



Ανάλυση Καταστάσεων Χρηματοοικονομικής Πληροφόρησης Μοντέλλα Χρηματοοικονομικής Αποτυχίας Επιχειρήσεων

Διδάσκων: Επ. Καθηγητής Τούντας Κανέλλος

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΙΚΗΣ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ

Τα τελευταία 40 χρόνια η πρόβλεψη της εταιρικής αποτυχίας (πτώχευσης) απασχόλησε ιδιαίτερα την ακαδημαϊκή κοινότητα και εξελίχθηκε σταδιακά σε σημαντικό ερευνητικό πεδίο της χρηματοοικονομικής επιστήμης. Δεκάδες έρευνες εκπονήθηκαν και επιστημονικά άρθρα δημοσιεύτηκαν προκειμένου να αναζητηθούν, ή και να τελειοποιηθούν, μοντέλα πρόβλεψης. Εμείς θα ασχοληθούμε για την πρόβλεψη χρεοκοπίας με τη χρήση αριθμοδεικτών και του γραμμικού μοντέλου ALTMAN.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΜΕΛΕΤΩΝ (1)

Το 1966 ο **Beaver** παρουσίασε την πρώτη ουσιαστικά προσπάθεια πρόβλεψης της εταιρικής αποτυχίας με την χρήση αριθμοδεικτών. Το μοντέλο μονομεταβλητής ανάλυσης περιλάμβανε αριθμοδείκτες επιλεγμένους με βάση ένα τεστ διχοτομικής ταξινόμησης. Ο Beaver κατέληξε στο ότι ο αριθμοδείκτης ταμειακές ροές προς υποχρεώσεις, παρουσίαζε την μεγαλύτερη προβλεπτική ικανότητα της αποτυχίας με ποσοστό (87%).

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΜΕΛΕΤΩΝ (2)

Την ίδια χρονιά (1966) ο **Tamari** αλλά και οι **Moses** και **Liao** (1987) χρησιμοποίησαν μοντέλα βασιζόμενα σε διευρευνητικούς αριθμοδείκτες του κινδύνου της εταιρικής αποτυχίας (risk index models), τα οποία ήταν σαφώς ευκολότερα στην χρήση.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΜΕΛΕΤΩΝ (3)

Το 1968 ο Altman εισήγαγε τη μέθοδο της πολυμεταβλητής διαχωριστικής ανάλυσης (MDA Multivariate Discriminant Analysis) στη μελέτη της πρόγνωσης της εταιρικής αποτυχίας, εκτιμώντας μέσω αριθμοδεικτών ένα σταθμισμένο δείκτη '**Z-score**', το οποίο ανάλογα με το υπολογιζόμενο σκορ, κατέτασσε μια εταιρία σε αποτυχημένη ή μη.

Στην πράξη, ο Altman χρησιμοποίησε (1968) το γραμμικό μοντέλο πολυμεταβλητής διαφοροποίησης (Z-score model) για την κατάταξη των επιχειρήσεων και την εκτίμηση του κινδύνου πτώχευσής τους.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

- Το μοντέλο του Altman αποτέλεσε βάση για πολλές μετέπειτα εργασίες.
- Με αυτή τη μέθοδο καθορίζεται μία γραμμική συνάρτηση των χρηματοοικονομικών δεικτών των επιχειρήσεων, έτσι ώστε να επιτευχθεί ένας ικανοποιητικός διαχωρισμός ανάμεσα στις ομάδες που ορίζονται a priori π.χ. πτωχευμένες – μη πτωχευμένες. Έτσι εκτιμώνται οι τιμές των συντελεστών μιας γραμμικής συνάρτησης της μορφής:

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + \dots + k_n * x_n$$

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + \dots + k_n * x_n$$

Όπου,

$k_1, k_2 \dots k_n$ είναι οι συντελεστές διαφοροποίησης.

$x_1, x_2 \dots x_n$ είναι οι ανεξάρτητες μεταβλητές, δηλαδή
οι χρηματοοικονομικοί δείκτες των
επιχειρήσεων.

Z είναι το όριο διαφοροποίησης μεταξύ
πτωχευμένων και μη πτωχευμένων επιχειρήσεων.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Η επιλογή των αριθμοδεικτών που θα αποτελούσαν τις ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος προήλθε από την εφαρμογή της MDA σε μια αρχική λίστα 22 δεικτών ομαδοποιημένων σε 5 κατηγορίες. Η αρχική λίστα καταρτίστηκε με κριτήριο:

- α) την συχνότητα παρουσίας στην βιβλιογραφία,
- β) τη δυνητική σχετικότητα με την εκπονούμενη μελέτη,
- γ) καθώς και μερικούς «νέους» δείκτες τους οποίους προέκρινε εμπειρικά ο Altman.

Τις κατηγορίες ομαδοποίησης των δεικτών, αποτελούσαν δείκτες:

- Ρευστότητας (Liquidity)
- Αποδοτικότητας (Profitability)
- Μόχλευσης (Leverage)
- Δραστηριότητας (Activity)

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Από την λίστα με τους 22 δείκτες επελέγησαν 5, ο συνδυασμός των οποίων μεγιστοποιούσε την προβλεπτική ικανότητα του υποδείγματος:

X₁= Κεφάλαιο κίνησης / Σύνολο ενεργητικού

Working Capital/ Total Assets

X₂= Παρακρατηθέντα κέρδη / Σύνολο ενεργητικού

Retaining Earnings/ Total Assets

X₃= Κέρδη προ τόκων και φόρων / Σύνολο ενεργητικού

Earnings before interest and Taxes/ Total Assets

X₄= Τρέχουσα αξία μετοχών / Λογιστική αξία Συνολικών Υποχρεώσεων

Market Value Equity/ Total Debt

X₅= Πωλήσεις/ Σύνολο ενεργητικού

Sales/ Total Assets

Z= Συνδυαστικός δείκτης (Score)

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + \dots + k_n * x_n$$

x_1 : Κεφάλαιο κίνησης (κυκλοφορούν ενεργητικό μείον βραχυχρόνιες υποχρεώσεις) / Σύνολο Ενεργητικού

Ο δείκτης απαντάται συχνά σε βιβλιογραφία σχετική με τα προβλήματα ρευστότητας που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις. Ως κεφάλαιο κίνησης ορίζεται η διαφορά μεταξύ του Κυκλοφορούντος Ενεργητικού και των Βραχυπρόθεσμων Υποχρεώσεων. Εκφράζει το ποσοστό χρηματοδότησης του συνόλου του Ενεργητικού από Κυκλοφορούντα περιουσιακά στοιχεία, δηλαδή στοιχεία που μπορούν να ρευστοποιηθούν εντός της επόμενης διαχειριστικής περιόδου. Υπό κανονικές συνθήκες μια εταιρεία που εμφανίζει διαδοχικές λειτουργικές ζημιές, αναμένεται να εμφανίζει χαμηλό ποσοστό χρηματοδότησης του Συνόλου του Ενεργητικού της από Κυκλοφορούντα στοιχεία. Ο συγκεκριμένος αριθμοδείκτης κρίθηκε ως ο καταλληλότερος και πολυτιμότερος δείκτης έκφρασης της ρευστότητας μιας επιχείρησης από τους τρεις που χρησιμοποιήθηκαν αρχικά (άμεσης και γενικής ρευστότητας).

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + ... + k_n * x_n$$

Όπου,

x_2 : Παρακρατηθέντα Κέρδη (Αποτελέσματα εις νέο) / Σύνολο
Ενεργητικού

Εκφράζει το συνολικό ποσό των κερδών που επανεπενδύονται στην επιχείρηση. Ο λογαριασμός «Κέρδη εις Νέον» υπόκειται αρκετά συχνά σε «χειραγώγηση» εν όψει οιωνοί εταιρικών αναδιαρθρώσεων (αλλαγή διάρθρωσης Ιδίων Κεφαλαίων της επιχείρησης), μέσω αποφάσεων της διοίκησης περί διανομής κερδών. Μεγάλο ρόλο στην διαμόρφωση του αριθμοδείκτη διαδραματίζει η ηλικία της επιχείρησης. Είναι προφανές ότι μια νέα σχετικά επιχείρηση αναμένουμε να εμφανίζει χαμηλότερο ποσοστό Κερδών/Σύνολο Ενεργητικού, καθώς δεν έχει τον απαιτούμενο χρόνο για την δημιουργία αθροιστικών κερδών. Ως εκ τούτου μπορεί να υποστηριχθεί ότι μια νέα επιχείρηση «μειονεκτεί» έναντι μιας άλλης, όμως η πραγματικότητα δεν απέχει και πολύ από τον ισχυρισμό αυτό καθώς οι πιθανότητες μια επιχείρηση να αντιμετωπίσει τον κίνδυνο της χρεοκοπίας είναι αυξημένες κατά τα πρώτα έτη της λειτουργίας της.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + \dots + k_n * x_n$$

Όπου,

x_3 : Κέρδη προ φόρων και τόκων / Σύνολο Ενεργητικού

Εκφράζει την αποτελεσματικότητα των στοιχείων του ενεργητικού της επιχείρησης, χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν ο φόρος και τυχόν χρηματοοικονομικά έξοδα. Με δεδομένο ότι ο απώτερος σκοπός της επιχείρησης είναι η επίτευξη κερδών κάνοντας κατάλληλη χρήση των περιουσιακών της στοιχείων, ο δείκτης αυτός είναι αρκετά σημαντικός σε μελέτες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της επιχείρησης. Επιπροσθέτως, η αφερεγγυότητα σε περιπτώσεις χρεοκοπίας εμφανίζεται όταν οι συνολικές υποχρεώσεις υπερβαίνουν την εύλογη αξία των στοιχείων του ενεργητικού, η οποία καθορίζεται από την ικανότητα επίτευξης κερδών.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + \dots + k_n * x_n$$

Όπου,

x_4 : Αγοραία αξία (Σύνολο Ιδίων Κεφαλαίων) / Σύνολο Υποχρεώσεων

Εκφράζει το ποσοστό που δύναται να μειωθούν τα περιουσιακά στοιχεία της επιχείρησης (εκφρασμένα ως η εύλογη αξία των Ιδίων Κεφαλαίων πλέον των υποχρεώσεων) έως ότου οι υποχρεώσεις να υπερβούν την αξία του Καθαρού Ενεργητικού και η επιχείρηση καταστεί αφερέγγυα. Το Σύνολο των Ιδίων Κεφαλαίων αποτελούν το άθροισμα του μετοχικού κεφαλαίου, των αποθεματικών και των κερδών εις Νέο, ενώ το σύνολο των υποχρεώσεων περιλαμβάνει τόσο τις βραχυπρόθεσμες όσο και τις μακροπρόθεσμες υποχρεώσεις.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

$$Z = k_1 * x_1 + k_2 * x_2 + \dots + k_n * x_n$$

Όπου,

x_5 : Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού

Εκφράζει την ικανότητα δημιουργίας πωλήσεων μέσω των παγίων περιουσιακών στοιχείων. Ο δείκτης δείχνει την ικανότητα της εταιρείας να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις του ανταγωνισμού.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Η τελική **συνάρτηση διαφοροποίησης - γραμμική εξίσωση του Altman** (z-score equation) είχε την ακόλουθη μορφή:

$$Z = 0,021 * x_1 + 0,014 * x_2 + 0,033 * x_3 + 0,006 * x_4 + 0,999 * x_5$$

- ❑ Εάν **$z > 2,67$** τότε η επιχείρηση δεν αντιμετωπίζει προβλήματα και κατατάσσεται ως **μη πτωχευμένη**.
- ❑ Εάν **$1,81 < z < 2,67$** τότε η εταιρεία βρίσκεται στην «γκρίζα ζώνη», σε **περιοχή άγνοιας**, δηλαδή σε μία περιοχή που μπορούν να παρατηρηθούν λανθασμένες ταξινομήσεις (**δεν μπορεί να γίνει ασφαλής ταξινόμηση**).
- ❑ Εάν **$z < 1,81$** τότε επιχείρηση κατατάσσεται ως **πτωχευμένη** (αποτυχία εντός του τρέχοντος έτους).

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Ασφαλής πρόβλεψη μπορεί να γίνει έως 2 έτη προ της αποτυχίας με την πιθανότητα λάθους ταξινόμησης να αυξάνεται ραγδαία μετά τα 2 έτη (έως και τα 5 έτη).

Τα αποτελέσματα της μελέτης του Altman δείχνουν το Υπόδειγμα 'Z-Score' να εμφανίζει υψηλή προβλεπτική ικανότητα, καθώς παρουσίασε 95% ακρίβεια όσον αφορά τη σωστή ταξινόμηση του δείγματος ένα έτος πριν την πτώχευση (72% και 48% για το έτος -2 και -3 αντίστοιχα).

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Το υπόδειγμα του Altman αποτέλεσε την αφετηρία για την χρησιμοποίηση της MDA στη μελέτη πρόβλεψης της πτώχευσης. Η στατιστική μεθοδολογία που εφάρμοσε δέχτηκε ποικίλα επικριτικά σχόλια.

Παρόλα αυτά δεν αμφισβητήθηκε το θεωρητικό της πλαίσιο για αυτό και αποτέλεσε την βάση πολλών ανάλογων μελετών κυριαρχώντας μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '80. Αξίζει να αναφερθεί ότι το υπόδειγμα 'Z-score' χρησιμοποιήθηκε συμπληρωματικά (σαν ανεξάρτητη μεταβλητή) και σε έρευνες με διαφορετικό (της πρόγνωσης πτώχευσης) κυρίως θεματικό περιεχόμενο, όπως η διάγνωση των παραποιημένων Χρηματοοικονομικών καταστάσεων (Falsified Financial Statements).

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Ο Altman, το 2000, σε μια επισκόπηση των μοντέλων 'Z-score' και 'ZETA' (το τελευταίο αναλύεται παρακάτω) ενσωματώνοντας τα σχόλια διαφόρων ερευνητών, παρουσιάζει την τελική μορφή του μοντέλου 'Z-score' και αναφέρει ότι μια πιο εύχρηστη μορφή της παραπάνω συνάρτησης, η οποία εφαρμόζεται συχνότερα, είναι η εξής:

$$Z = 1,2 * x_1 + 1,4 * x_2 + 3,3 * x_3 + 0,6 * x_4 + 1,0 * x_5$$

Altman Z-score	Meaning of the cut-off points
$Z > 2.67$	Non-distress Zones
$1.81 < Z < 2.67$	Grey Zones
$Z < 1.81$	Distress Zones

Source: Adapted from "Business Bankruptcy Prediction Models" by Anjum, 2012, p. 216

TO MONTELO TOY ALTMAN

$$Z = 1,2 * x_1 + 1,4 * x_2 + 3,3 * x_3 + 0,6 * x_4 + 1,0 * x_5$$

Altman Z-score	Meaning of the cut-off points
$Z > 2.67$	Non-distress Zones
$1.81 < Z < 2.67$	Grey Zones
$Z < 1.81$	Distress Zones

Source: Adapted from “Business Bankruptcy Prediction Models” by Anjum, 2012, p. 216



ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Για να κάνει το μοντέλο εφαρμόσιμο και σε εταιρείες του ιδιωτικού τομέα, των οποίων οι μετοχές δεν διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο, ο Altman, το 1983, αντικατέστησε την τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων της μεταβλητής X_4 με τη λογιστική αξία τους (book value) και επανεκτίμησε όλους τους συντελεστές στάθμισης του δείγματος από την αρχή. Έτσι, η πρώτη αναθεωρημένη μορφή του υποδείγματός του ήταν η εξής:

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

Τα νέα όρια μεταξύ χρεοκοπημένων – μη χρεοκοπημένων εταιρειών ήταν ελαφρώς διαφοροποιημένα και η «γκρίζα περιοχή» διευρυμένη:

$Z' < 1,23$: Χρεοκοπημένες εταιρείες.

$1,23 < Z' < 2,90$: Οι εταιρείες βρίσκονται στην «γκρίζα περιοχή».

$Z' > 2,90$: Υγιείς εταιρείες.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Για να κάνει το μοντέλο εφαρμόσιμο και σε εταιρείες του ιδιωτικού τομέα, των οποίων οι μετοχές δεν διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο, ο Altman, το 1983, αντικατέστησε την τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων της μεταβλητής X_4 με τη λογιστική αξία τους (book value) και επανεκτίμησε όλους τους συντελεστές στάθμισης του δείγματος από την αρχή. Έτσι, η πρώτη αναθεωρημένη μορφή του υποδείγματός του ήταν η εξής:

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

Τα νέα όρια μεταξύ χρεοκοπημένων – μη χρεοκοπημένων εταιρειών ήταν ελαφρώς διαφοροποιημένα και η «γκρίζα περιοχή» διευρυμένη:

$Z' < 1,23$: Χρεοκοπημένες επιχειρήσεις.

$1,23 < Z' < 2,90$: Οι εταιρείες βρίσκονται στην «γκρίζα περιοχή».

$Z' > 2,90$: Υγιείς εταιρείες.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Μια ακόμη αναθεώρηση του υποδείγματος έγινε το 1995 (Altman, Hartzell και Peck) για να προβλέψει την πτώχευση επιχειρήσεων σε αναπτυσσόμενες χώρες και αναδυόμενες αγορές, καθώς επίσης και σε μη βιομηχανικές επιχειρήσεις. Προκειμένου, λοιπόν, το νέο υπόδειγμα να είναι απαλλαγμένο από την πιθανή «παραμόρφωση» που σχετίζεται με τον κλάδο (industry effect) και τη χώρα δραστηριοποίησης, οι πρώτες τέσσερις (4) μεταβλητές παρέμειναν ίδιες, με διαφορετική όμως βαρύτητα σε σχέση με το προηγούμενο μοντέλο 'Z'-score, ενώ ο δείκτης δραστηριότητας X5 (Πωλήσεις / Σύνολο Ενεργητικού, αποκλείστηκε.

Το νέο υπόδειγμα **'Z"-Score'**, το οποίο απαρτιζόταν από 4 μεταβλητές, είχε την παρακάτω μορφή, με ταυτόχρονη επανεκτίμηση των σκορ πρόκρισης-απόρριψης (Cut off Point):

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

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

(μη βιομηχανικές επιχειρήσεις)

με τη «γκρίζα περιοχή» να είναι ανάμεσα στα όρια του 1,10 και 2,60, τις χρεοκοπημένες εταιρείες να βρίσκονται κάτω από το 1,10 και τις υγιείς να φτάνουν ένα **Z''-score** μεγαλύτερο του 2,60:

$Z'' < 1,10$: Χρεοκοπημένες επιχειρήσεις.

$1,10 < Z'' < 2,60$: Οι επιχειρήσεις βρίσκονται στην «γκρίζα περιοχή».

$Z'' > 2,60$: Υγιείς επιχειρήσεις.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN

Για να επιτευχθεί κανονικοποίηση του μοντέλου **'Z''-score'** σε αναπτυσσόμενες χώρες και αναδυόμενες αγορές, οι Altman, Hartzell και Peck πρόσθεσαν μια σταθερά (+3,25) ώστε οι βαθμολογίες που θα ήταν ίσες ή μικρότερες του μηδενός, θα αντιστοιχούσαν με την κατάσταση «αδυναμίας πληρωμής» **(D) → (default)**.

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

(αναπτυσσόμενες χώρες και αναδυόμενες αγορές)

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ)

Συμπερασματικά, ως πλεονεκτήματα του υποδείγματος 'Z' θα μπορούσαμε να ορίσουμε τα παρακάτω:

1. Τα υψηλά ποσοστά επιτυχίας του.
2. Την ακρίβεια των αποτελεσμάτων του.
3. Την ευκολία στη χρήση του.
4. Την εύκολη πρόσβαση από κάθε ενδιαφερόμενο και την ελεύθερη διάθεσή του.
5. Τη δυνατότητα να αναβαθμίζεται συνεχώς.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ)

1. Το μοντέλο αυτό σχεδιάστηκε αυστηρά βάσει δεδομένων από βιομηχανικές επιχειρήσεις. Το γεγονός αυτό το κάνει ίσως λιγότερο ενδεδειγμένο για άλλους κλάδους, γεγονός όμως που περιορίζεται από τη χρήση των αναθεωρημένων μοντέλων Z' και Z'' .
2. Το αρχικό δείγμα των εξήντα έξι (66) επιχειρήσεων θεωρείται αρκετά μικρό για στατιστική έρευνα αφού μπορεί να αποδώσει μικρότερα ποσοστά ακριβείας.
3. Οι χρηματοοικονομικοί δείκτες είναι στατικοί, καθώς βασίζονται στα στοιχεία ισολογισμών.

ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ)

4. Συχνά, οι διοικήσεις των επιχειρήσεων παραποιούν εσκεμμένα τα στοιχεία του ισολογισμού, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα.
5. Η παράλειψη ομάδων ή τμημάτων των πληθυσμών, που στην περίπτωση της έρευνας του Altman έγινε με το να αποκλείσει τις πολύ μικρές και πολύ μεγάλες εταιρείες από το δείγμα, αποτελεί πρόβλημα στην εφαρμογή της διακριτής ανάλυσης.
6. Τα δεδομένα των ομάδων του δείγματος, αποκτήθηκαν με την ένωση παρατηρήσεων από διαφορετικές χρονικές περιόδους, γνωστό και ως πρόβλημα της χρονικής ακολουθίας. (Eisenbeis, 1977)

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

Το 1977 ο Altman, μαζί με τους Haldeman και Narayanan παρουσίασε ένα μοντέλο «δεύτερης γενιάς», βασισμένο στην προσέγγιση του υποδείγματος 'Z-score', αλλά με αρκετές βελτιώσεις. Η έρευνά τους αυτή είχε ως σκοπό να κατασκευαστεί και να αναλυθεί, καθώς και να δοκιμαστεί, ένα νέο μοντέλο ταξινόμησης επιχειρήσεων ως προς τη δυνατότητα πτώχευσής τους, το οποίο θα λαμβάνει υπόψη του λεπτομερώς όλες τις πρόσφατες εξελίξεις. Το νέο αυτό μοντέλο θα ενσωμάτωνε διορθώσεις πάνω στην χρήση της πολυμεταβλητής ανάλυσης και ονομάστηκε από τους δημιουργούς του 'ZETA'.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

Η προσπάθειά τους αυτή δικαιώθηκε, καθώς η χρήση του μοντέλου 'ZETA' κατάφερε να αποδώσει με ακρίβεια την πιθανότητα χρεοκοπίας μέχρι και για πέντε (5) έτη πριν την πτώχευση, με ποσοστό επιτυχίας ταξινόμησης του δείγματος πάνω από 90% για ένα έτος πριν την πτώχευση, ενώ για πέντε χρόνια πριν, το ποσοστό επιτυχίας ταξινόμησης άγγιξε το 70% για τις πτωχευμένες και το 82% για τις υγιείς επιχειρήσεις. Ένα επιπλέον θετικό από τη χρήση του μοντέλου 'ZETA' υπήρξε το γεγονός ότι για πρώτη φορά στο δείγμα της έρευνας ενσωμάτωσαν με επιτυχία και άλλες εταιρείες, όπως κατασκευαστικές και εταιρείες λιανικής πώλησης.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ZETA ΚΑΙ Z-SCORE

Έτη πρώχευσης	προ	Μοντέλο ZETA		Μοντέλο Altman (1968)	
		Πτωχευμένες	Υγιείς	Πτωχευμένες	Υγιείς
1		96,2	89,7	93,9	97
2		84,9	93,1	71,9	93,9
3		74,5	91,4	48,3	Μη διαθέσιμα
4		68,1	89,5	28,6	Μη διαθέσιμα
5		69,8	82,1	36	Μη διαθέσιμα

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

Το μοντέλο ZETA βασίστηκε στην ανάλυση ενός δείγματος 53 πτωχευμένων εταιρειών και 58 μη πτωχευμένων, ταιριαστών με τις πρώτες ως προς τον κλάδο και το ενεργητικό τους. Οι εταιρείες που επιλέχθηκαν αντιπροσώπευαν σε ίσα ποσοστά τους κλάδους της βιομηχανίας και του λιανεμπορίου. Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν είκοσι επτά (27) μεταβλητές οι οποίες κατηγοριοποιήθηκαν σε επτά (7) ομάδες:

Αποδοτικότητα, ρευστότητας, μόχλευσης, μεταβλητότητας κερδών, δείκτες κεφαλαιοποίησης, ενώ η έβδομη ομάδα περιελάμβανε διάφορους δείκτες, μη ταξινομημένους.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

Στο τέλος, επέλεξαν τις επτά (7) μεταβλητές με τη μεγαλύτερη σημαντικότητα:

Χ1: Αριθμοδείκτης αποδοτικότητας ενεργητικού (Return on assets, ROA), ο οποίος μετράει διαχρονικά τον βαθμό απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων στο σύνολό τους. Υπολογίζεται διαιρώντας τα κέρδη προ τόκων και φόρων με το σύνολο του ενεργητικού.

Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες ο δείκτης αυτός ήταν εξαιρετικά χρήσιμος στην αξιολόγηση της αποδοτικότητας μιας εταιρίας (Altman 1968), (Beaver 1967). Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα αν και παρουσιάζει την μικρότερη σημαντικότητα από τις μεταβλητές οι οποίες το απαρτίζουν εξακολουθεί και αποτελεί σημαντικό παράγοντα διαχωρισμού.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

X₂: Σταθερότητα κερδών (stability of earnings), δείκτης που μετρήθηκε με βάση τις διακυμάνσεις του δείκτη X₁ για μια περίοδο 5 – 10 ετών, καθώς ο επιχειρηματικός κίνδυνος μπορεί να εκφραστεί και με όρους αυξομείωσης των κερδών. Ο συγκεκριμένος δείκτης κατατάσσεται δεύτερος σε σημαντικότητα μετά τον X₄, ο οποίος παρουσιάζεται στη συνέχεια.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

X3: Εξυπηρέτηση χρέους (debt service), μέτρο που υπολογίζεται από το κλάσμα κέρδη προ τόκων και φόρων (EBIT) / Χρηματοοικονομικά έξοδα (συμπεριλαμβανομένων των υποχρεώσεων για χρηματοδοτικές μισθώσεις).

X4: Σωρευτική κερδοφορία (cumulative profitability). Αυτός ο δείκτης λαμβάνει υπόψη του στοιχεία όπως την ηλικία της επιχείρησης, τη μερισματική πολιτική που ακολουθείται και την αποδοτικότητα της επιχείρησης μέσα στον χρόνο και θεωρήθηκε από τον Altman ως η αδιαμφισβήτητα πιο σημαντική μεταβλητή του υποδείγματος. Ο τύπος της συγκεκριμένης μεταβλητής δίνεται από το κλάσμα Παρακρατηθέντα Κέρδη / Σύνολο Ενεργητικού και στα πλαίσια της έρευνας μετρήθηκε τόσο σε μονομεταβλητό, όσο και σε πολυμεταβλητό επίπεδο.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

X5: Δείκτης γενικής ρευστότητας (liquidity), ο οποίος μετράται από τον τύπο:

Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις.

Σε αντίθεση με προηγούμενες μελέτες, ο δείκτης γενικής ρευστότητας θεωρήθηκε ελαφρώς μεγαλύτερης σημαντικότητας από τους υπόλοιπους δείκτες ρευστότητας (από ότι για παράδειγμα ο δείκτης Κεφάλαιο κίνησης/ Σύνολο ενεργητικού).

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ΖΕΤΑ)

Χ6: Κεφαλαιοποίηση (capitalization), μεταβλητή που δίνεται από τον τύπο:

Τρέχουσα αξία ιδίων κεφαλαίων / Σύνολο Ενεργητικού.

Στον αριθμητή περιλαμβάνεται ο μέσος όρος της συνολικής τρέχουσας αξίας των ιδίων κεφαλαίων για μια χρονική περίοδο πέντε (5) ετών και όχι η λογιστική τους αξία, προκειμένου να εξομαλυνθούν πιθανές έντονες διακυμάνσεις των αγορών.

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

X₇: Μέγεθος επιχείρησης (size), το οποίο αποτελείται από τα συνολικά περιουσιακά στοιχεία της.

Η μεταβλητή αναφέρεται, ουσιαστικά, στη **Μεταβολή Ενεργητικού (Μέγεθος)** [Total Assets (Size)].

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

ΕΠΙΡΡΟΗ ΚΑΘΕ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ZETA

Μεταβλητή

Σχετική συνεισφορά στο υπόδειγμα ZETA

X_1	5%
X_2	20%
X_3	6%
X_4	25%
X_5	11%
X_6	18%
X_7	15%



ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

ΤΟ ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΟΥ ALTMAN (ZETA)

Όταν $Z > 0$ η εταιρεία κατατάσσεται στις υγιείς.

Όταν $Z < 0$ η εταιρεία κατατάσσεται στις μη υγιείς.

Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιείται ιδιωτικά προκειμένου να εκτιμήσει την πιθανότητα πτώχευσης οπότε δεν δημοσιεύονται οι συντελεστές των ανεξαρτήτων μεταβλητών.

ΣΥΓΚΡΙΣΗ 'ΖΕΤΑ'/'Z-SCORE' (ALTMAN 1968)

Συγκρινόμενο με το αρχικό μοντέλο Altman 'Z-score' (1968):

1. Το νέο μοντέλο μπορούσε να προβλέψει εξίσου καλά ένα έτος προ της πτώχευσης (96% για το 'ΖΕΤΑ', έναντι 94% για το 'Z-score') αλλά με πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια για τα έτη 2-5 προ της πτώχευσης (περίπου 70% για το 'ΖΕΤΑ' έναντι μόλις 36% για το 'Z-score').
2. Δύο από τις επτά μεταβλητές του νέου μοντέλου ήταν κοινές με το υπόδειγμα 'Z-score' ενώ η X_6 μοιάζει με την τρέχουσα αξία Ιδίων κεφαλαίων / Λογιστική αξία συνολικών υποχρεώσεων, του πρώτου υποδείγματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ