικίνδυνο) από τη μέση εκτίμηση βαθμολογίας όσον αφορά το χρέος που ισοδυναμεί με το πρώτο αποτέλεσμα EMS.

4. Η αναλογία ρυθμίζεται περαιτέρω πάνω ή κάτω, ανάλογα με κυριαρχική ή όχι θέση της επιχείρησης στον βιομηχανικό κλάδο που ανήκει.

5. Εάν το χρέος έχει ειδικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα, όπως βοηθητική εγγύηση ή ένας αξιόπιστος εγγυητής, η αναλογία είναι ρυθμισμένη αναλόγως.

6. Τέλος, η αγοραστική αξία της μετοχής αντικαθίσταται από τη λογιστική αξία της μεταβλητής X4, και τα προκύπτοντα αναλογούντα χρέη συγκρίνονται με τη βαθμολογία. Εάν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην ισοδυναμία εκτίμησης του χρέους, η τελική αναλογία τροποποιείται, πάνω-κάτω.

Πίνακας 7 Εκτίμησης βαθμολογίας Αμερικανικών πρότυπων-χρεών βασισμένο στο αποτέλεσμα EM

Αμερικάνικο ισοδύναμο εκτίμησης	Μέσος όρος EM
AAA	8,15
AA +	7,60
AA	7,30
AA -	7,00
A +	6,85
A	6,65
A -	6,40
BBB +	6,25
BBB	5,85
BBB -	5,65
BB +	5,25
BB	4,95
BB -	4,75
B +	4,50
B	4,15
B -	3,75
CCC+	3,20
CCC	2,50
CCC-	1,75
D	0

Για τη σχετική εκτίμηση του κινδύνου, η αντίστοιχη διαπίστωση του Αμερικανικού πρότυπου προστίθεται στην κυρίαρχη εκτίμηση κινδύνου που είναι διαδεδομένη σε τοπικό επίπεδο. Μόνο ένας μικρός αριθμός μεξικάνικων επιχειρήσεων ήταν εκτιμημένες από μεγάλα και γνωστά πρακτορεία εκτίμησης κινδύνου. Κατά συνέπεια, οι αξιολογήσεις κινδύνου όπως εκείνες που παρέχονται από το EMS, είναι συχνά οι μόνοι αξιόπιστοι δείκτες του πιστωτικού κινδύνου για τους υπερπόντιους επενδυτές στο Μεξικό. Οι Altman, Hartzell, και Peck (1995) αναφέρουν ότι οι τροποποιημένες εκτιμήσεις έχουν αποδειχθεί ακριβείς στην πρόγνωση κινδύνου.

Το πρότυπο ΖΗΤΑ® πιστωτικού κινδύνου

Το 1977, οι Altman, Haldeman και Narayanan (1977) κατασκεύασαν ένα πρότυπο δεύτερης γενεάς με διάφορες τροποποιήσεις στην αρχική προσέγγιση του **πρότυπου Ζ**. Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να κατασκευάσουν, να αναλύσουν και να εξετάσουν ένα νέο πρότυπο ταξινόμησης πτώχευσης που εξετάζει πρόσφατες εξελίξεις όσον αφορά την αποτυχία των επιχειρήσεων. Η νέα μελέτη επίσης ενσωματώνεται στη χρησιμοποίηση των στατιστικών τεχνικών διάκρισης. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφοροι λόγοι για την οικοδόμηση ενός νέου προτύπου, παρά την ύπαρξη διάφορων αρκετά εντυπωσιακών "παλαιών" προτύπων, και τα αποτελέσματα φαίνονται να τεκμηριώνουν αυτή την προσπάθεια. Το νέο πρότυπο, το οποίο καλούμε **ΖΗΤΑ®**, ήταν αποτελεσματικό στο να ταξινομήσει τις πτωχευμένες επιχειρήσεις μέχρι πέντε έτη πριν από την αποτυχία τους σε ένα δείγμα εταιριών που αποτελείται από κατασκευαστικές επιχειρήσεις και επιχειρήσεις λιανικού εμπορίου.

Λόγοι για την κατασκευή ενός νέου πρότυπου

Υπάρχουν τουλάχιστον πέντε ισχυροί λόγοι που εξηγούν γιατί μία νέα αναθεωρημένη ταξινόμηση πτώχευσης του **πρότυπου Ζ**, μπορεί να είναι πιο βελτιωμένη και να επεκτείνεται πέρα από εκείνα τα στατιστικά πρότυπα που ήταν δημοσιευμένα στην προγενέστερη δεκαετία. Αυτοί οι λόγοι είναι:

- (1) Η αλλαγή στο μέγεθος, και ίσως το οικονομικό προφίλ, της αποτυχίας των επιχειρήσεων. Ο μέσος όρος των πτωχευμένων επιχειρήσεων είχε αυξηθεί εντυπωσιακά με συνέπεια την ανησυχία αλλά και την απαίτηση μεγαλύτερης διαφάνειας από τους χρηματοδοτικούς οργανισμούς, τα πρακτορεία-πελάτες των επιχειρήσεων και κυρίως από το κοινό. Οι περισσότερες από τις προηγούμενες μελέτες χρησιμοποίησαν σχετικά μικρές επιχειρήσεις στα δείγματά τους με εξαίρεση τη μελέτη του Altman (1973) και των μελετών που πραγματοποίησαν οι εμπορικές τράπεζες. Κάθε νέο πρότυπο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο σχετικό με τον πληθυσμό στον οποίο θα εφαρμοστεί τελικά. Αυτή η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί ένα σταθερό δείγμα επιχειρήσεων όπου το μέσο μέγεθος του συνόλου του κεφαλαίου δύο περιόδων πριν από την αποτυχία ήταν περίπου \$100 εκατομμύρια. Καμία επιχείρηση δεν είχε λιγότερο από \$20 εκατομμύρια σύνολο κεφαλαίων.
- (2) Μετά τα παραπάνω, ένα νέο πρότυπο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο εξελικτικό όσον αφορά τη χρονική φύση των στοιχείων.
- (3) Τα παλιά πρότυπα αποτυχίας συγκεντρώνονταν είτε σε μια ευρεία ταξινόμηση των μεταποιητικών επιχειρήσεων είτε σε συγκεκριμένους βιομηχανικούς κλάδους.
- (4) Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της μελέτης είναι ότι τα στοιχεία των ισολογισμών έχουν αναλυθεί με ακρίβεια για να περιλάβουν τις πιο πρόσφατες αλλαγές ως την υποβολή του ισολογισμού και να αφομοιώσουν νέες λογιστικές πρακτικές. Πράγματι, σε μια τουλάχιστον περίπτωση, μια αλλαγή η οποία σχεδιάστηκε για να εφαρμοστεί σε ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, πραγματοποιήθηκε. Ο σκοπός αυτών των τροποποιήσεων ήταν το πρότυπο να σχετίζεται όχι μόνο τις αποτυχίες προηγούμενων ετών,

αλλά με στοιχεία που θα εμφανιστούν στο μέλλον. Η δυνατότητα πρόβλεψης καθώς και η ακρίβεια ταξινόμησης στο **πρότυπο ΖΗΤΑ**, είναι ο σκοπός αυτής της προσπάθειας.

- (5) Για να εξεταστούν και να αξιολογηθούν αρκετές από τις τότε πρόσφατες προόδους και τις ακόμα αμφισβητούμενες πτυχές όσον αφορά την ανάλυση διάκρισης.

Κύρια συμπεράσματα

Καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι το νέο **πρότυπο ΖΗΤΑ** για την πρόβλεψη πτώχευσης, εμφανίστηκε να είναι αρκετά ακριβές μέχρι και πέντε έτη πριν από την πτώχευση, με επιτυχή ταξινόμηση 90% από το σύνολο του δείματός μας ένα έτος πριν από την πτώχευση και με ποσοστό ακρίβειας 70% μέχρι και πέντε έτη πριν από την πτώχευση. Επίσης παρατηρήσαμε ότι ο συνυπολογισμός του κλάδου λιανικού εμπορίου στο ίδιο πρότυπο με τον μεταποιητικό κλάδο, δεν φαίνεται να έχει επιπτώσεις έτσι ώστε να μας οδηγεί σε αρνητικά αποτελέσματα. Αυτό οφείλεται πιθανώς στις ρυθμίσεις των δεδομένων του **μοντέλου Ζ** που βασίζονται σε πρόσφατες αλλαγές του ισολογισμού.

Επίσης διαπιστώνουμε ότι το **πρότυπο ΖΗΤΑ** ξεπέρασε άλλα εναλλακτικά μοντέλα πρόβλεψης πτώχευσης, σε όρους που έχουν ως κριτήριο για την εκτίμηση κινδύνου τις αναμενόμενες δαπάνες και που χρησιμοποιούν προγενέστερες πιθανότητες αλλά και το προϋπολογισθέν κόστος πιθανού περιθωρίου λάθους.

Χαρακτηριστικά δειγμάτων και στοιχείων και στατιστική μεθοδολογία Χαρακτηριστικά δειγμάτων

Τα δύο δείγματα των επιχειρήσεων μας αποτελούνται από 53 πτωχευμένες επιχειρήσεις και ένα ανάλογο δείγμα 58 μη πτωχευμένων. Το δείγμα μας διαιρείται σχεδόν εξίσου σε α) ομάδες μεταποιητικών επιχειρήσεων και κλάδου λιανικού εμπορίου και β) σε εκείνο το 94% των επιχειρήσεων που απέτυχαν κατά τη την περίοδο 1969-1975. Ο μέσος όρος του συνόλου των κεφαλαίων της ομάδας των πτωχευμένων επιχειρήσεων, είναι σχεδόν \$100 εκατομμύρια, ενδεικτικό του αυξανόμενου μεγέθους των αποτυχιών. Οι πτωχευμένες επιχειρήσεις αντιπροσωπεύονται από βιομηχανίες με παρακρατηθέντα κέρδη, των οποίων το κεφάλαιο ήταν τουλάχιστον \$20 εκατομμύρια, χωρίς να έχει πραγματοποιηθεί καμία προσπάθεια αποπροσανατολισμού και όπου τα στοιχεία ήταν διαθέσιμα. Συμπεριλήφθηκαν επίσης πέντε επιχειρήσεις στο δείγμα των μη πτωχευμένων οι οποίες δεν απέτυχαν είτε (1) λόγω του κρατικού παρεμβατισμού, είτε (2) λόγω υποχρεωτικής συγχώνευσης, είτε (3) επειδή οι τράπεζες ανέλαβαν τη διαχείριση της επιχείρησης ή δέχτηκαν μια επικίνδυνη αναδόμηση παρά την αναγκαστική ταξινόμηση τους στις πτωχευμένες επιχειρήσεις.

Ανάλυση μεταβλητών

Έχουν βρεθεί διάφοροι οικονομικοί δείκτες και κάποια μέτρα σε άλλες μελέτες που είναι χρήσιμα στην παροχή στατιστικών στοιχείων σε περίπτωση επικείμενων αποτυχιών. Έχουμε συγκεντρώσει τα στοιχεία για να υπολογίσουμε αυτές τις μεταβλητές και επιπλέον έχουμε συμπεριλάβει διάφορα "νέα" μέτρα που θεωρήθηκαν ότι είναι ενδεχομένως χρήσιμα. Οι 27 μεταβλητές παρατίθενται στον πίνακα της σελίδας 61, μαζί με ορισμένες σχετικές στατιστικές που θα αναφερθούν εν συντομία. Να σημειώσουμε ότι σε μερικές περιπτώσεις - π.χ., αριθ. 7 και 9, παγιο ενεργητικό και κάλυψη τόκων - οι μεταβλητές εκφράζονται με λογαριθμική μορφή προκειμένου να μειώσουμε τις πιθανότητες απωλειών και για να εμμείνουμε στις στατιστικές υποθέσεις. Οι μεταβλητές μπορούν να είναι ταξινομημένες ως: αποδοτικότητα (1-6), κάλυψης και άλλων κερδών σχετικά με τις μετρήσεις μόχλευσης (8-14), ρευστότητα (15-18), δείκτες κεφαλαιοποίησης (19-23), μεταβολές κερδών (24-26) και έναν αριθμό διαφορών μέτρων (7 και 27).

Στατιστική μεθοδολογία

Σ' αυτό το σημείο της μελέτης, προσπαθείται ξανά η ταξινόμηση κινδύνου, μέσω της χρήσης μιας στατιστικής τεχνικής με πολλές μεταβλητές, γνωστή ως διακρίνουσα ανάλυση. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής είναι ένας συνδυασμός γραμμικής και τετραγωνικής στατιστικής ανάλυσης. Η δοκιμή αξιολόγησης της γραμμικής σε σχέση με τη τετραγωνική ανάλυση, για το πια είναι πιο κατάλληλη (που μερικές φορές αναφέρεται και ως H_1 -test), παρέχει τις κατάλληλες οδηγίες κατά την ανάλυση των χαρακτηριστικών ταξινόμησης του δείγματος. Ουσιαστικά, εάν υπολογίζεται ότι τα στοιχεία διαφοράς-συνδιακύμανσης των ομάδων G είναι στατιστικά όμοια, τότε η γραμμική μορφή ανάλυσης που συγκεντρώνει όλες τις παρατηρήσεις είναι η πιο κατάλληλη. Εάν, εντούτοις, τα σημεία διασποράς δεν είναι τα ίδια, η τετραγωνική μορφή ανάλυσης θα είναι αποδοτικότερη για το πρότυπο, δεδομένου ότι τα χαρακτηριστικά κάθε ομάδας μπορούν να αξιολογούνται και ανεξάρτητα, καθώς επίσης και μεταξύ των ομάδων. Η αποδοτικότητα είτε της μιας εξίσωσης είτε της άλλης θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη ακρίβεια ταξινόμησης εκείνου του δείγματος που έχει επιλεγεί. Αυτό που δεν έχει αξιολογηθεί μέχρι αυτό το σημείο όμως, είναι ο σχέση αποδοτικότητας της γραμμικής έναντι της δευτεροβάθμιας εξίσωσης, όταν τα στοιχεία δεν είναι τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του πρότυπου, δηλ., δείγματα ελέγχου ή δευτεροβάθμια δείγματα. Θα αναλύσουμε αυτό το ερώτημα σε παρακάτω σημείο της μελέτης.

Εμπειρικά αποτελέσματα

Το μοντέλο των 7 μεταβλητών

Μετά από μια επαναληπτική διαδικασία για τη μείωση του αριθμού των μεταβλητών, επιλέχθηκε ένα μοντέλο 7 μεταβλητών το οποίο όχι μόνο ταξινομεί το δείγμα δοκιμής μας άρτια, αλλά και αποδείχθηκε το πιο αξιόπιστο σε διάφορες διαδικασίες επικύρωσης. Δηλαδή δεν θα μπορούσαμε να βελτιώσουμε τα αποτελέσματά μας με την προσθήκη περισσότερων μεταβλητών, αλλά και κανένα πρότυπο με λιγότερες μεταβλητές δε θα ήταν αξιόπιστο επίσης.

X1 Return on assets (ROA), που υπολογίζεται από το λόγο των κερδών προ τόκους – φόρους προς το σύνολο ενεργητικού. Αυτή η μεταβλητή έχει αποδειχθεί εξαιρετικά χρήσιμη σε πολλαπλές μελέτες του παρελθόντος, που αφορούσαν την αξιολόγηση της απόδοσης

X2 Σταθερότητα των κερδών, που υπολογίζεται από μια γενική μέτρηση του περιθωρίου λάθους αφορά με μια τάση πέντε με δέκα χρόνια της μεταβλητής X1. Ο κίνδυνος των επιχειρήσεων εκφράζεται συχνά σε όρους διακυμάνσης των κερδών και αυτό το μέτρο αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματικό. Αξιολογήσαμε το περιεχόμενο των πληροφοριών διάφορων παρόμοιων μεταβλητών που προσπάθησαν να μετρήσουν την ευαισθησία του επιπέδου των κερδών μιας εταιρίας όταν αυτά μειώνονται και θα μπορούσε (αυτή η μείωση) να θέσει σε κίνδυνο τη δυνατότητά της εταιρίας να ακολουθήσει τις οικονομικές υποχρεώσεις στις οποίες έχει δεσμευτεί. Αυτές οι μεταβλητές ήταν αρκετά σημαντικές, αλλά δεν περιηγήθησαν στο σύνολο των μεταβλητών του προτύπου μας.

X3 Επίδοση χρέους, που μετριέται από το δείκτη κάλυψης τόκων, δηλ., τα κέρδη προ τόκων-φόρων/σύνολο χρεωστικών τόκων (συμπεριλαμβανομένου εκείνου του ποσού που καταλογίζεται από υποχρεώσεις μίσθωσης κεφαλαίων). Έχουμε προσαρμόσει αυτό το μέτρο με τη χρήση του λογαρίθμου 10 (\log_{10}), προκειμένου να βελτιωθεί η κανονικότητα και η χρηστικότητα αυτού του μέτρου.

X4 Σωρευτική αποδοτικότητα, που μετριέται από τα παρακρατηθέντα κέρδη της επιχείρησης (ισοζύγιο)/σύνολο ενεργητικού. Αυτός ο δείκτης, ο οποίος καταλογίζει κάποια στοιχεία όπως την ηλικία της εταιρίας, το χρέος και την πολιτική μερισμάτων όπως και την αποδοτικότητά των κερδών της κατά τη διάρκεια του χρόνου, βρέθηκε να είναι αρκετά χρήσιμο στο πρότυπο Z, που αναφέρθηκε νωρίτερα. Όπως θα δείξουν τα αποτελέσματά μας,

αυτό το σωρευτικό μέτρο αποδοτικότητας είναι αδιαφιλονίκητα η σημαντικότερη μεταβλητή που μετριέται μεμονωμένα αλλά και πολλαπλά.

X5 Ρευστότητα, που μετριέται από τον οικείο τρέχων δείκτη. Παρά τα προηγούμενα συμπεράσματα στα οποία ο εν χρήσει δείκτης δεν ήταν τόσο αποτελεσματικός στο να προσδιορίσει τις αποτυχίες όσο μερικά άλλα μέτρα ρευστότητας, εμείς τώρα τον βρήκαμε ελαφρώς πιο πληροφοριακό από άλλους, όπως ο δείκτης κεφαλαίου κίνησης/σύνολο ενεργητικού.

X6 Κεφαλαιοποίηση, που μετριέται από την σύνολο κοινών μετοχών/συνολικό κεφάλαιο. Και στον αριθμητή και στον παρονομαστή, οι κοινές μετοχές μετριούνται από έναν πενταετή μέσο όρο της συνολικής αγοραστικής τους αξίας, παρά της λογιστικής. Ο παρονομαστής περιλαμβάνει επίσης τις προνομιούχες μετοχές σε αξία ρευστοποίησης, τα μακροπρόθεσμα χρέη και τις κεφαλαιοποιημένες μισθώσεις. Έχουμε χρησιμοποιήσει έναν μέσο όρο πέντε ετών προκειμένου να εξομαλύνουμε πιθανές προσωρινές διακυμάνσεις της αγοράς αλλά και για να προστεθεί ένα εργαλείο τάσης (μαζί με τη μεταβλητή X2 ανωτέρω) στη μελέτη.

X7 Μέγεθος, που μετριέται από τα συνολικά κεφάλαια των επιχειρήσεων. Αυτή η μεταβλητή, όπως συμβαίνει και με άλλες, ήταν προσαρμοσμένη για πιθανές αλλαγές στην υποβολή οικονομικών εκθέσεων. Χωρίς αμφιβολία, η κεφαλαιοποίηση των δικαιωμάτων μίσθωσης δεν έχει προστεθεί στο μέσο μέγεθος του κεφαλαίου στις πτωχευμένες και μη ομάδες. Έχουμε επίσης μετασχηματίσει τη μεταβλητή 'μέγεθος' ώστε να μας βοηθήσει να ομαλοποιήσουμε τη κατανομή των μεταβλητών λόγω των παρατηρήσεων που αποκλίνουν. Πάλι εφαρμόστηκε ένας λογαριθμικός μετασχηματισμός.

Η σημασία της σχετικότητας των διακρινουσών μεταβλητών

Η διαδικασία να μειωθεί το σύνολο των μεταβλητών σε έναν αποδεκτό αριθμό συσχετίζεται πολύ με μια προσπάθεια να καθοριστεί η ανάλογη σημασία μέσα στο σύνολο αυτό για κάθε μεταβλητή. Αρκετές από τις διαδικασίες για να καθοριστεί ένα ιδανικό σύνολο μεταβλητών, π.χ., σταδιακή ανάλυση, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως κριτήριο για την ταξινόμηση της σημασίας τους. Δυστυχώς, δεν υπάρχει καλύτερη μέθοδος για την καθιέρωση μιας σχετικής ταξινόμησης της σπουδαιότητας των μεταβλητών. Ως εκ τούτου, έχουμε αξιολογήσει αυτά τα χαρακτηριστικά με την "ανάλυση των τάξεων" που προτείνονται από έξι διαφορετικές δοκιμές. Αυτές οι δοκιμές περιλαμβάνουν (1) πρώιμες σταδιακές, (2) μεταγενέστερες σταδιακές, (3) κλιμακωτό διάνυσμα (πολλαπλασιασμός του διακρίνοντα συντελεστή με το κατάλληλο στοιχείο διαφοράς-συνδιακύμανσης), (4)δοκιμή διαχωρισμού των μέσων όρων, (5)η υπό όρους δοκιμή διαγραφής, η οποία μετρά την πρόσθετη συμβολή των μεταβλητών στο πολυμεταβλητό F-test δεδομένου ότι η άλλες μεταβλητές έχουν περιληφθεί ήδη. Σε διάφορες μελέτες που έχουμε παρατηρήσει, οι ταξινομήσεις σε αυτές τις δοκιμές δεν είναι πολύ συνεπείς και ο ερευνητής αφήνεται με μια κάπως διφορούμενη απάντηση. Αυτές οι περιπτώσεις σίγουρα δεν αφορούν τη μελέτη μας.

Ανεξάρτητα από ποια στατιστική δοκιμή παρατηρείται, η σημαντικότερη μεταβλητή είναι ο σωρευτικός δείκτης αποδοτικότητας, X4. Στην πραγματικότητα, η κλιμακωτή διανυσματική ανάλυσή μας δείχνει ότι αυτός ο ατομικός δείκτης συμβάλλει 25% στη συνολική διάκριση. Δεύτερος σε σημασία είναι ο δείκτης κερδών (X2). Και οι δυο εκτός από μεταβλητές μεγάλης σημασίας για τη δοκιμή μας, έχουν επίσης μία συνέπεια και αξιοπιστία καθ' όλη τη διάρκεια των δοκιμών μας.

Γραμμική εναντίον τετραγωνικής ανάλυσης

Η δοκιμή H1(H1-test) των χαρακτηριστικών των αρχικών δειγμάτων απορρίπτει σαφώς την υπόθεση ότι όλα τα μέτρα διασποράς ομάδων είναι ίσα. Επομένως, ο γραμμικός κανόνας ταξινόμησης των ομάδων (που αποκλείει τα λάθη κόστους), δεν είναι κατάλληλος και ο τετραγωνικός κανόνας εμφανίζεται να είναι η αποδοτικότερος.

Όπως μπορεί να παρατηρηθεί στον πίνακα 8, τα τετραγωνικά και γραμμικά πρότυπα παράγουν ουσιαστικά ίδιο βαθμό ακρίβειας των δειγμάτων που οδηγεί στις αρχικές ταξινομήσεις τους, αλλά η δοκιμή του δείγματος ελέγχου δείχνει μια σαφή ανωτερότητα στη γραμμική ανάλυση. Αυτό δημιουργεί ένα δίλημμα και έχουμε επιλέξει να επικεντρωθούμε στη γραμμική ανάλυση λόγω (1) της πιθανής υψηλής ευαισθησίας στο μεμονωμένο δείγμα παρατηρήσεων των τετραγωνικών παραμέτρων (δηλαδή παρατηρούμε 35 διαφορετικές παραμέτρους στο τετραγωνικό πρότυπο έναντι μόνο 7 στη γραμμική περίπτωση), και (2) το γεγονός ότι όλες οι σχετικές δοκιμές σπουδαιότητας είναι βασισμένες στο γραμμικό πρότυπο.

Πίνακας 8
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ (εκφρασμένη σε ποσοστό)

	Πτωχευμένες εταιρίες		Μη πτωχευμένες εταιρίες		Σύνολο	
	Γραμμική	Τετραγωνική	Γραμμική	Τετραγωνική	Γραμμική	Τετραγωνική
Έτη πριν την πτώχευση						
1 Αρχικό δείγμα	96,2%	94,3%	89,7%	91,4%	92,8%	92,8%
1 (Lachenbruch τεστ)	(92.5)	(85.0)	(89.7)	(87.9)	(91.0)	(86.5)
2 Δείγμα ελέγχου(Holdout)	84,9	77,4	93,1	91,9	89,0	84,7
3 Δείγμα ελέγχου(Holdout)	74,5	62,7	91,4	92,1	83,5	78,9
4 Δείγμα ελέγχου(Holdout)	68,1	57,4	89,5	87,8	79,8	74,0
5 Δείγμα ελέγχου(Holdout)	69,8	46,5	82,1	87,5	76,8	69,7

Ακρίβεια ταξινόμησης - Αρχικά δείγματα και δείγματα ελέγχου

Ο πίνακας 9 παρουσιάζει την ταξινόμηση και την ακρίβεια του δείγματος ελέγχου του πρωτότυπου δείγματος που βασίζονται σε στοιχεία ενός έτους πριν από την πτώχευση. Ο Lachenbruch (1967) προτείνει μία σχεδόν αμερόληπτη δοκιμή επικύρωσης των αποτελεσμάτων του πρωτότυπου δείγματος, ή μιας μεμονωμένης παρατήρησης σε μία ορισμένη χρονική στιγμή. Τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων έπειτα αθροίζονται με ολόκληρο το δείγμα. Επίσης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δειγμάτων ελέγχου που αφορούν 2 έως 5 έτη. Αυτά τα αποτελέσματα παρατίθενται και για την γραμμική και για την τετραγωνική ανάλυση του προτύπου με τις επτά μεταβλητές.

Η ακρίβεια της γραμμικής ανάλυσης, βασισμένη σε στοιχεία προγενέστερα του ενός έτους, είναι 96,2% για την πτωχεύσασα ομάδα και 89,7% για την μη πτωχεύσασα. Η ανοδική τάση σε αυτά τα αποτελέσματα, θεωρείται μικρή σε σχέση τα αποτελέσματα του Lachenbruch που είναι μόνο 3% μικρότερη για την αποτυχημένη ομάδα και τα ίδια για την μη αποτυχημένη ομάδα. Όπως αναμένεται, η ακρίβεια ταξινόμησης της αποτυχημένης ομάδας, είναι χαμηλότερη όσο μελετάμε στοιχεία αρκετά χρονικά διαστήματα πριν από την πτώχευση, ωστόσο όμως παραμένουν αρκετά υψηλά. Στην πραγματικότητα, παρατηρούμε το 70% της ακρίβειας μέχρι και πέντε έτη πριν από την πτώχευση. Αυτή η ακρίβεια ταξινόμησης θεωρείται πολύ ευνοϊκή σε σχέση με το πρότυπο Z, όπου η ακρίβεια ταξινόμησης μειώνεται δύο έτη πριν από την πτώχευση.

Ένα ενδιαφέρον αποτέλεσμα παρατηρήθηκε με τη σύγκριση των αποτελεσμάτων της τετραγωνικής ανάλυσης έναντι της γραμμικής (πίνακας 8). Όπως αναφέραμε νωρίτερα, η ακρίβεια ταξινόμησης των συνολικών δειγμάτων είναι ίδια και για τις δύο αναλύσεις στην περίοδο 1, με τη γραμμική ανάλυση όμως να παρουσιάζει μια ελάχιστη απόκλιση στην πτωχεύσασα ομάδα και την τετραγωνική ανάλυση στην μη πτωχεύσασα ομάδα. Οι πιο προφανείς και πιο σημαντικές διαφορές, εντούτοις, παρουσιάζονται στην επικύρωση και στις δοκιμές "ελέγχου" της πτωχεύσασας ομάδας. Εδώ, η γραμμική ανάλυση είναι σαφώς ανώτερη, από την τετραγωνική ανάλυση που καταχωρεί λάθος πάνω από πενήντα τοις εκατό των μελλοντικών πτωχεύσεων, πέντε χρόνια πριν αυτή συμβεί. Η δοκιμή επικύρωσης Lachenbruch παρουσιάζει επίσης μεγάλη ακρίβεια ταξινόμησης (πάνω από 7% σε σχέση το γραμμικό πρότυπο)

Σύγκριση με το πρότυπο Z

Ο πίνακας 9 συγκρίνει την ακρίβεια ταξινόμησης του προτύπου δείγματος και επίσης την ακρίβεια για επάνω από πέντε έτη πριν από την πτώχευση σύμφωνα με το πρότυπο Z. Σημειώνουμε επίσης, ότι η ακρίβεια ταξινόμησης ένα έτος πριν από την πτώχευση των επιχειρήσεων, είναι αρκετά παρόμοια και για τα δύο πρότυπα (96,2% για το πρότυπο Z και 93,9% για το πρότυπο ΖΕΤΑ) όμως είναι υψηλότερη για το πρότυπο ΖΗΤΑ για 2-5 έτη πριν από την ημερομηνία κινδύνου. Πράγματι, μέχρι το πέμπτο έτος, το πρότυπο ΖΗΤΑ είναι κατά 70% ακριβές αλλά η ακρίβεια του προτύπου Z πέφτει στο 36%. Σημειώνουμε επίσης ότι η ακρίβεια του προτύπου Z στο δείγμα του προτύπου ΖΗΤΑ (στήλες 6 και 7) είναι πραγματικά αρκετά υψηλότερη στα έτη 2-5 απ'ό,τι στο αρχικό δείγμα. Τέλος, όταν αναπροσαρμόζουμε από την αρχή τους συντελεστές του προτύπου Z βασισμένους στο δείγμα, τα αποτελέσματα της ταξινόμησης (στήλη 8) είναι πολύ καλύτερα από τα αρχικά (στήλη 4) σε όλα τα έτη εκτός από το πρώτο.

Πίνακας 9

Ακρίβεια ταξινόμησης μεταξύ του προτύπου ΖΗΤΑ και διάφορων μορφών του προτύπου Z

Χρόνια Πριν την Πτώχευση	Μοντέλο ΖΗΤΑ		Το πρότυπο Altman (1968)		Το πρότυπο των δειγμάτων ΖΗΤΑ(1968)		1968 Μεταβλητές παράμετροι ΖΗΤΑ	
	πτώχευμένες	μη πτώχευμένες	πτώχευμένες	μη πτώχευμένες	πτώχευμένες	μη πτώχευμένες	πτώχευμένες	μη πτώχευμένες
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	96,2%	89,7%	93,9%	97,0%	86,8%	82,4%	92,5%	84,5%
2	84,9	93,1	71,9	93,9	83,0	89,3	83,0	86,2
3	74,5	91,4	48,3	Δ.Α.	70,6	91,4	72,7	89,7
4	68,1	89,5	28,6	Δ.Α.	61,7	86,0	57,5	83,0
5	69,8	82,1	36,0	Δ.Α.	55,8	86,2	44,2	82,1

Προγενέστερες πιθανότητες ομάδων, κόστος λαθών και αποδοτικότητα του μοντέλου

Νωρίτερα, παρουσιάσαμε κανόνες ταξινόμησης και για την γραμμική και για την τετραγωνική ανάλυση. Εάν κάποιος υποθέσει ίσες προγενέστερες πιθανότητες για πτώχευση στα δείγματα των δυο ομάδων, το γραμμικό πρότυπο θα οδηγήσει σε ένα κατώτατο όριο αποκοπής των επιχειρήσεων για χρεοκοπία ή σε ένα κρίσιμο μηδενικό αποτέλεσμα. Αυτό οφείλεται στους σταθερούς όρους στο πρότυπο ΖΗΤΑ. Όλα τα σκορ των επιχειρήσεων που είναι επάνω από το μηδέν είναι ταξινομημένες έχοντας χαρακτηριστικά παρόμοια με την ομάδα των μη πτωχευμένων και εκείνες με αρνητικά αποτελέσματα παρόμοια χαρακτηριστικά με όσες οδηγούν σε πτώχευση. Στο ίδιο σκορ κατώτατο ορίου, μηδέν, θα οδηγηθεί κάποιος εάν επιθυμεί να ελαχιστοποιήσει το συνολικό κόστος της λάθους ταξινόμησης. Δηλαδή υποθέτοντας μία κοινή "μήτρα", το βέλτιστο κατώτατο όριο αποκοπής, είναι ίσο με:

$$ZETAc = \ln \frac{Q1C1}{Q2C11}$$

όπου q1, q2 – προγενέστερες πιθανότητα πτώχευσης (q1) ή μη πτώχευσης (q2),
και C1, C11 – κόστος λάθους του τύπου I και τύπου II, αντίστοιχα.

Περαιτέρω, εάν κάποιος θελήσει να συγκρίνει την αποδοτικότητα της ταξινόμησης πτώχευσης του **προτύπου ΖΗΤΑ**, με εναλλακτικές στρατηγικές, η ακόλουθη συνάρτηση κόστους είναι η κατάλληλη για το αναμενόμενο κόστος του **προτύπου ΖΗΤΑ** (ECzeta).

$$EC_{ZETA} = q_1(M_{12} / N_1) C_1 + q_2 (M_{21} / N_2) C_{11}.$$

όπου M_{12}, M_{21} παρατηρούμενα λάθη (αστοχία) του τύπου I και του τύπου II αντίστοιχα, και N_1, N_2 αριθμός παρατηρήσεων στις ομάδες πτωχευμένων (N_1) και μη πτωχευμένων (N_2).

Στις δοκιμές μας, έχουμε υποθέσει σιωπηρά ίσες προγενέστερες πιθανότητες (πτώχευσης) και ίσο κόστος λαθών (ταξινόμησης), βγάζοντας ένα κατώτατο μηδενικό όριο αποκοπής. Εντούτοις γνωρίζουμε πραγματικά, τον πιθανό βαθμό μεροληψίας που περιλαμβάνεται στην ενέργεια αυτή. Αντί να προσπαθήσουμε να ενσωματώσουμε νωρίτερα τις προγενέστερες πιθανότητες και το κόστος λάθους, πρέπει να υποθέσουμε ίσες εκτιμήσεις για κάθε παράμετρο, επειδή σε μια μεγάλη προέκταση οι δύο παράμετροι ουδετεροποιούν η μια την άλλη, και ήταν πολύ ευκολότερο από το να προσπαθήσουμε να τις καταγράψουμε επακριβώς. Παρακάτω παρουσιάζεται το συλλογιστικό.

Η σωστή "εκτίμηση" q_1 είναι πιθανώς σε ένα πεδίο από 0,01 - 0,05. Δηλαδή η προγενέστερη πιθανότητα ότι μια εταιρία θα χρεοκοπήσει σε ένα ή δυο χρόνια στο μέλλον, είναι πιθανώς σε αυτό το επίπεδο 0,01 - 0,05. Αν και οι παράμετροι του **προτύπου ΖΗΤΑ** είναι βασισμένες σε στοιχεία ενός έτους πριν από την πτώχευση, αυτό δεν είναι συγκεκριμένα ένα πρότυπο πρόβλεψης ενός έτους. Η διαδικασία από αυτή την άποψη είναι χωρίς τέλος. Κατά την άποψή μας, είναι ανακριβές να βασιστούμε στις εκτιμήσεις ενός προγενέστερου χρόνου με μεμονωμένες στατιστικές ενός έτους. Επιπλέον, υπάρχουν πολλοί ορισμοί του οικονομικού κινδύνου που προσεγγίζουν οικονομικά την πτώχευση. Αυτοί περιλαμβάνουν τις μη-δικαστικές ρυθμίσεις, ακραία προβλήματα ρευστότητας που απαιτούν από τους πιστωτές της επιχείρησης ή άλλες εξωτερικές δυνάμεις να αναλάβουν την επιχείρηση ή να συμφωνήσουν σε μια ανασυγκρότηση της με ρίσκο, (συμφωνία συμβιβασμού ή επέκταση των αξιώσεων), αθέτηση πληρωμής δανείων, κ.λπ. Στην τελική ανάλυση, απλά δεν ξέρουμε την ακριβή εκτίμηση της πιθανότητας προγενέστερων πτωχεύσεων, αλλά την ίδια στιγμή βεβαιώνεται ότι πρέπει να υποθέσουμε ότι η εκτίμηση είναι μεγαλύτερη από τα αναφερόμενα στοιχεία ενός έτους. Ως εκ τούτου, πιστεύουμε ότι η προγενέστερη εκτίμηση πιθανότητας για πτώχευση βρίσκεται σε ένα πεδίο μεταξύ 1-5% και στη μεταγενέστερη ανάλυση χρησιμοποιούμε τη πιθανότητα του 2%.

Κόστος των λαθών ταξινόμησης

Μια άλλη παράμετρο που είναι επιτακτική στον προσδιορισμό ενός εναλλακτικού κατώτατου ορίου αποκοπής, είναι το κόστος του λάθους στην ταξινόμηση. Καμία προγενέστερη μελέτη από αυτήν της ανάλυσης **ΖΗΤΑ** (Altman, Haldeman και Narayanan, 1977) δεν έχουν συμπεριλάβει αυτού του είδους την ανάλυση.

Προκειμένου να προσπαθήσουμε να προσδιορίσουμε ακριβέστερα τον ρόλο του στοιχείου του κόστους στην αποδοτικότητα ενός μοντέλου ανάλυσης, είναι απαραίτητο να διευκρινίσουμε το ρόλο του ιθύνοντος για το σύνολο των αποφάσεων. Σε αυτήν την μελέτη χρησιμοποιούμε τη λειτουργία εμπορικών τραπεζών όσον αφορά τη δανειοδότηση σαν πλαίσιο-οδηγό για την ανάλυσή μας. Ο τύπος ταξινόμησης πτώχευσης I είναι ανάλογος με αυτόν ενός αποδεκτού-χορηγήσιμου δανείου που όμως έπειτα υπόκειται σε καθυστέρηση και ο τύπος λάθους II σε ένα απορριφθέν δάνειο που όμως θα είχε οδηγήσει σε μία επιτυχή εξόφληση. Πολλοί από τους εμπορικούς παράγοντες που περιλαμβάνονται στην αξιολόγηση αυτού του κόστους λάθους ήταν καταρχήν σημειωμένοι σε μια άριστη βάση συζήτησης για

δανειοδότηση [μετά από το έγγραφο του Beaver (1967)] από τον Neter. Πρέπει να σημειωθεί ότι το 1999, οι εμπορικοί τραπεζίτες αγωνίζονταν ακόμα για μια αξιόπιστη υπόθεση του συνολικού κόστους των λαθών.

Μια εμπειρική μελέτη διεξήχθη για να αξιολογήσει το κόστος αυτών των λαθών δανειοδότησης με την ακόλουθη απόδοση για τους ισοδύναμους τύπους I (C1) και II (C2) όσον αφορά το κόστος λάθους.

$$C_1 = 1 - \frac{GLL}{LLR}, \quad C_2 = r - i,$$

όπου: LLR = ποσό απωλειών δανείου που ανακτώνται,

GLL = ακαθάριστες απώλειες δανείου

P = πραγματικό επιτόκιο δανείου,

I = πραγματικό κόστος ευκαιρίας για την τράπεζα.

Η εμπορική τράπεζα διατρέχει τον κίνδυνο να χάσει όλο ή ένα μέρος του δανείου εάν ο υποψήφιος δανειολήπτης τελικά μπει σε καθυστέρηση και αδυνατεί να αποπληρώσει το δάνειο. Το ακριβές ποσό του δανείου είναι μια λειτουργία που αφορά το ποσοστό επιτυχίας που η τράπεζα έχει, στην ανάκτηση του αρχικού δανείου. Είναι ευρύτερα γνωστό ότι υπάρχουν επιπρόσθετες δαπάνες που περιλαμβάνονται στη διαδικασία ανάκτησης, συμπεριλαμβανομένου νομικών, των συναλλαγών διεκπεραίωσης και των ευκαιριακών δαπανών των υπαλλήλων υπεύθυνων για τη χορήγηση δανείων. Αυτές οι δαπάνες δεν αναφέρονται αλλά προφανώς αυξάνουν στον τύπο I το κόστος λάθους. Επιπλέον, εάν στο τύπο II το λάθος (C2) είναι θετικό, δηλ., $p > 1$, κατόπιν θα υπάρξει ένα πρόσθετο στοιχείο κόστους στο C1. Αυτό το πρόσθετο στοιχείο περιλαμβάνει τον χαμένο τόκο σε εκείνο το υπόλοιπο μέρος του δανείου που δεν ανακτάται (GLL-LLR) κατά τη διάρκεια του μη αποπληρωμένου δανείου. Θα εξετάσουμε παρακάτω το C2 δεν θα συμπεριλάβουμε όμως το πρόσθετο αυτό στοιχείο στον υπολογισμό του C1. Εντούτοις και πάλι είναι ξεκάθαρο ότι με αυτόν τον τρόπο κατά κάποιο τρόπο υποβιβάζουμε την αποδοτικότητα του C1.

Έχουμε μετρήσει το C1 βασισμένοι σε στοιχεία ετήσιων εκθέσεων των 26 μεγαλύτερων εμπορικών τραπεζών στις ΗΠΑ και ερωτηματολόγια από ένα δείγμα μικρότερων, περιφερειακών τραπεζών στο Νοτιοανατολικό σημείο των ΗΠΑ. Ένα ερωτηματολόγιο εστάλη περίπου σε 100 νοτιοανατολικές τράπεζες με 33 χρήσιμες ανταποκρίσεις. Το εύρος των συνολικών κεφαλαίων των εμπορικών τραπεζών σε αυτό το δείγμα των μικρών τραπεζών ήταν μεταξύ \$12 εκατομμύρια και \$3 δισεκατομμύρια. Το μέγεθος των συνολικών κεφαλαίων του δείγματος των μεγάλων τραπεζών ήταν κατά μέσο όρο \$13,4 δισεκατομμύρια. Και οι δύο πηγές στοιχείων καλύπτουν μια πενταετή περίοδο, 1971-1975, και μετρήθηκαν στατιστικά οι μεσοί όροι αποκατάστασης απώλειας δανείου για τα ανώτερα ακάλυπτα δάνεια και με ενός έτους καθυστέρηση, (οι αποκαταστάσεις που καθυστερούν χρεώνονται ως δαπάνες) ως βάση. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρουσιάζουν ότι ο μέσος όρος C1 σε μια συνολική βάση κυμαίνεται σε ένα ποσοστό 76,7 - 83,0%, ενώ όταν μετριέται σχετικά με βάση ενός έτους καθυστέρηση, οι μέσοι όροι είναι χαμηλότεροι (68,6 - 72,2%). Το έτος 1975 ήταν ένα ασυνήθιστα υψηλό έτος στο Αμερικανικό τραπεζικό σύστημα όσον αφορά στις καθυστερήσεις αποπληρωμής δανείων και δεδομένου ότι αυτό το στοιχείο συμπεριλαμβάνεται στις συνολικές στατιστικές αλλά όχι στα ενός έτους στοιχεία καθυστερήσεων, πιστεύουμε το περισσότερο αντιπροσωπευτικό αποτέλεσμα για το C1 είναι κοντά στο 70%. Θα χρησιμοποιήσουμε αυτήν το στατιστικό ποσοστό για C1.

Ο απλός τύπος για το C2 διευκρινίζει ότι η απόφαση να μην υπάρξει δανειοδότηση σε κάποιον ο οποίος θα είχε ξεπληρώσει επιτυχώς την οφειλή αυτή, συνιστά απώλεια, αλλά η απώλεια αυτή μετριάζεται από την εναλλακτική χρήση των δανείσιμων κεφαλαίων. Υπό την

ακριβέστερη έννοιά του, το ευκαιριακό αυτό κόστος της τράπεζας υποβοηθάει ένα άλλο δάνειο ίδιου κινδύνου που υπολογίζεται ότι θα αποπληρωθεί στο μέλλον. Σε αυτήν την περίπτωση, το $C2$ είναι πιθανώς μηδέν ή εξαιρετικά μικρό. Εντούτοις, μιλώντας επιφυλακτικά, ένας τέτοιος λογαριασμός απορρίπτεται λόγω των χαρακτηριστικών υψηλού κινδύνου του, αλλά και γιατί εναλλακτικές χρήσεις του κεφαλαίου που θα δινόταν, πιθανώς να φέρουν χαρακτηριστικά και ιδιότητες χαμηλότερου κινδύνου. Ως εκ τούτου, το r_i θα είναι θετικό αλλά ακόμα αρκετά χαμηλό. Περνώντας στο άλλο άκρο, μια εναλλακτική χρήση θα ήταν μια επένδυση με χαμηλό ρίσκο, για παράδειγμα σε τίτλους Δημοσίου ίδιας χρονικής διάρκειας με το δάνειο, και έτσι το r_i θα είναι κάπως υψηλότερο- ίσως 2-4%. Η σχέση μεταξύ r_i θα ποικίλει μέσα στο χρόνο και είναι ιδιαίτερα ευμετάβλητο αναφορικά με τη σχέση ισορροπίας προσφοράς και ζήτησης για τα δανείσιμα κεφάλαια. Σαν μια προσέγγιση, συγκεκριμενοποιούμε το $C2 = 2\%$, και ως εκ τούτου $C1 / C2$ είναι ίσο με 35 φορές (0.70/0.2).

Αναθεωρημένο κατώτατο όριο αποκοπής και δοκιμές αποδοτικότητας πρότυπων μοντέλων

Με εμπιστοσύνη τώρα στον υπολογισμό του κρίσιμου κατώτατου ορίου αποκοπής ΖΕΤAc, έχουμε:

$$\text{ΖΕΤAc} = \ln \frac{q_1 C_1 = 0,02 * 0,70}{q_2 C_2 = 0,98 * 0,02} = \ln 0,714 (=)$$

$$\text{ΖΕΤAc} = -0,338$$

Πριν συγκρίνουμε την αποδοτικότητα των διάφορων εναλλακτικών στρατηγικών ταξινόμησης της πτώχευσης, αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι η παρατηρηθείς ακρίβεια ταξινόμησης ενός προτύπου όπως το ΖΗΤAc, θα αλλάξει με το νέο κατώτατο όριο αποκοπής. Παραδείγματος χάριν, με το κατώτατο όριο αποκοπής -0.337, ο αριθμός λαθών του τύπου I αυξάνεται από δύο (3.8%) έως τέσσερα (7,6%), ενώ ο τύπος II παρουσιάζει μείωση λαθών από 6 (10.3%) σε 4 (7.0%).

Προσαρμογές του Κατώτατου Ορίου Αποκοπής και Πρακτικές Εφαρμογές

Εκτός από τη χρησιμοποίηση των προγενέστερων πιθανοτήτων για την κατάταξη σε ομάδες και την εκτίμηση του κόστους των λαθών ταξινόμησης για την αποδοτικότητα των συγκριτικών πρότυπων αξιολόγησης, αυτά τα δεδομένα θα μπορούσαν να αποδειχθούν πολύτιμα για πρακτικούς λόγους εφαρμογής. Παραδείγματος χάριν, οι υπεύθυνοι υπάλληλοι τραπεζών για τα δάνεια ή οι αναλυτές επιθεώρησης δανείων μπορεί να επιθυμούν να είναι σε θέση να ρυθμίσουν το κρίσιμο κατώτατο όριο αποκοπής με μια λογική ώστε να εξετάσουν τις δικές τους εκτιμήσεις των προγενέστερων ομάδων και του κόστους λαθών ή/και για να απεικονίσουν τους τρέχοντες οικονομικούς όρους στην δικιά τους ανάλυση. Κάποιος θα μπορούσε να φανταστεί την μείωση του κατώτατου ορίου αποκοπής (με αυτόν τον τρόπο, δηλαδή χαμηλώνοντας το κριτήριο αποδοχής) δεδομένου ότι οι επιχειρησιακοί όροι βελτιώνονται και η προγενέστερη πιθανότητα του τραπεζίτη όσον αφορά την εκτίμηση πτώχευσης μειώνεται για παράδειγμα από 0,02 σε 0.015. Επίσης μια άνοδος στο κατώτατο όριο αποκοπής θα μπορούσε να προκύψει από μια αλλαγή (άνοδος) στην εκτίμηση κόστους λάθους του τύπου I έναντι του κόστους λάθους του τύπου II. Η τελευταία υπόθεση ενδεχομένως να αφορά και για διαφορετικούς ιθύνοντες αποφάσεων. Παραδείγματος χάριν, το κόστος σε έναν διευθυντή χαρτοφυλακίων της μη πώλησης μιας ασφάλειας που προορίζεται

για αποτυχία είναι πιθανό να είναι εξαιρετικά υψηλό συγκρινόμενο με το κόστος του να μην επενδύσει σε αξίες ή τίτλους (που δεν θα αποτύχει) λόγω του σχετικά χαμηλού ΖΗΤΑ του. Ο διευθυντής χαρτοφυλακίων μπορεί πράγματι να θελήσει να βελτιώσει το επίπεδο κατώτατων ορίων για να μειώσει την πιθανότητα άυλων (δικαστικές δαπάνες) αλλά και των απτών (χαμηλότερες τιμές) δαπανών που προκύπτουν με τη διακράτηση τίτλων ή μετοχών μιας αποτυχημένης επιχείρησης.

Ένα άλλο παράδειγμα μιας πρακτικής εφαρμογής της ρύθμισης του κατώτατου ορίου αποκοπής είναι με έναν λογιστή μιας επιχείρησης. Ίσως να θελήσει να χρησιμοποιήσει το πρότυπο για να αποφασίσει εάν μια αμφιλεγόμενη άποψη ή πρακτική θα πρέπει να εφαρμοστεί. Το αναμενόμενο κόστος του για αυτή του τη πράξη είναι πιθανό να είναι αρκετά υψηλό (απώλεια πελάτη) σχετικά με το αναμενόμενο κόστος μιας δίκης-απολογίας προς τους μέτοχους της επιχείρησης. Αυτό ίσως να οδηγήσει σε ένα αρκετά χαμηλό σκορ κατώτατου ορίου αποκοπής. Από την άλλη πλευρά, το περιβάλλον μπορεί να είναι τέτοιο που το αναμενόμενο κόστος μιας δίκης να είναι απαγορευτικό.

Συμπεράσματα

Το πρότυπο-μοντέλο ΖΗΤAc για την αξιολόγηση του κινδύνου πτώχευσης επιχειρήσεων καταδεικνύει βελτιωμένα την ακρίβεια πέρα από το υπάρχον πρότυπο ταξινόμησης αποτυχίας (πρότυπο Z) και, ίσως το πιο σημαντικό, είναι ότι βασίζεται σε στοιχεία σχετικότερα με τους τρέχοντες όρους και με έναν μεγαλύτερο αριθμό βιομηχανικών επιχειρήσεων.

Υπενθυμίζουμε, εντούτοις, τη χρήση μας για το πρότυπο Z' για τις μη-μεταποιητικές επιχειρήσεις. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι οι υπάρχουσες τεχνικές ταξινόμησης κινδύνου με τη χρήση των σχετικότερων δεδομένων και στοιχείων συνδυαζόμενα με τις εξελίξεις στην εφαρμογή της διακρίνουσας ανάλυσης στη χρηματοδότηση. Η ακρίβεια ταξινόμησης πτώχευσης του προτύπου ΖΗΤΑ κυμαίνεται πάνω από 96 τοις εκατό (93% στο δείγμα ελέγχου) μια περίοδο πριν από την πτώχευση έως 70% πέντε ετήσιες περιόδους υποβολής ισολογισμών πριν την πτώχευση. Έχουμε αξιολογήσει την επίδραση αρκετών στοιχείων που περιλαμβάνονται με την εφαρμογή της διακρίνουσας ανάλυσης στα οικονομικά προβλήματα. Αυτά περιλαμβάνουν τη γραμμική εναντίον της τετραγωνικής ανάλυσης για τα αρχικά δείγματα και δείγματα ελέγχου, εισαγωγή προγενέστερων πιθανοτήτων της ιδιότητας μέλους ομάδας (πτώχευμένων ή μη) αλλά και τον ρόλο των εκτιμήσεων του κόστους λάθους στη συνολική ταξινόμηση, και συγκρινόμενα με τα αποτελέσματα των προτύπων με αφελείς στρατηγικές ταξινόμησης πτώχευσης.

Οι πιθανές εφαρμογές του προτύπου προσδιορισμού πτώχευσης ΖΗΤΑ κινούνται στο ίδιο πνεύμα με τα προηγούμενα αναπτυγμένα πρότυπα. αυτές οι εφαρμογές περιλαμβάνουν την ανάλυση πιστωτικής αξίας των εταιριών για χρηματοοικονομικά και μη ιδρύματα, προσδιορισμό του ανεπιθύμητου επενδυτικού κινδύνου για τους διευθυντές χαρτοφυλακίων και μεμονωμένους επενδυτές και μεταξύ των άλλων, στην ενίσχυση των αποτελεσματικότερων εσωτερικών και εξωτερικών λογιστικών ελέγχων των επιχειρήσεων όσον αφορά αμφιλεγόμενες εκτιμήσεις και πρακτικές.

Λίστα όλων των μεταβλητών, μέσοι όροι ομάδων, και αποτελέσματα του F-test
 βασισμένα σε στοιχεία μίας περιόδου πριν την πτώχευση (πρότυπο ΖΗΤΑ)

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΠΑΠΘΥΣΜΟΥ		ΔΙΜΕΤΑΒΛΗΤΟ
No. Ονομασία Λείκτη	Αποτυχημένες	Μη αποτυχημένες	F-test
(1) ΚΠΦΤ/Σύνολο πάγιου ενεργητικού	-0,0055	0,1117	54,3
(2) ΚΔΣΚ/ ΣΚ	-0,0297	0,0742	36,6
(3) Πωλήσεις/Σύνολο πάγιου ενεργητικού	1,3120	1,6200	3,3
(4) Πωλήσεις/ΣΚ	2,1070	2,1600	0,0
(5) ΚΠΦΤ/ Πωλήσεις	0,0020	0,0070	30,2
(6) ΚΔΣΚ / Πωλήσεις	-0,0153	0,0400	33,1
(7) Log Συνόλου πάγιου ενεργητικού	1,9854	2,2220	5,5
(8) Κάλυψη τόκων	-0,5995	5,3410	26,1
(9) Log αριθ. (8)	0,9625	1,1620	26,1
(10) Σταθερή κάλυψη δαπανών	0,2992	2,1839	15,7
(11) Κέρδη / Υποχρεώσεις	-0,0792	0,1806	32,8
(12) Κέρδη 5 ετών σε ασφάλεια	-0,1491	0,6976	8,8
(13) Ταμειακές ροές / Πάγια έξοδα	0,1513	2,9512	20,9
(14) Ταμειακές ροές / ΣΥΠ	-0,0173	0,3136	31,4
(15) ΚΚ /ΜΥΠ	0,3532	2,4433	6,0
(16) Τρέχων Δείκτης	1,5757	2,6040	38,2
(17) ΚΚ / Σύνολο ενεργητικού	0,1498	0,3086	40,6
(18) Κεφάλαιο κίνησης / Έξοδα διαθέσιμων	0,1640	0,2467	5,2
(19) Παρακρ.Κέρδη / Σύνολο ενεργητικού	-0,0006	0,2935	114,6
(20) Λογιστική αξία ιδίων κεφαλαίων/ ΣΚ	0,2020	0,5260	64,5
(21) Αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων /ΣΚ	0,3423	0,6022	32,1
(22) Αγοραία αξία ιδίων κεφαλ.(5 έτη) /ΣΚ	0,4063	0,6210	31,0
(23) Αγοραία αξία ιδ.κεφαλ./Σύνολο παθητικού	0,6113	1,8449	11,6
(24) Τυπικό σφάλμα της εκτίμησης ΚΠΦΤ/ΣΕ	1,6870	5,784	33,8
(25) Πτώση ΚΠΦΤ	-3,2272	3,179	9,9
(26) Πτώση περιθωρίου κέρδους	-0,2173	0,179	15,6
(27) Κεφαλαιακή μίσθωση/Ενεργητικό	0,2514	0,178	4,2
(28) Πωλήσεις/πάγιο ενεργητικό	3,1723	4,179	3,5

Σημείωση:

ΚΠΦΤ = κέρδη προ φόρων-τόκων

ΚΔΣΚ = καθαρά διαθέσιμα συνολικού κεφαλαίου

ΜΥΠ = μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις

ΣΚ = σύνολο κεφαλαίων

ΣΥΠ = σύνολο υποχρεώσεων

ΚΚ = κεφάλαιο κίνησης

ΤΜ = ταμειακές ροές (προ φόρων # 13, μετά φόρων # 14)

Ένας πιθανός λόγος για τον οποίο τα πρότυπα πρόβλεψης πτώχευσης δεν έχουν κερδίσει τη μεγαλύτερη χρήση στην επιχειρηματική κοινότητα είναι επειδή είναι δύσκολο να υπολογιστούν τα αποτελέσματα. Όμως με την ευρεία χρήση διάδοσης των προσωπικών

υπολογιστών και του Διαδικτύου, η χρησιμοποίηση ενός τέτοιου προτύπου πρόβλεψης πιστωτικού κινδύνου είναι τώρα πρακτική και διαθέσιμη.

Στο πρακτικό μέρος που θα ακολουθήσει, θα εφαρμόσουμε τρία πρότυπα πρόβλεψης πτώχευσης επιχειρήσεων σε δείγμα 61 ελληνικών επιχειρήσεων. Όλα τα πρότυπα που ακολουθούν, αναπτύχθηκαν χρησιμοποιώντας τη στατιστική τεχνική, της σταδιακής πολυκριτήριας διακρίνουσας ανάλυσης. Αυτή η στατιστική τεχνική δίνει τα βάρη στους οικονομικούς δείκτες που χρησιμοποιούνται για να διαφοροποιήσουν και να κατηγοριοποιήσουν καλύτερα τις επιχειρήσεις, σε αποτυχημένες και μη. Για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην ανάπτυξη του προτύπου Altman εξετάστηκαν 22 οικονομικοί δείκτες (1968). Χρησιμοποιήθηκαν 66 επιχειρήσεις - 33 αποτυχημένες και 33 υγιείς. Το πρώτο αποτέλεσμα ήταν ένας τύπος με 22 δείκτες. Η διακρίνουσα λειτουργία συνέβαλε ώστε να αφαιρεθούν αυτοί οι δείκτες που συνέβαλαν λιγότερο στη διάκριση μεταξύ των αποτυχημένων και μη επιχειρήσεων. Αυτό επαναλήφθηκε επανειλημμένα και σταδιακά, αφαιρώντας τους δείκτες που συνέβαλαν λιγότερο στη διάκριση μεταξύ των αποτυχημένων και μη επιχειρήσεων. Στην περίπτωση του προτύπου Altman, παρέμειναν πέντε δείκτες.

Τέλος θα πρέπει να δώσουμε προσοχή στο ότι όλοι οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη των προτύπων πρόβλεψης προειδοποιούν ότι η τεχνική πρέπει να θεωρηθεί ως ένα ακόμα εργαλείο του αναλυτή και ότι δεν προορίζεται να αντικατασταθεί η πεπειραμένη και δοκιμασμένη προσωπική αξιολόγηση. Ίσως η καλύτερη χρήση για οποιαδήποτε από αυτά τα πρότυπα είναι ως "φίλτρο" ώστε να προσδιοριστούν οι επιχειρήσεις που απαιτούν περαιτέρω έρευνα και αξιολόγηση ή να καθιερωθεί μια τάση για μια επιχείρηση κατά τη διάρκεια διαφόρων ετών. Εάν, για παράδειγμα, η τάση για μια επιχείρηση κατά τη διάρκεια διαφόρων ετών είναι αρνητική και έπειτα η επιχείρηση έχει προβλήματα, αυτά εάν εντοπιζόνταν εγκαίρως, θα μπορούσαν να διορθωθούν και να επιτρέψουν στην επιχείρηση να επιβιώσει.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ SPRINGATE (CANADIAN - 1978)

Αυτό το πρότυπο αναπτύχθηκε το 1978 στο S.F.U από τον Gordon L.V. Springate, ακολουθώντας τα βήματα που χάραξε ο Altman στην Αμερική. Ο Springate χρησιμοποιώντας τη σταδιακή πολυκριτήρια διακρίνουσα ανάλυση επέλεξε τέσσερις από τους 19 δημοφιλέστερους οικονομικούς δείκτες που πέτυχαν καλύτερα αποτελέσματα διάκρισης ανάμεσα σε υγιείς επιχειρήσεις και εκείνες που απέτυχαν. Το πρότυπο Springate λαμβάνει την ακόλουθη μορφή :

$$S = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.4D$$

όταν $S < 0.862$ τότε η επιχείρηση ταξινομείται ως "αποτυχημένη"

Όπου:

A = Κεφάλαιο Κίνησης/Σύνολο Ενεργητικού

B = ΚΠΦΤ/Σύνολο Ενεργητικού

C = ΚΠΦ /Σύνολο Υποχρεώσεων

D = Πωλήσεις/Σύνολο Ενεργητικού

Αυτό το πρότυπο επέτυχε ένα ποσοστό ακρίβειας 92,5% χρησιμοποιώντας 40 επιχειρήσεις που εξετάστηκαν από τον Springate. Ο Botheras (1979) εφάρμοσε το πρότυπο

Springate σε 50 επιχειρήσεις με ένα μέσο μέγεθος κεφαλαίου \$2,5 εκατομμυρίων και βρήκε ένα ποσοστό ακρίβειας 88,0%. Οι Sands (1980) εφάρμοσαν το πρότυπο Springate σε 24 επιχειρήσεις με ένα μέσο μέγεθος κεφαλαίου \$63,4 εκατομμυρίων και βρήκαν ένα ποσοστό ακρίβειας 83.3%.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ FULMER (U.S. - 1984)

Ο Fulmer (1984) χρησιμοποίησε τη σταδιακή πολλαπλάσια διακρίνουσα ανάλυση για να αξιολογήσει 40 οικονομικούς δείκτες που εφαρμόζονται σε ένα δείγμα 60 επιχειρήσεων - 30 αποτυχημένων και 30 επιτυχημένων. Το μέσο μέγεθος κεφαλαίου αυτών των επιχειρήσεων ήταν \$455.000. Το πρότυπο **FULMER** λαμβάνει την ακόλουθη μορφή:

$$H = 5.528 (V1) + 0.212 (V2) + 0.073 (V3) + 1.270 (V4) - 0.120 (V5) + \\ + 2.335(V6) + 0.575 (V7) + 1.083 (V8) + 0.894 (V9) - 6.075$$

όταν $H < 0$ τότε η επιχείρηση ταξινομείται ως "αποτυχημένη"

Όπου:

V1 = Παρακρατηθέντα κέρδη/Σύνολο Ενεργητικού

V2 = Πωλήσεις/Σύνολο Ενεργητικού

V3 = ΚΠΦ/Ιδια Κεφάλαια

V4 = Ταμειακές Ροές/Σύνολο Υποχρεώσεων

V5 = Σύνολο Υποχρεώσεων/Σύνολο Ενεργητικού

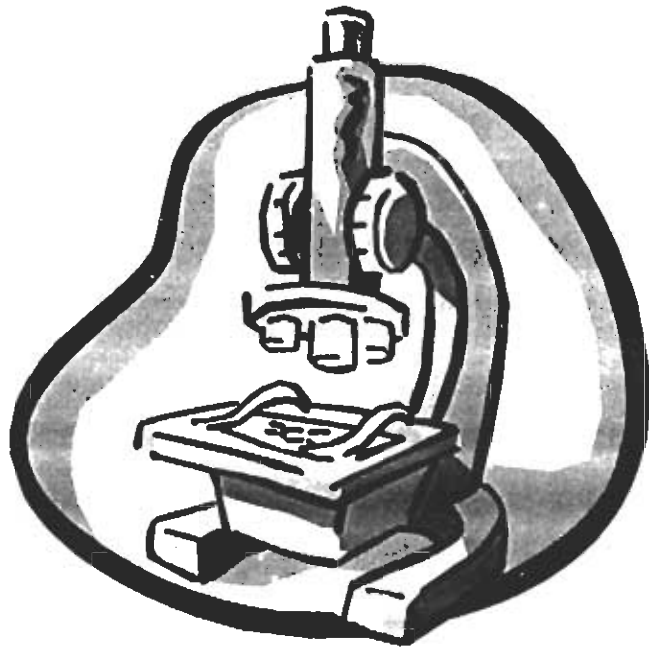
V6 = Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις/Σύνολο Ενεργητικού

V7 = Log Συνόλου Παγίου Ενεργητικού

V8 = Κεφάλαιο Κίνησης /Σύνολο Υποχρεώσεων

V9 = Log ΚΠΤΦ /Χρεωστικοί Τόκοι

Το Fulmer σύμφωνα με δοκιμές να ταξινομήσει τις επιχειρήσεις δοκιμής ένα έτος πριν από την πτώχευση σε ποσοστό ακρίβειας 98%, και για περισσότερα από ένα έτη πριν από την πτώχευση σε ποσοστό ακρίβειας 81%.



ΔΟΚΙΜΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Επιλογή δειγμάτων

Περνώντας στο τρίτο και τελευταίο μέρος τις ερευνάς μας (πρακτικό) μέσω της εφαρμογής των τριών παραπάνω μοντέλων αξιολόγησης ALTMAN, SPRINGATE και FULMER, σε δείγμα ελληνικών επιχειρήσεων θα διαπιστώσουμε το κατά πόσο αυτά τα μοντέλα των οποίων τα αποτελέσματα αξιολόγησης τους προέρχονται από εφαρμογή τους σε αλλοδαπές επιχειρήσεις ισχύουν και στις ελληνικές και σε τι ποσοστά επιτυχούς ταξινόμησης.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε συνοψίζεται ως εξής: Στο πρώτο στάδιο έγινε η συλλογή των στοιχείων για το δείγμα έλεγχου, που αποτελείται από 61 επιχειρήσεις, 31 πτωχευμένες (ομάδα 1) και 30 μη πτωχευμένες (ομάδα 2) στο σύνολο τους. Όσον αφορά τη διάρκεια και το βάθος χρόνου αυτό κυμαίνεται σε ένα πεδίο από ένα έως τρία συνακόλουθα χρόνια πριν την πτώχευση όσον αφορά τις πτωχευμένες και αντίστοιχα τρία συνακόλουθα έτη όσον αφορά τις μη πτωχευμένες επιχειρήσεις.

Η επιλογή των δειγμάτων και των δυο ομάδων έγινε με βάση συγκεκριμένο στοιχείο του ισολογισμού τους, τον κύκλο εργασιών (πωλήσεις), ο οποίος κυμαίνεται από €25.000 έως €86.000.000. Αυτή η επιλογή έγινε για να μην υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις όσον αφορά το μέγεθος των επιχειρήσεων αλλά και για να υπάρχει μια συνοχή και αξιοπιστία στα αποτελέσματα, καθώς είναι αποδεδειγμένο ότι πολύ μεγάλες επιχειρήσεις με μεγάλο κύκλο εργασιών, δύσκολα πτωχεύουν ή κινδυνεύουν να αντιμετωπίσουν το φαινόμενο αυτό. Εδώ πρέπει να αναφέρουμε ότι στο δείγμα μας δεν συμπεριλάβαμε επιχειρήσεις κατασκευαστικού κλάδου καθώς και παροχής υπηρεσιών καθώς αυτές οι επιχειρήσεις παρουσιάζουν ιδιαίζοντα στοιχεία στους ισολογισμούς τους.

Αφού συγκεντρώθηκε το σύνολο των δειγμάτων, στη συνέχεια, σε έγγραφο EXCEL, ταξινομήθηκαν κατά έτος και κατά επιχείρηση τα στοιχεία των ισολογισμών τους, τα οποία είναι απαραίτητα για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Ανάμεσα στα στοιχεία έχουμε τα κκφπτ, τα ίδια κεφάλαια, το σύνολο ενεργητικού κ.α., συνολικά 14 στοιχεία, όλα με απόδοση σε ενιαίο νόμισμα (Euro). Το επόμενο βήμα, περιλάμβανε τη δημιουργία συναρτήσεων και μακροεντολών προκειμένου να δοκιμάσουμε τα στοιχεία που συγκεντρώσαμε. Αυτές οι μακροεντολές μας έδωσαν την ευκαιρία να προσδιορίσουμε διαφορετικά κατώτατα όρια αποκοπής αλλάζοντας αυτόματα όλα τα αποτελέσματα επιτυχούς και λάθους ταξινόμησης των μοντέλων.

Εξαγωγή Αποτελεσμάτων

Όπως αναφέραμε παραπάνω κάθε μοντέλο έχει ένα κατώτατο όριο αποκοπής διαχωρισμού των δυο ομάδων (πτωχευμένων και μη). Για το **Z-SCORE** αυτό είναι το 2,675, για το **SPRINGATE** το 0,862 και για το **FULMER** το 0. Αυτό που τροποποιήθηκε στις δοκιμές μας, ήταν το εξής. Μέσω του προγράμματος μακροεντολών, όχι απλά μας προέκυψαν αποτελέσματα σωστών και λάθος ταξινόμησης για τα συγκεκριμένα όρια που έχουν δοκιμάσει οι κατασκευαστές των μοντέλων και έχουν βρει ότι είναι τα βέλτιστα, αλλά προχωρώντας ακόμα περισσότερο δοκιμάσαμε να βρούμε τα κατώτατα όρια αποκοπής που δίνουν τα επιτυχέστερα αποτελέσματα ταξινόμησης για το δείγμα των ελληνικών επιχειρήσεων. Ως διακύμανση του ορίου ορίσαμε το 0,05 με πεδίο διακύμανσης από -2,00 έως 4,00. Στο παράρτημα 2 παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα με την παραπάνω διακύμανση κατώτατων ορίων αποκοπής, ενώ στον πίνακα 1 που ακολουθεί τα βέλτιστα ποσοστά επιτυχίας ανά διακύμανση και για τα τρία εξεταζόμενα μοντέλα.

Πίνακας 1: Βέλτιστα ποσοστά επιτυχίας ανά μοντέλο

ΟΡΙΟ ΑΠΟΚΟΠΗΣ (VALUE)	ALTMAN	SPRINGATE	FULMER
-0,40	63,93%	75,41%	77,05%
-0,35	63,93%	75,41%	75,41%
-0,30	65,57%	75,41%	75,41%
-0,25	65,57%	75,41%	77,05%
-0,20	65,57%	73,77%	75,41%
0,15	68,85%	80,33%	68,85%
0,20	67,21%	80,33%	68,85%
0,25	68,85%	81,97%	68,85%
0,30	68,85%	80,33%	68,85%
0,35	70,49%	80,33%	65,57%
0,40	72,13%	78,69%	67,21%
0,45	72,13%	80,33%	67,21%
0,50	72,13%	78,69%	67,21%
0,55	72,13%	80,33%	67,21%
0,60	70,49%	80,33%	67,21%

Όπως μπορούμε να δούμε το μοντέλο του **Altman** παρουσιάζει συνεχόμενα καλύτερα αποτελέσματα στα κατώτατα όρια αποκοπής από 0,40 έως 0,60 με καλύτερο ποσοστό σωστών ταξινομήσεων στα όρια αποκοπής 0,40, 0,45, 0,50 και 0,55 εξίσου, με ποσοστό 72,13%. Αντίστοιχα το μοντέλο **Springate** παρουσιάζει συνεχόμενα καλύτερα αποτελέσματα στα κατώτατα όρια αποκοπής από 0,15 έως 0,35 με καλύτερο ποσοστό σωστών ταξινομήσεων στο όριο αποκοπής 0,25. τέλος όσον αφορά το μοντέλο του **Fulmer**, αυτό παρουσιάζει συνεχόμενα καλύτερα αποτελέσματα στα κατώτατα όρια αποκοπής από -0,40 έως -0,20, με καλύτερο ποσοστό σωστών ταξινομήσεων στα όρια αποκοπής -0,40 και -0,25.

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών μας, παρατηρούμε ότι σε κανένα από τα τρία μοντέλα αξιολόγησης τα αρτιότερα ποσοστά σωστών ταξινομήσεων όπως προέκυψαν από το δικό μας δείγμα δεν ταυτίζονται με αυτά των κατασκευαστών, που υπενθυμίζουμε ότι είναι 2,675, 0,862 και 0 αντίστοιχα. Αμέσως μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι διαφορετικά δείγματα επιχειρήσεων όπως αλλοδαπές και ελληνικές, επαληθεύουν ποικιλοτρόπως τα διάφορα μοντέλα που υπάρχουν.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα σωστών και λάθος ταξινομήσεων όπως προέκυψαν από τις δόκιμες μας, στο δείγμα των ελληνικών επιχειρήσεων, των ορίων αποκοπής που έχουν καθιερώσει οι κατασκευαστές των τριών μοντέλων ως αυτά που τους έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα για τα δικά τους δείγματα, ενώ αντίστοιχα στον πίνακα 3 παραθέτουμε τα αποτελέσματα σωστών και λάθος ταξινομήσεων τόσο των πτωχευμένων όσο και των μη πτωχευμένων επιχειρήσεων για τα κατώτατα όρια αποκοπής που έδωσαν σε εμάς τα καλύτερα αποτελέσματα ταξινομήσεων.

Πίνακας 2: Αποτελέσματα σωστών ταξινομήσεων ανά μοντέλο με όριο αποκοπής το βέλτιστο του κατασκευαστή

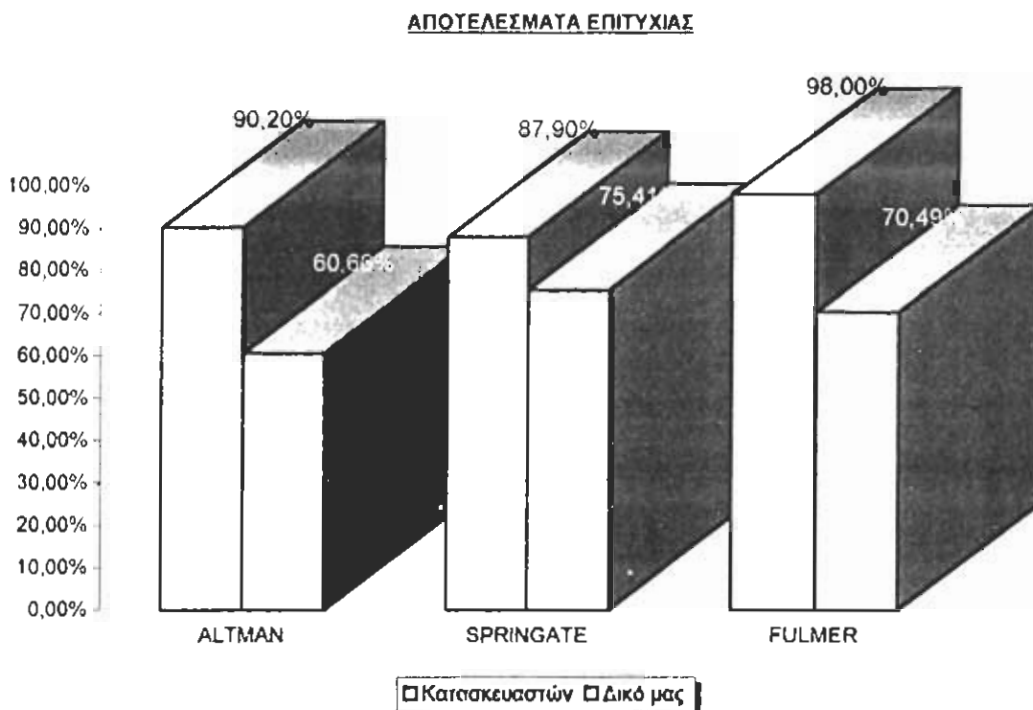
ALTMAN			SPRINGATE			FULMER		
ΠΣ	25	81%	ΠΣ	27	87%	ΠΣ	22	71%
ΠΛ	6	19%	ΠΛ	4	13%	ΠΛ	9	29%
ΣΥΝ. Π	31	100%	ΣΥΝ. Π	31	100%	ΣΥΝ. Π	31	100%
ΜΠΣ	12	40%	ΜΠΣ	19	63%	ΜΠΣ	21	70%
ΜΠΛ	18	60%	ΜΠΛ	11	37%	ΜΠΛ	9	30%
ΣΥΝ. ΜΠ	30	100%	ΣΥΝ. ΜΠ	30	100%	ΣΥΝ. ΜΠ	30	100%
ΓΕΝ. ΣΥΝ.	61	60,66%	ΓΕΝ. ΣΥΝ.	61	75,41%	ΓΕΝ. ΣΥΝ.	61	70,49%
2,675			0,862			0,00		

Όπως μπορούμε να δούμε από τον παραπάνω πίνακα τα μέγιστα αποτελέσματα επιτυχίας σωστών ταξινομήσεων είναι κατά σειρά: για τον **Altman** 60,66% για το κατώτατο όριο αποκοπής που έχει βρει ο κατασκευαστής τα καλύτερα αποτελέσματα (2,675), για το **Springate** 75,41% για όριο αποκοπής 0,862 και τέλος για τον **Fulmer** 70,49% με όριο αποκοπής 0,00.

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα επιτυχίας με τα κατώτατα όρια αποκοπής που όπως υποστηρίζουν οι κατασκευαστές τους έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα στο σύνολο των δειγμάτων τους για ένα χρόνο πριν τη πτώχευση και για αυτό το λόγο άλλωστε τα υιοθέτησαν, και τα αποτελέσματα επιτυχίας αυτών των ορίων αποκοπής όπως προέκυψαν από τις δικές μας δοκιμές σε δείγμα ελληνικών επιχειρήσεων, επίσης για ένα χρόνο πριν από την πτώχευση.

Όπως παρατηρούμε, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές, καθώς και στις τρεις περιπτώσεις βρίσκουμε τα νούμερα επιτυχίας που δίνουν οι κατασκευαστές των μοντέλων αρκετά αισιόδοξα. Βέβαια όπως αναφέρουμε και παραπάνω σε κάθε δοκιμή τους ακόμα και οι ίδιοι οι κατασκευαστές έβρισκαν διαφορετικά ποσοστά επιτυχίας ανάλογα με το δείγμα των επιχειρήσεων που χρησιμοποιούσαν κάθε φορά. Αυτό που κάναμε εμείς, ήταν να υπολογίσουμε έναν μέσο όρο επιτυχίας για τις δοκιμές που έκαναν οι ίδιοι οι κατασκευαστές και να το συγκρίνουμε με τα δικά μας ποσοστά επιτυχίας. Όπως παρατηρούμε, ακόμα και τώρα τα αποτελέσματα επιτυχίας για το δικό μας δείγμα των ελληνικών επιχειρήσεων, παραμένει αρκετά χαμηλότερο με μια διαφορά της τάξεως του 29,54% για τον **Altman**, 60,66% έναντι 90,2%, 12,49% για το **Springate**, 75,41% έναντι 87,9% και τέλος μια διαφορά που ανέρχεται στο 27,51% για τον **Fulmer**, 70,49% έναντι 98% που υποστηρίζει ο ίδιος.

Διάγραμμα 1: Αποτελέσματα επιτυχίας με όρια αποκοπής των κατασκευαστών



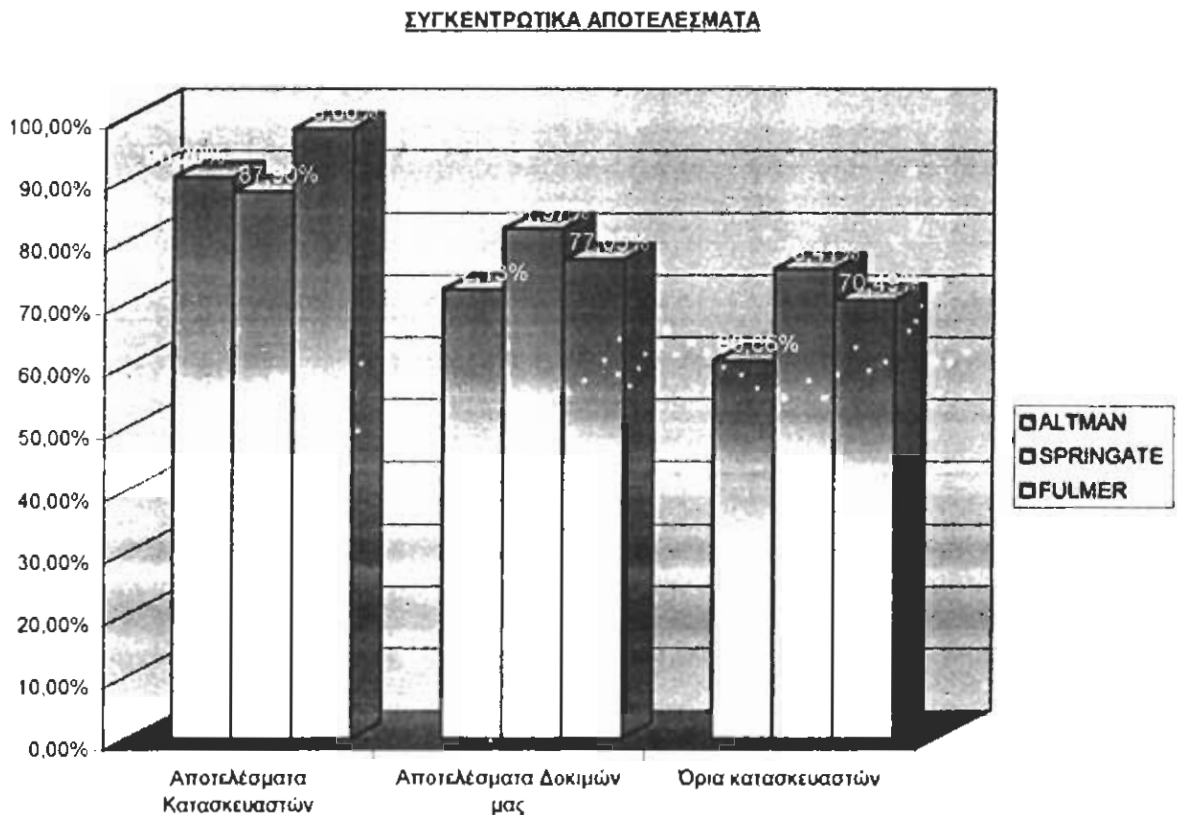
Πίνακας 3: Αποτελέσματα σωστών ταξινομήσεων ανά μοντέλο με όριο αποκοπής το βέλτιστο των δοκιμών μας

ALTMAN			SPRINGATE			FULMER		
ΠΣ	15	48%	ΠΣ	24	77%	ΠΣ	22	71%
ΠΛ	16	52%	ΠΛ	7	23%	ΠΛ	9	29%
ΣΥΝ. Π	31	100%	ΣΥΝ. Π	31	100%	ΣΥΝ. Π	31	100%
ΜΠΣ	29	97%	ΜΠΣ	26	87%	ΜΠΣ	25	83%
ΜΠΛ	18	3%	ΜΠΛ	4	13%	ΜΠΛ	5	17%
ΣΥΝ. ΜΠ	1	100%	ΣΥΝ. ΜΠ	30	100%	ΣΥΝ. ΜΠ	30	100%
ΓΕΝ. ΣΥΝ.	61	72,13%	ΓΕΝ. ΣΥΝ.	61	81,97%	ΓΕΝ. ΣΥΝ.	61	77,05%
	0,530			0,250			-0,250	

Αναλύοντας τον παραπάνω πίνακα, βλέπουμε πως τα ποσοστά επιτυχίας με το δικό μας βέλτιστο όριο αποκοπής είναι αρκετά καλύτερα και για τα τρία μοντέλα αξιολόγησης. Δυο είναι τα αποτελέσματα στα οποία θα σταθούμε. Το πρώτο αφορά το ποσοστό σωστών ταξινομήσεων στο μοντέλο του Altman για τις μη πτωχευμένες επιχειρήσεις, όπου φτάνει το 97% και μας δείχνει ότι το όριο αποκοπής που προέκυψε από τις δοκιμές μας, τουλάχιστον όσον αφορά το δείγμα μας φτάνει σε σχεδόν απόλυτα νούμερα επιτυχίας, γεγονός που καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης μας δεν συναντήσαμε πουθενά. Το δεύτερο σημείο στο οποίο θα σταθούμε, είναι το γενικό ποσοστό επιτυχίας του μοντέλου Springate το οποίο φτάνει το 81,97% και εμφανίζει μακράν τα καλύτερα συνολικά ποσοστά επιτυχίας, στο σύνολο των δοκιμών μας πάνω φυσικά στο δείγμα των ελληνικών επιχειρήσεων.

Στο διάγραμμα 2 που ακολουθεί, θέλοντας να αποκωδικοποιήσουμε και να εξάγουμε συγκεκριμένο συμπέρασμα για το ερώτημα όπου τελικά αποτελεί και αυτοσκοπό όσων ασχολούνται με την εκπόνηση τέτοιων μελετών και την κατασκευή τέτοιων μοντέλων, δηλαδή ποιο είναι το πιο αξιόπιστο και μας δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα σωστών ταξινομήσεων, παρουσιάζουμε τα ποσοστά επιτυχίας των τριών μοντέλων και για τις τρεις περιπτώσεις που μελετήσαμε. Δηλαδή αυτή όπου εμφανίζουν οι κατασκευαστές τα βέλτιστα ποσοστά επιτυχίας τους, αυτή όπου δοκιμάζουμε τα δικά τους βέλτιστα όρια αποκοπής στο δικό μας δείγμα, αλλά και την περίπτωση όπου προκύπτουν από τις δικές μας δοκιμές βέλτιστα όρια αποκοπής για τα τρία μοντέλα.

Διάγραμμα 2: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα επιτυχίας



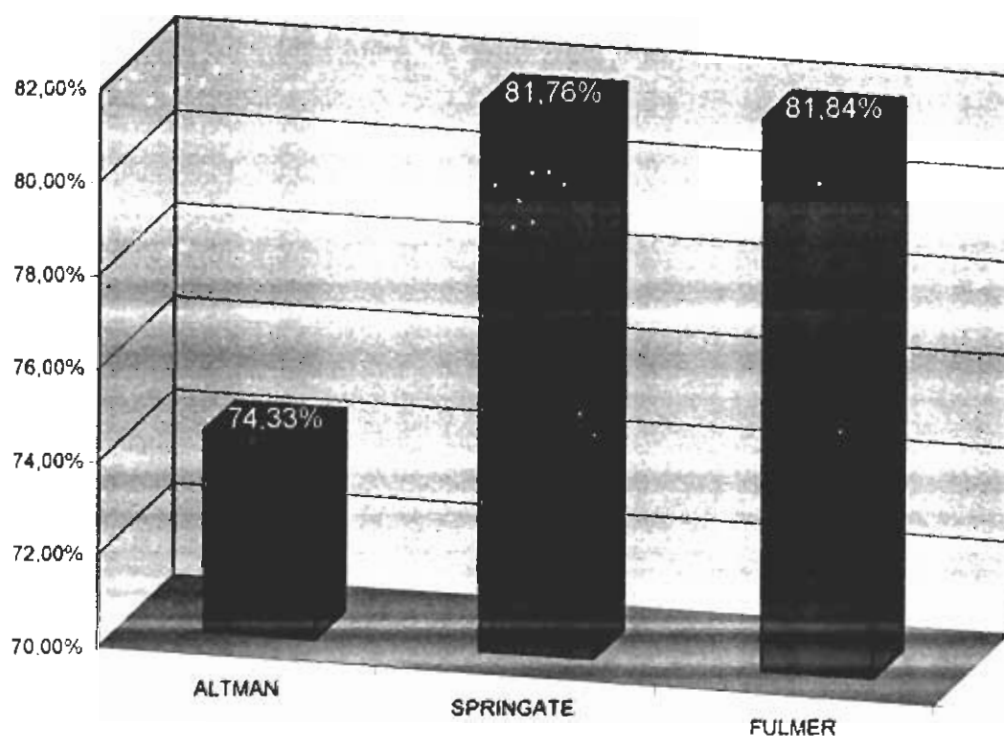
Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε η σειρά ταξινόμησης, όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των τριών μοντέλων, μεταβάλλεται ανάλογα με τις δοκιμές. Συγκεκριμένα, στη περίπτωση όπου εμφανίζουν οι κατασκευαστές τα βέλτιστα ποσοστά επιτυχίας τους βλέπουμε ότι το μοντέλο του **Fulmer** κατέχει με διαφορά την πρώτη θέση με ποσοστό επιτυχίας 98%, ομολογουμένως εντυπωσιακό ποσοστό αλλά και ίσως αδικαιολόγητα αισιόδοξο συγκρινόμενο με τα δικά μας αποτελέσματα. Στη δεύτερη θέση ακολουθεί ο **Altman** με ποσοστό 90,2% και στη τρίτη θέση το μοντέλο **Springgate** με ποσοστό 87,9%. Στη δεύτερη περίπτωση όπου προκύπτουν από τις δικές μας δοκιμές βέλτιστα όρια αποκοπής, τα δεδομένα αλλάζουν τόσο ως προς τη σειρά κατάταξης, όσο και ως προς τα ποσοστά. Έχουμε πλέον στη πρώτη θέση από την τρίτη το μοντέλο **Springgate** με ποσοστό 81,97%, στη δεύτερη θέση το μοντέλο του **Fulmer** με ποσοστό 77,05% και τέλος το μοντέλο του **Altman** με ποσοστό 72,13%. Στη τρίτη και τελευταία περίπτωση, όπου δοκιμάζουμε τα βέλτιστα όρια αποκοπής των κατασκευαστών στο δικό μας δείγμα η

σειρά επιτυχούς ταξινόμησης δεν αλλάζει, αλλά τα ποσοστά μειώνονται σημαντικά για τα τρία μοντέλα με 75,41%, 70,49% και 60,66% αντίστοιχα.

Αν θέλουμε να δούμε συνολικά λίγο τα αποτελέσματα, θα παρατηρήσουμε ότι τα ποσοστά επιτυχίας που ανακοινώνουν οι κατασκευαστές εμφανίζονται πολύ αισιόδοξα αφού και στα τρία μοντέλα είναι αρκετά υψηλότερα από τα δικά μας μέγιστα και πραγματικά χαοτικά όσον αφορά τα δικά τους όρια αποκοπής εφαρμοζόμενα στο δικό μας δείγμα με τις ελληνικές επιχειρήσεις, ενδεικτικά θα αναφέρουμε το μοντέλο **Altman** όπου η διαφορά αγγίζει σχεδόν το 30% 90,2 έναντι 60,6. Σαν πιο σταθερό εμφανίζεται ξανά το μοντέλο **Springate** με τις λιγότερες αποκλίσεις από δοκιμή σε δοκιμή με μέγιστη απόκλιση περίπου 12,5%, 88% έναντι 75,5%, ενώ και στον **Fulmer** έχουμε μεγάλες διαφορές του μεγέθους του 27,5%, 98% έναντι 70,5%. Τα νούμερα αυτά απλά έρχονται επαναληπτικά να πιστοποιήσουν το συμπέρασμα ότι κάθε μοντέλο παρουσιάζει διαφορετικά ποσοστά και αποτελέσματα επιτυχίας και αποτυχίας αντίστοιχα, ανάλογα με το δείγμα που θα τους δοθεί να αναλύσουν και να κατηγοριοποιήσουν.

Τέλος στο διάγραμμα 3 παραθέτουμε έναν μέσο όρο επιτυχίας για τα τρία μοντέλα από το σύνολο των τριών δοκίμων.

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



Όπως βλέπουμε, ως μοντέλο με τα συνολικά καλύτερα αποτελέσματα εμφανίζεται του **Fulmer** με ποσοστό επιτυχίας 81,84% το οποίο όμως υψηλό ποσοστό οφείλεται κυρίως στο υψηλό ποσοστό επιτυχίας των δικών του δοκίμων που ανέρχεται στο 98%. Ακολουθεί με ελάχιστη διάφορα το **Springate** με ποσοστό 81,76% το οποίο όμως δείχνει μια συνολική σταθερότητα και διασπορά επιτυχίας και στις τρεις δοκιμές. Τελευταίο έρχεται το μοντέλο του **Altman** με ποσοστό επιτυχίας 74,33% το οποίο χαμηλό ποσοστό οφείλεται κυρίως στην όχι και τόσο καλή απόδοση του μοντέλου (60,66%), στο περιθώριο των δοκίμων μας με κατώτατο όριο αποκοπής αυτό του κατασκευαστή.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εν κατακλείδι και θέλοντας να κάνουμε μια σύνοψη της μελέτης μας τόσο σε θεωρητικό επίπεδο όσο και σε πρακτικό, θα λέγαμε πως τα μοντέλα και τα συστήματα αξιολόγησης της βιωσιμότητας των επιχειρήσεων και πρόβλεψης κινδύνου πτώχευσης, βρίσκουν εφαρμογή σε κάθε τομέα του τραπεζικού και του χρηματοπιστωτικού κόσμου.

Θα μπορούσαμε να τα χωρίσουμε σε τρεις μεγάλες κατηγορίες. Στα Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (Decision Support Systems) (ΣΥΑ), στα Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems) (ΕΣ), και τέλος στα ευφυή συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (Knowledge-based decision support systems, ή expert support systems). Τόσο τα ΣΥΑ όσο και τα ΕΣ παρουσιάζουν, όπως είναι φυσικό, συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στην εφαρμογή τους. Οι μελετητές αυτών των συστημάτων προσπαθώντας να εξαλείψουν τα μειονεκτήματά τους και να κατασκευάσουν ένα αρτιότερο σύστημα αξιολόγησης του πιστωτικού κινδύνου, συνδύασαν τα πλεονεκτήματα των δυο παραπάνω και κατασκεύασαν τα λεγόμενα ευφυή συστήματα υποστήριξης αποφάσεων, όπου είναι ό,τι πιο αξιόπιστο υπάρχει για την αξιολόγηση των επιχειρήσεων έως σήμερα. Ένα από τα δημοφιλέστερα ΕΣΥΑ είναι και το **FINEVA** το οποίο και παρουσιάσαμε.

Εντούτοις αυτά τα συστήματα δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν από τον καθένα, καθώς προϋποθέτουν σημαντικό κόστος, τόσο χρηματικό, όσο και χρόνου. Έτσι πολλοί μελετητές κατά καιρούς έχουν προχωρήσει στη δημιουργία κάποιων μοντέλων αξιολόγησης τα οποία έχουν καταφέρει, χαρίζοντας αρκετά καλά ποσοστά επιτυχίας και ευκολίας στη γνώση και τη χρήση τους, να καθιερωθούν στην αγορά. Το δημοφιλέστερο ανά τον κόσμο είναι σίγουρα το μοντέλο του καθηγητή **Edward I. Altman**, το **Z-score** του οποίου η τελική μορφή προέκυψε μέσω στατιστικών μεθόδων αλλά και μαθηματικών τύπων, συνδυαζόμενα με δείκτες βαρύτητας και πολλαπλές δοκιμές σε δείγματα επιχειρήσεων.

Ένα ακόμα δημοφιλές μοντέλο αναπτύχθηκε το 1978 στο S.F.U από τον **Gordon L.V. Springate**, ακολουθώντας τα βήματα που χάραξε ο Altman στην Αμερική. Ο Springate χρησιμοποιώντας τη σταδιακή πολυκριτήρια διακρινούσα ανάλυση επέλεξε τέσσερις από τους 19 δημοφιλέστερους οικονομικούς δείκτες που πέτυχαν καλύτερα αποτελέσματα διάκρισης ανάμεσα σε υγιείς επιχειρήσεις και εκείνες που απέτυχαν καταλήγοντας στη τελική μορφή του μοντέλου του. Τέλος αναφερθήκαμε στο μοντέλο του **Fulmer** (1984) όπου χρησιμοποιώντας και αυτός τη σταδιακή πολλαπλάσια διακρινούσα ανάλυση για να αξιολογήσει 40 οικονομικούς δείκτες κατέληξε στο μοντέλο του με τη σημερινή του μορφή.

Θέλοντας να δούμε κατά πόσον τα αποτελέσματα των κατασκευαστών από τις δοκιμές τους επαληθεύουν και την ελληνική πραγματικότητα εφαρμόσαμε αυτά τα μοντέλα σε δείγμα μικρομεσαίων ελληνικών επιχειρήσεων. Τα δείγμα μας αποτελούνταν από 31 πτωχευμένες επιχειρήσεις και 30 μη πτωχευμένες. Οι δοκιμές που εφαρμόσαμε είχαν να κάνουν με το κατά πόσο τα ποσοστά επιτυχίας των κατασκευαστών συμφωνούν με τα ποσοστά επιτυχίας των δικών μας δοκιμών. Τα ποσοστά επιτυχίας που προέκυψαν ήταν σημαντικά χαμηλότερα από αυτά των κατασκευαστών για τα συγκεκριμένα κατώτατα όρια αποκοπής που έχουν υιοθετήσει και τα οποία όρια χωρίζουν τις επιχειρήσεις σε αυτές που κινδυνεύουν να πτωχεύσουν και σε αυτές που αντιμετωπίζουν τέτοιο κίνδυνο.

Στη συνέχεια θελήσαμε να βρούμε ποια όρια αποκοπής δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα για το δικό μας δείγμα. Αφού μέσω δοκιμών τα προσδιορίσαμε, τα επαληθεύσαμε στο δείγμα μας αλλά και πάλι τα αποτελέσματα επιτυχίας δεν ήταν εφάμιλλα με αυτά των κατασκευαστών τα οποία βρίσκουμε από πολύ αισιόδοξα έως και υπερβολικά. Έπειτα, συγκεντρώσαμε όλα τα αποτελέσματα των δοκιμών μαζί, δηλαδή των κατασκευαστών, μελετητών που εφαρμόσαν τα μοντέλα και τα δικά μας και τα

παραθέσαμε σε ένα διάγραμμα προσπαθώντας να οδηγηθούμε σε ένα αντικειμενικό συμπέρασμα, το οποίο φυσικά περιέχει στοιχεία υποκειμενικότητας λόγω των διαφορετικών προσωπικών δοκιμών, για το πιο από τα τρία μοντέλα εμφανίζει καλύτερα ποσοστά σωστής ταξινόμησης σε κάθε μια από τις δοκιμές. Τέλος, υπολογίσαμε έναν μέσο όρο επιτυχίας για κάθε ένα από τα τρία μοντέλα προκειμένου να ξεχωρίσουμε αυτό που παρέχει μεγαλύτερη σταθερότητα στη συνολική αποτίμηση των ποσοστών σωστής ταξινόμησης.

Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι κάθε μοντέλο αξιολόγησης ανάλογα με τη δοκιμή και το δείγμα το οποίο καλείται να εξετάσει και να κατηγοριοποιήσει, παρουσιάζει και διαφορετικά αποτελέσματα. Γι' αυτό το λόγο παρατηρούμε και μεγάλες αποκλίσεις στα ποσοστά επιτυχίας που παρουσιάζουν οι κατασκευαστές και στα ποσοστά των δικών μας δοκιμών. Ως μια πρώτη εξήγηση που μπορούμε να δώσουμε είναι ότι επειδή τα χαρακτηριστικά επιχειρήσεων από χώρα σε χώρα αλλάζουν και τα νούμερα αλλά και τα μεγέθη των ισολογισμών τους εμφανίζονται εξαιρετικά ευμετάβλητα ίσως οι αλλοδαπές επιχειρήσεις στις οποίες εφαρμόστηκαν τα μοντέλα αυτά δίνουν πιο σαφές στίγμα για την πορεία την οποία θα ακολουθήσουν. Αντίθετα στο δείγμα των ελληνικών επιχειρήσεων που εξετάσαμε, οι οποίες φυσικά υπάγονται στην ελληνική πραγματικότητα και στα ελληνικά φορολογικά συστήματα, είδαμε πολλές επιχειρήσεις όπου εμφανίζουν καλά στοιχεία στους ισολογισμούς τους (μεθοδευμένα με διάφορα λογιστικά "τρικ"), ακόμα και ένα χρόνο πριν την πτώχευση, να οδηγούνται σε αυτή την κατάσταση.

Το γενικό συμπέρασμα που πηγάζει από την όλη μελέτη μας, μας οδηγεί στο να εμπιστευόμαστε αυτά τα μοντέλα αξιολόγησης των επιχειρήσεων σε αρκετά μεγάλο βαθμό. Συγκεκριμένα 7-8/10 επιχειρήσεις αξιολογούνται επιτυχώς και οδηγούμαστε σε ασφαλή συμπεράσματα για το οικονομικό τους μέλλον. Αντίστοιχα το περιθώριο λάθους 2-3/10 επιχειρήσεις δεν μπορεί να κριθεί αμελητέο, γεγονός που μας οδηγεί αναγκαστικά στο συνδυασμό αυτών των μοντέλων είτε με ένα πλήρες υπολογιστικό σύστημα υποστήριξης αποφάσεων είτε με ένα έμπειρο σύστημα, συνοδευόμενα βέβαια πάντα με την προσωπική εκτίμηση και εμπειρία του εξεταστή, η οποία ακόμα στο πέρας των χρόνων αντιστέκεται στα σύγχρονα υπολογιστικά προγράμματα, και από τους περισσότερους ειδικούς θεωρείται αναντικατάστατη και σημαντικότερο συστατικό στη συνολική αξιολόγηση μιας επιχείρησης.

ΠΗΓΕΣ

ΕΝΤΥΧΕΣ ΠΗΓΕΣ:

Edward.I.Altman, (July 2000), Predicting Financial Distress of Companies:Revisiting the Z-SCORE and ZETA ® MODELS /Journal of Banking and Finance (JoBaF)

John Black, (1997), Dictionary of Economics /Oxford University Press

Βασίλης Χουβαρδάς, (1996), Στατιστική Επιχειρήσεων /Μακεδονικές Εκδόσεις

Κωνσταντ.Ζοπουνίδης-Μιχ.Δούμπος-Νικ.Φ.Ματσατσίνης, (1996), Πολυκριτήρια Ευφυή Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων για την Αξιολόγηση και τη Βιωσιμότητα των Επιχειρήσεων /Εκδόσεις "Ελλην"

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ:

www.stz.com

www.kshitis.com

www.ssrn.com

www.google.com

www.kazaalight.com

www.riskmetrics.com

www.espf.com

www.defaultrisk.com

www.in.gr

www.economics.gr

www.icap.gr

www.kmv.com

ΆΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ:

Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος Α.Ε. (Αρχείο Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων)

Εθνικό Τυπογραφείο (Αρχείο Πτωχευμένων Επιχειρήσεων)

ICAP Α.Ε. (Κατάλογος-Λίστα Πτωχευμένων Επιχειρήσεων)

Διεύθυνση Εμπορίου(Αρχείο Πτωχευμένων Επιχειρήσεων)

Πρωτοδικείο Πατρών(Αρχείο Πτωχευμένων Επιχειρήσεων)

Β2 Κέντρο Χρηματοδότησης Εθνικής Τράπεζας (Κ.Χ. Β2 Ε.Τ.Ε. Α.Ε.)

Πρωτοδικείο Αθηνών(Αρχείο Πτωχευμένων Επιχειρήσεων)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΣ - ΕΤΟΣ	STATUS	ΚΚΠΦΤ	ΣΥΝ.ΕΝΕΡΓ	ΠΩΛΗΣ.	ΑΓΟΡ.Α.Ε.ΙΔΙΩΝ ΚΕΦ.
"ΑΦΙΣΟΡΑΜΑ" Α.Ε. -2001	0	-1.087.212	2.542.327	1.778.709	0
"ΧΕΛΜΟΣ" ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ&ΣΙΑ Α.Ε. 2001	0	-12.247	477.934	44.840	0
ΑΕ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ-ΕΞΑΓΩΓΩΝ ΗΛΕΚΤΡ ΕΙΔΩΝ, ΓΡΑΦΕΙΟΥ-1996	0	-19.410	38.878	147.164	0
ELECTROSERVICE ΑΕΤΕ -1997	0	-12.081	70.592	79.049	0
ΕΙΜΕC ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧ/ΚΕC ΚΑΤΑΣΚΕΥΕC 1999	0	-54.286	396.188	502.471	0
ΗΥΒ ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ 2000	0	-57.667	418.570	448.356	0
INFACΤ ΑΕ -2002	0	-21.477	97.357	802.652	0
ΙΝΦΟΡΜΑΤΙΚΑ Α.Ε. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Η/Υ -1993	0	-53.490	229.558	275.644	0
LEDRA PRESS INTERNATIONAL -2000	0	-210.337	10.132.637	1.753.383	0
SPARCOM ΑΕ 2001	0	-67.404	569.481	649.278	0
ΤΥΧ ΗΕΛΛΑC ΑΕ -2002	0	-7.064.369	249.282.549	33.112.791	0
Α.Ε. ΧΑΡΤΟΠΟΙΙΑC -1984	0	-5.338.609	7.751.251	151.807	0
ΑΘΗΝΑ Α.Ε.Λ.Δ.Ε. -2001	0	-6.883	151.188	25.114	0
ΑΝΤΩΝΑΤΟC ΑΕΒΕ -2001	0	-1.322.394	683.557	935.988	0
ΑΦΟΙ ΛΕΩΝ ΓΕΩΡΓΑΝΤΑ -1985	0	7.596	35.655	0	0
ΔΙΑΓΝΩCΤΙΚΟ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΑΤΡΩΝ ΑΕ -1996	0	-31.918	74.690	89.235	0
ΔΙΩΝΗ Α.Ε ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΡΟΦΙΜΩΝ -1998	0	-5.556	83.294	2.059	0
ΕΝΕΡΓΟΠΟΛΙC ΑΕ 2002	0	-1.384.451	1.505.478	495.765	0
ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΝCΤΙΤΟΥΤΟ ΠΑΤΡΩΝ Α.Ε -1993	0	-100.073	211.815	242.942	0
Κ.Ε.ΤΕ.Π.Υ -1996	0	8.271	35.013	25.506	0
ΚΕΝΤΡΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΩΝ ΠΑΤΡΩΝ ΑΕ -1995	0	-12.093	51.115	0	0
ΚΟΛΧΙC ΑΕ -1997	0	-19.414	169.434	60.547	0
ΚΟΥΝΙΝΙΩΤΗC Α.Ε. ΒΙΟΜΗΧ/ΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ 1993	0	-1.948.594	3.879.555	0	0
ΜΑΝΤΖΑ-ΜΑΝΤΖΑΒΙΝΟ ΑΒΕΕΕ-1995	0	19.306	5.630.791	11.099.615	0
ΜΠΑΡΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟC ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΑΕ -2002	0	-122.516	158.422	424.671	0
ΝΙΚΟΛΑΟC ΘΕΟΔΩCΗC Α.Ε. ΕΤΟΙΜΩΝ ΕΝΔΥΜΑΤΩΝ-1996	0	-83.503	353.495	273.721	0
CΤΑΡ ΕΧΠΡΕC ΕΠΕ.ΔΙΕΘΝΕΙC ΜΕΤΑΦΟΡΕC -2002	0	-4.795	191.503	69.400	0
ΥΒΟΝΝΗ CΤΟΡC ΑΕ 2002	0	-205.920	12.949.311	22.884.929	0
ΥΠΗΡΕCΙΕC ΜΕCΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑC 2002	0	-265.299	65.683	87.275	0
ΦΟΤΟΚΟΜ ΕΠΕ 2001	0	-32.230	569.176	945.330	0
ΨΥΓΕΙΑ ΚΑΛΑΒΡΥΤΩΝ ΑΕ -1992	0	512.671	541.927	94.734	0
ALFA ALFA -2001	1	8.362.773	299.364.711	528.640	0
ΑCΕΑ ΒΡΟΩΝ ΒΟΒΕΡΙ -1997	1	4.323.579	24.756.782	29.228.896	0
DATA MEDIA ΑΕ -2000	1	10.049.331	55.840.294	30.895.978	10.464.659

ERGO ΑΕΒΕ -2000	1	291.572	53.083.427	15.298.933	0
LOGICDIS ΑΕ -2001	1	5.290.270	81.528.315	26.859.776	18.210.151
NEXANS -2002	1	-3.471.621	53.249.797	62.192.055	0
UNILEVER -1998	1	26.080	84.031	217.053	0
UNISOFT -1999	1	4.788.834	22.056.606	12.927.316	0
ΥΑΛCO -2001	1	2.609.225	38.897.484	30.386.948	0
ΑΕ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΠΥΡΙΤΙΔΟΠΟΙΕΙΟΥ -1999	1	-33.348.685	235.246.574	26.212.279	0
ΑΘΗΝΑ ΑΕΤΒ&ΤΕ -2001	1	7.932.904	63.383.687	86.380.652	0
ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΪΑ -1999	1	76.318	238.255	340.887	0
ΑΛΚΑΤΕΛ ΚΑΛΩΔΙΑ -1999	1	4.545.907	39.707.092	75.065.979	0
ΑΝ ΒΙΟΜ.ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΑΓ.ΕΠΙΠΛΟΥ -1998	1	643.911	7.125.293	5.839.895	0
ΑΡΓΥΡΟΣ 2001	1	2.082.979	12.974.591	12.003.864	#ΤΙΜΗ!
ΑΣΠΡΟΦΟΣ -2000	1	2.786.141	13.520.306	22.469.354	0
ΒΙΟΧΡΩΜ -1996	1	2.229.924	15.194.193	17.320.284	0
ΓΑΝΤΖΟΥΛΑΣ ΑΤΕΕ -2002	1	2.419.314	33.754.060	19.782.792	0
ΔΙΑΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ "ΔΙΑΣ" -1998	1	1.006.067	21.846.396	3.925.644	0
ΕΛΞΞ -1998	1	-419.747	11.473.479	12.679.786	0
ΗΛΕΚΤΡΑ ΕΙΣΑΓ. -2002	1	2.758.643	60.933.734	7.252.055	0
ΗΛΙΑΣ ΛΑΛΑΟΥΝΗΣ -1999	1	1.530.474	10.260.768	7.247.105	0
ΙΝΤΕΑΛ ΣΤΑΝΤΑΡΝΤ 2001	1	801.886	16.159.852	31.708.831	0
ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΚΥΡΙΑΚΟΥ -2000	1	4.055.992	13.251.984	9.932.637	0
ΜΙΧΑΗΛ ΣΤΑΜΟΥ ΑΕ -1999	1	226	4.570.111	764.378	0
ΝΕΟΓΑΛ -1998	1	321.833	7.861.404	10.504.945	0
ΝΕΟΣΕΤ -1998	1	3.791.938	30.808.895	0	0
ΣΕΚΕ ΑΕ -2000	1	9.144.825	58.821.601	51.353.555	0
ΦΑΡΜΑ ΑΤΑΛΑΝΤΗΣ -2000	1	1.724.816	19.817.784	7.652.212	0
Χ.ΡΟΚΑΣ ΑΒΕΕ -1998	1	4.183.043	33.043.396	18.144.279	0

ΙΔΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΚΡ.ΚΕΡΔΗ	ΚΕΦ.ΚΙΝΗΣΗΣ	ΣΥΝ.ΥΠΟΧΡ	ΤΑΜΙΑΚ.ΡΟΕΣ	ΠΑΓΙΟ ΕΝΕΡΓ	ΧΡΕΩΣΤ.ΤΟΚΟΙ	ΒΡΑΧ.ΥΠ	ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ
147.724	0	-1.582.646	2.394.603	0	1735554,00	0	2.389.420	
450.378	0	105.628	27.557	0	344.749	0	27.557	
9.937	0	9.937	28.941	0	1	-637	28.941	
21.047	0	18.896	49.546	0	2.150	0	49.546	
118.188	0	103.456	274.319	0	18.413	8.697	274.319	
249.022	0	206.149	169.547	0	34.339	512.694	169.547	
47.590	0	6.870	48.824	0	370	3.797	48.824	
-23.015	0	-24.848	251.939	0	2.467	10.708	251.939	
1.054.972	0	-4.097.665	9.030.575	0	5162565,54	80.807	9.030.575	
242.128	0	91.211	394.758	0	83.513	0	394.758	
-6.900.770	0	8.335.445	214.031.403	0	102.191.506	50.035	6.563.776	
643.097	0	-2.540.280	7.078.807	0	1339999,02	0	3.612.923	
150.714	0	111.396	474	0	39.318	0	474	
-902.647	0	-1.194.249	1.586.203	0	292.363	0	1.586.203	
16.286	0	12.188	19.369	0	230	0	19.369	
29.689	0	10.101	45.001	0	19.001	1.385	45.001	
62.304	0	23.226	20.990	0	50.930	-3.203	-1.786	
454.901	0	-1.819.343	2.435.027	0	875.853	0	2.435.027	
-71	0	-149.851	191.023	0	146.098	9.399	191.023	
29.973	0	25.093	5.040	0	4.880	0	5.040	
50.560	0	24.679	555	0	25.881	0	555	
31.908	0	-90.355	137.525	0	122.263	0	137.525	
-6.474.789	0	-6.422.554	10.171.898	0	3.347.839	-86	10.171.898	
1.167.201	0	662.120	4.331.565	0	635.288	786.903	4.299.751	
-190.443	0	-197.170	327.485	0	17.621	7.919	327.485	
-37.671	0	9.548	391.165	0	1.042	37.255	342.904	
25.842	0	4.214	165.661	0	2.951	0	165.661	
2.374.455	0	-1.134.014	10.569.002	0	2.949.157	275.071	10.569.002	
-613.683	0	-106.030	817.447	0	65.683	7.253	225.416	
17.608	0	-554	519.337	0	46.357	0	519.337	
-267.200	0	53.691	809.032	0	483.775	1.912	4.461	
219.230.746	2.633.492	-17.369.009	80.041.998	0	269.788.013	755.548	38.769.356	1.034.208
8.429.154	6.276.634	375.812	15.580.064	0	9.113.562	135.428	15.254.553	294.913
24.206.808	6.617.599	5.821.858	30.616.620	0	16.183.786	1.181.717	29.704.638	1.644.114

17,983.496	153.159	-858.933	35,060.583	0	20,338.935	2,233.940	27,233.692	1,052.411
51,841.901	6,390.279	19,793.672	29,498.996	0	42,430.010	1,106.038	16,455.816	3,349.472
20,082.173	-304.663	9,743.264	27,778.165	0	13,788.065	595.821	27,778.165	1,316.097
23,065	693	-13,370	60,346	0	36,617	1,935	60,346	5,088
13,691.626	1,574.461	9,852.192	7,270.680	0	4,290.322	0	7,270.680	735.433
22,749.019	4,403.783	12,193.189	13,789.825	0	12,908.374	422.897	13,789.825	741.444
46,750.263	0	77,284.510	179,381.940	0	81,288.858	11,961.036	75,145.290	3,400.124
43,898.613	4,485.224	16,956.824	18,958.766	0	25,452.253	11,986	18,958.766	2,267.044
104,032	9,296	22,760	83,372	0	129,131	95	83,372	45,932
20,527.399	3,559.937	18,455.592	11,363.804	0	9,649.233	635.106	11,363.804	1,287.604
4,861.942	47,087	611,227	2,224,053	0	3,995.563	52,489	2,223,535	354,643
4,737.216	841,375	3,300,388	8,145,392	0	1,276,406	142,538	8,145,392	208,573
8,217.240	106,929	6,625,383	4,076,559	0	1,646,526	20,032	4,076,559	905,588
12,035.140	625,567	6,891,875	2,604,556	0	5,676,892	106,872	2,604,556	635,734
17,669.369	120,000	14,588,745	15,857,993	0	4,934,278	843,075	10,891,506	1,298,721
21,065.265	995,170	13,920,811	602,888	0	6,741,250	-768	602,888	1,955,079
356,398	0	66,472	10,982,944	0	107,677	601,445	10,982,944	184,118
53,678.431	770,548	3,123,754	7,201,742	0	49,914,445	135,355	7,201,742	237,816
6,989.849	2,175,603	4,385,608	2,522,242	0	3,341,515	141,445	2,521,289	284,854
9,143.842	798,644	2,752,842	6,636,025	0	5,938,363	198,638	6,340,735	1,571,195
5,476.012	3,002,457	1,548,067	7,115,198	0	4,625,696	322,313	7,078,221	155,232
2,673.447	580,028	-176,205	1,844,620	0	1	0	1,844,620	717,463
3,085.800	531,517	463,104	4,751,064	0	3,965,282	215,238	3,402,725	473,338
14,148.581	3,305,469	5,435,952	16,235,511	0	10,471,143	804,452	14,792,264	1,092,248
20,355.559	3,821,055	9,734,826	35,512,950	0	14,461,376	2,790,110	34,126,469	2,344,085
10,616.606	1,575,299	2,391,392	9,179,711	0	10,071,458	362,114	7,327,587	300,631
24,075.201	405,040	1,672,261	8,871,270	0	13,207,440	414,557	7,835,030	1,137,808

ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ

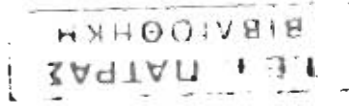
ΚΚ(τ-1)	ΚΚ/Σ.ΕΝ.	ΠΑΡ.ΚΕΡΔΗ/Σ.ΕΝ.	ΚΚΦΤ/Σ.ΕΝ.	Α.Ι.Κ.ΛΥΠ.	ΠΩΛ.Σ.ΕΝ.	Z SCORE	0,550
-451782,9934	478535,8063	0	-0,427644439	0,061690389	0,699638164	-1,421596644	ΠΣ
96800,9978	-16175,19883	0	-0,025624876	16,3435019	0,093820486	10,08057104	ΠΛ
9.937	-11008,72839	0	-0,499265112	0,34334372	3,785299822	2,650437753	ΠΛ
29,586	3441,524872	0	-0,171130682	0,424788056	1,119794562	1,131155844	ΠΛ
33,481	-111243,6666	0	-0,137020445	0,4308392	1,268261786	1,387952847	ΠΛ
14,742	-738701,1974	0	-0,137771558	1,468749076	1,071162112	2,088775228	ΠΛ
6.870	-16683,19648	0	-0,220600453	0,974725515	8,244420208	8,185952047	ΠΛ
13,970	-3983,44182	0	-0,233011625	-0,091352212	1,200762642	0,24712056	ΠΣ
4209509,024	-318852,4302	0	-0,020758337	0,116822254	0,173043121	-0,310649242	ΠΣ
13,395,288	-40442,55143	0	-0,118360811	0,613357576	1,140121263	1,309742764	ΠΛ
-1570821,981	771186,6665	0	-0,028338803	-0,032241857	0,132832367	0,06009449	ΠΣ
90,668	-2233707,145	0	-0,68874155	0,090848173	0,01958484	-2,59202357	ΠΣ
-159,754	-24857,79956	0	-0,045526095	317,9630065	0,166111057	191,6778443	ΠΛ
-190	241059,0861	0	-1,934576531	-0,569061337	1,36928944	-7,452781495	ΠΣ
48318,04842	-7820,719002	0	0,213036734	0,840841146	0	1,617720047	ΠΛ
29,150	17680,9755	0	-0,42734682	0,659739038	1,194747009	0,342636071	ΠΣ
-1.819,343	5793,576522	0	-0,066699044	2,968307937	0,024725687	1,920213487	ΠΛ
-88021,84299	-830670,339	0	-0,919608806	0,186815515	0,329307175	-4,043490957	ΠΣ
18,021	-7614,020836	0	-0,472454563	-0,000372433	1,146951713	-1,261325771	ΠΣ
24.679	-2109,606456	0	0,236239168	5,94723155	0,728474416	5,936416765	ΠΛ
-123,495	-7255,837417	0	-0,236586646	91,14355849	0	54,48476649	ΠΛ
-4626142,239	-44788,79296	0	-0,114584241	0,232018504	0,357349777	-0,521499152	ΠΣ
825839,5862	627340,871	0	-0,502272554	-0,636536898	0	-4,026006184	ΠΣ
-197,170	-611600,1256	0	0,003428701	0,269464051	1,971235318	2,285335456	ΠΛ
93367,76522	-81428,59927	0	-0,773352193	-0,58153198	2,680631498	-1,171385462	ΠΣ
-1,042,367	-3538,234483	0	-0,236222753	-0,096304333	0,774329739	-0,030573906	ΠΣ
-16,483	-2876,925605	0	-0,02503817	0,155992328	0,362395929	0,399769105	ΠΣ
-554	-306975,5674	0	-0,01590204	0,224662203	1,767269973	1,744502572	ΠΛ
85206,27439	-76884,65561	0	-4,039081503	-0,750731196	1,328728818	-14,38780385	ΠΣ
38,522,230	-19338,16288	0	0,946015264	-0,33027088	0,174810113	3,217387266	ΠΛ
5,958,844	337206,1682	0,008796936	0,027935065	2,738946458	0,001765872	1,680011698	ΜΠΣ
5,590,339	61187562,56	0,25353191	0,174642183	0,541021801	1,180641961	2,454735131	ΜΠΣ
	8336664,799	0,118509389	0,17996558	0,79064273	0,553291825	1,912587932	ΜΠΣ
	6260475,503						

3.343.963	3196309,811	-0,016180817	0,002885256	0,005492714	0,512926313	0,288205461	0,598709583	ΜΠΣ
359.841	-14016236,05	0,242782795	0,078381104	0,064888742	1,757412404	0,329453348	1,999106538	ΜΠΣ
15.077.378	3971417,816	0,182972788	-0,005721386	-0,065195009	0,722948162	1,167930371	1,598113143	ΜΠΣ
-14.122	18048,17784	-0,159107531	0,008244422	0,310357737	0,382216427	2,583012803	3,657136347	ΜΠΣ
2.494.108	-3749350,999	0,446677606	0,071382756	0,217115614	1,883128708	0,586097244	3,068404981	ΜΠΣ
14.659.185	4350077,788	0,313469857	0,113215104	0,067079535	1,649696026	0,781205997	2,527051053	ΜΠΣ
-254.416.723	-360271356	0,328525549	0	-0,141760555	0,26061856	0,111424701	0,194216666	ΜΠΑ
20899268.56	10957245,29	0,267526626	0,070763058	0,125156888	2,315478369	1,362821515	3,585226472	ΜΠΣ
24.996	93863,2405	0,095528437	0,039014928	0,320321529	1,247813529	1,430764165	3,405768352	ΜΠΣ
15.347.445	271894,8613	0,464793336	0,08965495	0,114486032	1,806384544	1,890492984	4,035396551	ΜΠΣ
1.641.539	1718812,217	0,085782669	0,006608406	0,09036969	2,1860733	0,819600735	2,541655662	ΜΠΣ
3.636.659	1652093,952	0,254373148	0,064847921	0,160542926	0,581582256	0,925182453	2,199958329	ΜΠΣ
5.114.403	1046260,515	0,490032013	0,007908745	0,206070839	2,015729427	1,661896882	4,150478966	ΜΠΣ
6.433.539	1408480,452	0,453586125	0,041171478	0,146761584	4,620802719	1,139927853	4,998666132	ΜΠΣ
8.168.769	-4512742,781	0,432207113	0,003555128	0,071674751	1,114224746	0,586086293	2,014773533	ΜΠΣ
11.606.411	245086,8883	0,637213173	0,045553045	0,046051871	34,9405672	0,179692972	22,12443454	ΜΠΣ
1.140.345	404698,0349	0,0057935	0	-0,036584136	0,03245017	1,105138779	1,010833432	ΜΠΣ
3.569.493	2203387,093	0,051264773	0,012645665	0,045272845	7,453534287	0,119015434	4,819758054	ΜΠΣ
3.776.342	452427,4888	0,427415184	0,212031217	0,149157883	2,771283647	0,706292633	3,671025761	ΜΠΣ
2.408.071	1508917,338	0,170350694	0,049421492	0,049622113	1,377909515	1,962198107	3,22630771	ΜΠΣ
-269.521	448926,9676	0,116817739	0,22656659	0,306066761	0,769621788	0,74952077	2,678688666	ΜΠΣ
464.754	1358557,184	-0,038556004	0,126917626	4,93744E-05	1,449321643	0,167255843	1,168429237	ΜΠΣ
1.773.870	1761965,923	0,058908508	0,067610902	0,040938376	0,649496614	1,336268236	2,02640832	ΜΠΣ
6.209.960	3336967,327	0,176440987	0,107289426	0,123079339	0,87145892	0	1,290971549	ΜΠΣ
6.495.356	1801399,833	0,165497474	0,064960067	0,155467118	0,573186937	0,873039043	2,019533757	ΜΠΣ
2.797.367	1379382,132	0,120669013	0,079489186	0,087033759	1,156529425	0,386128557	1,623345293	ΜΠΣ
2.134.930	3695746,786	0,050608024	0,012257834	0,126592404	2,71383919	0,54910455	2,673053595	ΜΠΣ

72,13%

ΚΚΦ/ΛΠ.	S SCORE	0,250	ΚΚΦ/ΙΚ	ΤΡΥΠ.	ΥΠ.ΓΕΝ.	Β.Υ.ΓΕΝ.	ΛΟΓ.(ΠΑΓΙΩΝ)	Κ.Κ.ΛΥΠ.	ΛΟΓ(ΚΚΦ/Τ/ΤΧ)	H SCORE	-0,25
-0,454025993	-1,973864539	ΠΣ	-7,36	0,20	0,94	0,94	6,24	-0,66	0,00	-1,35	ΠΣ
-0,444424151	-0,106820236	ΠΣ	-0,03	-0,59	0,06	0,06	5,54	3,83	0,00	0,65	ΠΑ
-0,648658638	-0,183482195	ΠΣ	-1,89	-0,38	0,74	0,74	0,00	0,34	0,00	-3,95	ΠΣ
-0,243824952	0,037335737	ΠΣ	-0,57	0,07	0,70	0,70	3,33	0,38	0,00	-1,98	ΠΣ
-0,229597197	0,204080848	ΠΣ	-0,53	-0,41	0,69	0,69	4,27	0,38	0,00	-2,03	ΠΣ
-3,364028855	-1,707469461	ΠΣ	-2,29	-4,36	0,41	0,41	4,54	1,22	0,00	-6,77	ΠΣ
-0,517655161	2,351554257	ΠΑ	-0,53	-0,34	0,50	0,50	2,57	0,14	0,00	-2,11	ΠΣ
-0,254813314	-0,514708389	ΠΣ	2,79	-0,02	1,10	1,10	3,39	-0,10	0,00	-1,47	ΠΣ
-0,03223974	-0,432323824	ΠΣ	-0,28	-0,04	0,89	0,89	6,71	-0,45	0,00	-0,85	ΠΣ
-0,170748393	0,14495651	ΠΣ	-0,28	-0,10	0,69	0,69	4,92	0,23	0,00	-1,44	ΠΣ
-0,03324	-0,021364706	ΠΣ	1,03	0,00	0,86	0,03	8,01	0,04	0,00	-1,36	ΠΣ
-0,754167818	-2,941910304	ΠΣ	-8,30	-0,32	0,91	0,47	6,13	-0,36	0,00	-3,01	ΠΣ
-14,52114045	-8,898364743	ΠΣ	-0,05	-52,44	0,00	0,00	4,59	235,01	0,00	184,52	ΠΑ
-0,833684802	-7,741189083	ΠΣ	1,47	0,15	2,32	2,32	5,47	-0,75	0,00	1,75	ΠΑ
0,392166786	1,264936153	ΠΑ	0,47	-0,40	0,54	0,54	2,36	0,63	0,00	-3,37	ΠΣ
-0,740059906	-1,18319643	ΠΣ	-1,12	0,39	0,60	0,60	4,28	0,22	0,00	-1,43	ΠΣ
-0,112100728	0,018344545	ΠΣ	-0,04	0,28	0,25	-0,02	4,71	1,11	0,00	-1,90	ΠΣ
-0,568556466	-4,311459875	ΠΣ	-3,04	-0,34	1,62	1,62	5,94	-0,75	0,00	-0,63	ΠΣ
-0,573086227	-2,098577221	ΠΣ	1538,76	-0,04	0,90	0,90	5,16	-0,78	0,00	110,47	ΠΑ
1,641208199	2,838020248	ΠΑ	0,28	-0,42	0,14	0,14	3,69	4,98	0,00	1,39	ΠΑ
-21,79993546	-14,61698812	ΠΣ	-0,24	-13,08	0,01	0,01	4,41	44,49	0,00	28,04	ΠΑ
-0,141169905	-0,851280844	ΠΣ	-0,61	-0,33	0,81	0,81	5,09	-0,66	0,00	-2,53	ΠΣ
-0,191558007	-3,373556822	ΠΣ	0,30	0,06	2,62	2,62	6,52	-0,63	0,00	2,64	ΠΑ
-0,177210125	0,803178394	ΠΑ	-0,66	-0,14	0,77	0,76	5,80	0,15	-1,61	-2,21	ΠΣ
-0,398293052	-2,846736909	ΠΣ	0,68	-0,25	2,07	2,07	4,25	-0,60	0,00	0,39	ΠΑ
-0,30871565	-0,591402234	ΠΣ	3,21	-0,01	1,11	0,97	3,02	0,02	0,00	-1,89	ΠΣ
-0,028943932	0,071651405	ΠΣ	-0,19	-0,02	0,87	0,87	3,47	0,03	0,00	-2,18	ΠΣ
-0,045509597	0,537851867	ΠΑ	-0,20	-0,03	0,82	0,82	6,47	-0,11	0,00	-0,42	ΠΣ
-0,333418318	-13,75124373	ΠΣ	0,44	-0,09	12,45	3,43	4,82	-0,13	0,00	2,93	ΠΑ
-0,062060094	0,448545272	ΠΑ	-1,83	-0,04	0,91	0,91	4,67	0,00	0,00	-1,29	ΠΣ
0,631321556	3,49290979	ΠΑ	-1,91	0,42	1,49	0,01	5,68	0,07	2,43	-0,30	ΠΣ
0,095040418	0,089433525	ΜΠΑ	0,03	0,76	0,27	0,13	8,43	-0,22	1,04	0,75	ΜΠΣ
0,268814743	1,201461599	ΜΠΣ	0,50	0,54	0,63	0,62	6,96	0,02	1,50	2,97	ΜΠΣ
0,289633399	1,072355358	ΜΠΣ	0,37	0,20	0,55	0,53	7,21	0,19	0,93	1,29	ΜΠΣ

75



-0,055400341	0,07891435	ΜΠΛ	-0,11	0,09	0,66	0,51	7,31	-0,02	-0,88	-1,44	ΜΠΛ
0,141843177	0,674672553	ΜΠΣ	0,08	-0,48	0,36	0,20	7,63	0,67	0,68	-0,04	ΜΠΣ
-0,146425861	0,358844374	ΜΠΣ	-0,20	0,14	0,52	0,52	7,14	0,35	0,00	-0,10	ΜΠΣ
0,400098147	2,086187396	ΜΠΣ	1,05	0,30	0,72	0,72	4,56	-0,22	1,13	-0,11	ΜΠΣ
0,658650053	1,795770803	ΜΠΣ	0,35	-0,52	0,33	0,33	6,63	1,36	0,00	-0,21	ΜΠΣ
0,158546457	0,945931185	ΜΠΣ	0,10	0,32	0,35	0,35	7,11	0,88	0,79	1,63	ΜΠΣ
-0,252587972	-0,218961768	ΜΠΛ	-0,97	-2,01	0,76	0,32	7,91	0,43	0,00	-3,04	ΜΠΛ
0,417797152	1,480658772	ΜΠΣ	0,18	0,58	0,30	0,30	7,41	0,89	2,82	3,73	ΜΠΣ
0,914253448	2,257494326	ΜΠΣ	0,73	1,13	0,35	0,35	5,11	0,27	2,90	2,50	ΜΠΣ
0,344145447	1,813542445	ΜΠΣ	0,19	0,02	0,29	0,29	6,98	1,62	0,85	2,01	ΜΠΣ
0,265920644	0,869139015	ΜΠΣ	0,12	0,77	0,31	0,31	6,60	0,27	1,09	0,85	ΜΠΣ
0,238225631	1,282173023	ΜΠΣ	0,41	0,20	0,63	0,63	6,11	0,41	1,16	1,09	ΜΠΣ
0,678540095	2,249965665	ΜΠΣ	0,34	0,26	0,30	0,30	6,22	1,63	2,14	2,56	ΜΠΣ
0,815129933	1,911708669	ΜΠΣ	0,18	0,54	0,17	0,17	6,75	2,65	1,32	3,39	ΜΠΣ
0,099397096	0,965251413	ΜΠΣ	0,09	-0,28	0,47	0,32	6,69	0,92	0,46	-0,37	ΜΠΛ
1,670019655	1,971798974	ΜΠΣ	0,05	0,41	0,03	0,03	6,83	23,09	0,00	23,73	ΜΠΣ
-0,092979797	0,274342853	ΜΠΣ	-2,87	0,04	0,96	0,96	5,03	0,01	0,00	-1,08	ΜΠΛ
0,364257559	0,479806513	ΜΠΣ	0,05	0,31	0,12	0,12	7,70	0,43	1,31	0,73	ΜΠΣ
0,550711971	1,544139296	ΜΠΣ	0,20	0,18	0,25	0,25	6,52	1,74	1,03	2,57	ΜΠΣ
0,090905022	1,172677658	ΜΠΣ	0,07	0,23	0,41	0,39	6,77	0,41	0,61	0,62	ΜΠΣ
0,524747022	1,70608857	ΜΠΣ	0,68	0,06	0,54	0,53	6,67	0,22	1,10	1,65	ΜΠΣ
0,000122327	0,027421968	ΜΠΛ	0,00	0,74	0,40	0,40	0,00	-0,10	0,00	-3,65	ΜΠΛ
0,022435964	0,735671609	ΜΠΣ	0,03	0,37	0,60	0,43	6,60	0,10	0,17	0,01	ΜΠΣ
0,18400938	0,681033976	ΜΠΣ	0,21	0,21	0,53	0,48	7,02	0,33	0,67	0,81	ΜΠΣ
0,178940768	1,115062974	ΜΠΣ	0,31	0,05	0,60	0,58	7,16	0,27	0,52	0,66	ΜΠΣ
0,14844719	0,643909292	ΜΠΣ	0,13	0,15	0,46	0,37	7,00	0,26	0,68	0,33	ΜΠΣ
0,424796695	0,940772585	ΜΠΣ	0,16	0,42	0,27	0,24	7,12	0,19	1,00	0,34	ΜΠΣ

81,97%

77,05%