

2ο ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Κάθε άσκηση συμμετέχει με 2,5% στον τελικό βαθμό (το 1ο σετ συμμετέχει με 10% στον τελικό βαθμό)

ΑΣΚΗΣΗ 1

Η εισηγμένη βιομηχανική εταιρεία Fabric A.E. υπέβαλε αίτημα για δανειοδότηση σε εμπορική τράπεζα της Ελλάδας και στην αίτηση της παρείχε τις ακόλουθες χρηματοοικονομικές πληροφορίες:

Ενεργητικό		Υποχρεώσεις και Ίδια Κεφάλαια	
Ταμειακά Διαθέσιμα	100.000	Φόροι και τέλη	50.000
Εμπορικές απαιτήσεις	60.000	Γραμμάτια πληρωτέα	100.000
Αποθέματα	90.000	Πιστωτές διάφοροι	60.000
Κτίρια	500.000	Μακροπρόθεσμα δάνεια	250.000
Εξοπλισμός	200.000	Μετοχικό Κεφάλαιο	650.000
Μηχανήματα	300.000	Παρακρατηθέντα κέρδη	140.000
Σύνολο Ενεργητικού	1.250.000	Σύνολο Υποχρεώσεων και Ιδίων Κεφαλαίων	1.250.000

Έστω ότι οι πωλήσεις είναι 1.000.000 ευρώ, το κόστος πωληθέντων 650.000 ευρώ και η τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων είναι ίση με 975.000 ευρώ.

- 1) Ποια είναι η διακριτική συνάρτηση του Altman για την Fabric A.E;
- 2) Με βάση το Z-score του Altman και μόνο θα εγκρίνατε το αίτημα της εταιρείας προς την τράπεζα σας για την χορήγηση επενδυτικού δανείου 400.000 ευρώ;
- 3) Αν οι πωλήσεις της Fabric A.E. ήταν 950.000 ευρώ και η τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων ήταν ίση με 1,3 φορές της λογιστικής αξίας των ιδίων κεφαλαίων, θα άλλαζε η απόφασή σας, αν οι υπόλοιποι παράγοντες παρέμεναν ως έχουν;
- 4) Με τα νέα δεδομένα (του υπο-ερωτήματος 3), να υπολογίσετε το νέο Z-score και να αποφανθείτε εκ νέου κατά πόσο η τράπεζα θα χορηγούσε το επενδυτικό δάνειο των 400.000 ευρώ.
- 5) Αναλογιστείτε τους συντελεστές του αρχικού υποδείγματος Z-score του Altman. Ποιος κατά την γνώμη σας είναι ο πιο σημαντικός στην αξιολόγηση της πιστοληπτικής ικανότητας ενός υποψήφιου δανειολήπτη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Ενδεικτική απάντηση

Βιβλίο Saunders and Cornett, κεφάλαιο 10^ο

Τα κέρδη προ τόκων και φόρων (ΚΠΤΦ) = Πωλήσεις – κόστος πωληθέντων

Κεφάλαιο κίνησης = Κυκλοφορούν Ενεργητικό – Βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις

Κυκλοφορούν Ενεργητικό = Ταμειακά Διαθέσιμα + Εμπορικές Απαιτήσεις + Αποθέματα

1) Η διακριτική συνάρτηση του Altman για την εταιρεία Fabric δίνεται από την εξίσωση:

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

Όλα τα ποσά είναι σε χιλιάδες (000) ευρώ.

$$X_1 = (100 + 60 + 90 - 50 - 100 - 60) / 1.250 = 0,032 \quad X_1 \text{ Κεφάλαιο κίνησης/ Σύνολο}$$

ενεργητικού

$$X_2 = 140 / 1.250 = 0,112$$

X_2 = Παρακρατηθέντα κέρδη/

Σύνολο ενεργητικού

$$X_3 = (1.000 - 650) / 1,250 = 0,28$$

X_3 = ΚΠΤΦ/ Σύνολο Ενεργητικού

$$X_4 = 975 / (50+100+60+250) = 2,12$$

X_4 = Αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων/

Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων

$$X_5 = 1.000 / 1.250 = 0,8$$

X_5 = Πωλήσεις/Σύνολο

ενεργητικού

$$Z\text{-Score} = 1,2*(0,032) + 1,4*(0,112) + 3,3*(0,28) + 0,6*(2,12) + 1*(0,8) = 3,19$$

2) Εφόσον το Z-score είναι 3,19 και μεγαλύτερο από το 2,99, το δάνειο των 400.000 ευρώ θα πρέπει να δοθεί.

3)

Πωλήσεις = 950.000 ευρώ

Τρέχουσα αξία των ιδίων κεφαλαίων = $1,3 * (650.000 + 140.000) = 1.027.000$ ευρώ

ΚΠΤΦ = Πωλήσεις – Κόστος Πωληθέντων = $950.000 - 650.000 = 300.000$ ευρώ

$$X_1 = (100 + 60 + 90 - 50 - 100 - 60) / 1.250 = 0,032$$

X_1 Κεφάλαιο κίνησης/ Σύνολο

ενεργητικού

$$X_2 = 140 / 1.250 = 0,112$$

X_2 = Παρακρατηθέντα κέρδη/

Σύνολο ενεργητικού

$$X_3 = (950 - 650) / 1,250 = 0,24$$

X_3 = ΚΠΤΦ/ Σύνολο Ενεργητικού

$$X_4 = 1.027 / (50+100+60+250) = 2,23$$

X_4 = Αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων/

Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων

$$X_5 = 950 / 1.250 = 0,76$$

X_5 = Πωλήσεις/Σύνολο

ενεργητικού

$$Z\text{-Score} = 1,2*(0,032) + 1,4*(0,112) + 3,3*(0,24) + 0,6*(2,23) + 1*(0,76) = 3,09$$

Η απόφαση θα ήταν η ίδια διότι το Z-score παραμένει άνω του 2,99.

4)

Η διακριτική συνάρτηση του Altman (νέο Z-score) για την εταιρεία Fabric δίνεται από την εξίσωση:

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

Όλα τα ποσά είναι σε χιλιάδες (000) ευρώ.

$$X_1 = (100 + 60 + 90 - 50 - 100 - 60) / 1.250 = 0,032 \quad X_1 \text{ Κεφάλαιο κίνησης/ Σύνολο}$$

ενεργητικού

$$X_2 = 140 / 1.250 = 0,112$$

$X_2 =$ Παρακρατηθέντα κέρδη/

Σύνολο ενεργητικού

$$X_3 = (950 - 650) / 1,250 = 0,24$$

$X_3 =$ ΚΠΤΦ/ Σύνολο Ενεργητικού

$$X_4 = 1.027 / (50+100+60+250) = 2,23$$

$X_4 =$ Αγοραία αξία ιδίων κεφαλαίων/

Λογιστική αξία συνόλου υποχρεώσεων

$$\text{Νέο Z-Score} = 6,56*(0,032) + 3,26*(0,112) + 6,72*(0,24) + 1,05*(2,23) = 4,53$$

Η απόφαση θα ήταν η ίδια διότι το νέο Z-score είναι άνω του 2,6.

5) Παρότι ο δείκτης X_3 έχει την υψηλότερη στάθμιση (3,3), δεν είναι απαραίτητα ο πιο σημαντικός. Επειδή η τιμή του X_3 είναι πιθανό να είναι μικρή, το γινόμενο της στάθμισης του 3,3 με την τιμή του X_3 μπορεί να είναι πολύ μικρό. Για κάποιες επιχειρήσεις, ειδικά στον κλάδο της λιανικής (retail industry), ο αριθμοδείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας ενεργητικού (X_5) μπορεί να είναι πάρα πολύ υψηλός και έτσι το γινόμενο του X_5 με τον συντελεστή 1, θα οδηγήσει σε υψηλότερη τιμή από την τιμή του X_3 . Γενικά, ο παράγοντας που συμβάλει περισσότερο στο Z-score διαφέρει μεταξύ εταιρειών και κλάδων.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Στις 26 Οκτωβρίου (σήμερα) μια Τράπεζα εξετάζει την παροχή δανείου 20 εκατ. σταθερού επιτοκίου τρίμηνης διάρκειας σε μια επιχείρηση. Το δάνειο θα εκταμιευτεί άμεσα και θα αποπληρωθεί στις 25 Ιανουαρίου. Το δάνειο θα χρηματοδοτηθεί με καταθέσεις προθεσμίας (certificates of deposit) διάρκειας ενός μήνα με κόστος ίσο με το EURIBOR. Τα CD λήγουν την τελευταία Παρασκευή του μήνα και η αποπληρωμή γίνεται με την έκδοση νέου CD (στο νέο EURIBOR). Το EURIBOR είναι 10,16%. Αν το κόστος του δανείου αυξηθεί πάνω από το 11% η τράπεζα θα έχει ζημία.

Για τα συμβόλαια Eurodollar futures του Δεκεμβρίου ο δείκτης IMM είναι 89.33 και για τα Eurodollar futures του Μαρτίου ο δείκτης IMM είναι 88.89. Οι ημερομηνίες που τα CD θα ανανεωθούν είναι 30 Νοεμβρίου και 28 Δεκεμβρίου.

Στις 30 Νοεμβρίου για τα συμβόλαια Eurodollar futures του Δεκεμβρίου ο δείκτης IMM είναι 90,54 και για τα Eurodollar futures του Μαρτίου ο δείκτης IMM είναι 89,93. Το EURIBOR είναι 9,10%

Στις 28 Δεκεμβρίου για τα συμβόλαια Eurodollar futures του Μαρτίου ο δείκτης IMM είναι 90,56. Το EURIBOR είναι 8,63%

Στις 25 Ιανουαρίου το συμβόλαιο του Μαρτίου είναι στα 91,28. Περιγράψτε τις κινήσεις της τράπεζας στις 26 Οκτωβρίου 30 Νοεμβρίου και 28 Δεκεμβρίου. Ποιο είναι το κόστος του δανείου για την τράπεζα; Ποια η αποτελεσματικότητα της αντισταθμιστικής στρατηγικής;

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Η εταιρεία θα αντισταθμίσει την πιθανή αντίξοχη (αύξηση) μεταβολή του επιτοκίου στις 30 Νοεμβρίου με futures Δεκεμβρίου (θέση short) και την πιθανή αντίξοχη (αύξηση) μεταβολή του επιτοκίου στις 28 Δεκεμβρίου με futures Μαρτίου (θέση short). Θα πρέπει να γίνουν δύο υπολογισμοί του βέλτιστου αριθμού συμβολαίων. Και στις δύο περιπτώσεις το ποσό αντιστάθμισης είναι $S=20$ εκατ. (θέση spot)

[(.) για χιλιάδες και (.) για δεκαδικά όπως στα διεθνή πρότυπα]

Υπολογίζουμε πρώτα το spot rate με μηνιαίο ανατοκισμό:
 $[1+(0.1016/12)]^{12}-1=0.1065=y_s$

Κατόπιν υπολογίζουμε το συνεπαγόμενο επιτόκιο (απόδοση) των futures Δεκεμβρίου με βάση την τιμή του Δείκτη IMM =89.33:

$$(100 - (100 - 89.33) \times (90/360)) = 97.3325 \text{ ευρώ}$$

Η ανωτέρω τιμή είναι ανά 100 ευρώ αλλά τα συμβόλαια futures έχουν ονομαστική τιμή 1.000.000 ευρώ.

Που συνεπάγεται τιμή συμβολαίου = 973,325€. Η συνεπαγόμενη απόδοση του futures είναι:
 $(100/97.3325)^{365/90} - 1 = 0.1159=y_f$

Η duration της θέσης spot είναι 1/12 ενώ της θέσης futures 1/4

Συνεπώς έχουμε όλες τις τιμές για την εφαρμογή της φόρμουλας άριστου λόγου αντιστάθμισης για κίνδυνο επιτοκίου.

$$N_F = - \left(\frac{D_S}{D_F} \right) \cdot \left(\frac{S}{F} \right) \cdot \left(\frac{1+y_f}{1+y_s} \right) = 6.94$$

Η τράπεζα θα πωλήσει 7 συμβόλαια Δεκεμβρίου

Οι υπολογισμοί για την αντιστάθμιση με τα συμβόλαια Μαρτίου δίνουν τιμή συμβολαίου

$F = 972,225$ -euro και

$y_F = 0.1210$

Το αντίστοιχο $N_F = 6.95$, συνεπώς πώληση 7 συμβολαίων.

Η πώληση των 7 και 7 συμβολαίων γίνεται στις 26 Οκτωβρίου.

Η τράπεζα αγοράζοντας πίσω τα 7 συμβόλαια Δεκεμβρίου σε τιμή 976,350 ευρώ ανά συμβόλαιο όπως προκύπτει από τον Δείκτη IMM με τιμή 90.54 έχει ζημία (διότι έπεσαν τα επιτόκια):

$-7 (976,350 - 973,325) = -21,175$ ευρώ

Ομοίως για τα 7 συμβόλαια Μαρτίου η ζημία θα είναι

$-7 (976,400 - 972,225) = -29,225$ ευρώ. Διότι τα επιτόκια συνέχισαν να πέφτουν. Ο IMM έχει τιμή 90.56.

Η τράπεζα δεν θα ήθελε να είχα κάνει αντιστάθμιση αλλά δεν ήξερε ούτε μπορούσε να ξέρει ότι θα επερχόταν μείωση επιτοκίων.

Εν τω μεταξύ, το κόστος χρηματοδότησης της τράπεζας έχει φτάσει από:

$20.000.000 [1 + (0.1016/12)] = 20.159.333$ σε :

$20.159.333 + 21,1275 = 20,180,508$ ευρώ καθώς χρηματοδοτεί και την ζημία των 7 συμβολαίων Δεκεμβρίου. Συμπεριλαμβάνοντας και το κόστος χρηματοδότησης μέχρι τέλους Δεκεμβρίου μαζί με την ζημία των 7 συμβολαίων Μαρτίου:

$20.159.333 [1 + (0.091/12)] = 20,343,619 + 29,225 = 20,372,844$ ευρώ

Μαζί με το κόστος του τελευταίου μήνα:

$20,372,844 [1 + (0.0863/12)] = 20,519,359$ ευρώ.

Επιτοκιακό κόστος για την τράπεζα:

$(20,519,359/20,000,000)^4 - 1 = 0.108$

Χωρίς την αντιστάθμιση το επιτοκιακό κόστος για την τράπεζα θα ήταν:

$\{[1 + (0.1016/12)] [1 + (0.091/12)] [1 + (0.0863/12)]\}^4 - 1 = 0.097$

ΑΣΚΗΣΗ 3

Ομόλογο διάρκειας 3 ετών δίνει ετήσιο τοκομερίδιο 3%. Η απόδοση στη λήξη τώρα είναι ($YTM = 4\%$). Recovery rate = 40%. Η ανάλογη ομολογία του δημοσίου (χωρίς κίνδυνο, διάρκεια 3 έτη και τοκομερίδιο 3%) τιμολογείται τώρα στα 106,05 ευρώ (απόδοση στη λήξη $YTM = 1\%$). Να βρεθεί η αδέσμευτη ετήσια (εξ υποθέσεως σταθερή) πιθανότητα αθέτησης Q. Υποθέστε ότι η αθέτηση μπορεί να συμβεί αποκλειστικά στα χρονικά σημεία $t = 0,5, 1,5, 2,5$.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Υπολογίζουμε πρώτα την τιμή του εταιρικού ομολόγου:

$$P = \frac{3}{1+0,04} + \frac{3}{(1+0,04)^2} + \frac{3+100}{(1+0,04)^3} = 97,22 \text{ ανά } 100 \text{ ευρώ}$$

Υπολογίζουμε στην συνέχεια την συνολική αναμενόμενη απώλεια λόγω αθέτησης σε τρέχουσα αξία, ως την διαφορά ανάμεσα στην τιμή του εταιρικού ομολόγου και του αντίστοιχου ομολόγου του Δημοσίου (χωρίς κίνδυνο):

$$106,05 - 97,22 = 8,83 \text{ ευρώ ανά } 100$$

Η αναμενόμενη τιμή του ομολόγου χωρίς κίνδυνο, τις χρονικές στιγμές 0,5, 1,5 και 2,5 που υπάρχει η πιθανότητα να γίνει αθέτηση είναι οι εξής:

$$T=0.5: P = 3e^{-0.01 \cdot 0.5} + 3e^{-0.01 \cdot 1.5} + 103e^{-0.01 \cdot 2.5} = 106,40$$

$$T=1.5: P = 3e^{-0.01 \cdot 0.5} + 103e^{-0.01 \cdot 1.5} = 104,45$$

$$T=2.5: P = 103e^{-0.01 \cdot 0.5} = 102,49$$

Ο κατωτέρω πίνακας υπολογίζει την παρούσα αξία της αναμενόμενης απώλειας:

T	Πιθ. Χρεοκοπίας	Ποσό Ανάκτησης	Αξία χωρίς κίνδυνο	Αναμενόμενη Απώλεια	PVF	PV Αναμενόμενης Απώλειας
0,5	Q	40	106,40	66,40	0,995	66,07Q
1,5	Q	40	104,45	64,45	0,985	63,49Q
2,5	Q	40	102,49	62,49	0,975	60,94Q
					Σύνολο	190,50Q

Συνεπώς η αδέσμευτη ετήσια (εξ υποθέσεως σταθερή) πιθανότητα αθέτησης προκύπτει ως εξής:.

$$190,50Q = 8,83$$

$$Q = 4,63\%$$

ΑΣΚΗΣΗ 4

A. Να βρείτε την CreditVar (1έτος, 1%) ενός ομολογιακού δανείου ονομαστικής αξίας 100 εκατ. ευρώ με διάρκεια 3έτη και ετήσιο σταθερό κουπόνι (δόση) 5%. Ο δανειολήπτης κατά

την έκδοση του δανείου είναι στην κατηγορία Baa. Ο πίνακας 1 μας δίνει τις πιθανότητες μετάταξης. Αν υποθέσετε ότι η αξία του δανείου ακολουθεί την κανονική κατανομή τότε $VaR(1\%) = 2,33 \times \sigma (V)$. Να συγκρίνετε την CreditVaR της κανονικής κατανομής με την αντίστοιχη της εμπειρικής (πραγματικής) κατανομής στο 1%. Τι συμπεραίνετε;

1. Πίνακας μετατάξεων για 1 έτος (οι πιθανότητες σε %), Moody's								
Κατηγορία στην αρχή του έτους	Κατηγορία στο τέλος του έτους							
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Default
Aaa	92,18	7,06	0,73	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Aa	1,17	90,85	7,63	0,26	0,07	0,01	0,00	0,02
A	0,05	2,39	91,83	5,07	0,50	0,13	0,01	0,02
Baa	0,05	0,24	5,20	88,48	4,88	0,80	0,16	0,18
Ba	0,01	0,05	0,50	5,45	85,13	7,05	0,55	1,27
B	0,01	0,03	0,13	0,43	6,52	83,20	3,04	6,64
Caa	0,00	0,00	0,00	0,58	1,74	4,18	67,99	25,50
Default	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00

Ο πίνακας 2 μας δίνει την προθεσμιακή χρονική διάρθρωση επιτοκίων (ένα έτος μετά-forward) για όλες τις κατηγορίες ομολόγων

Πίνακας 2

Κατηγορία	T+1 - έτος 1	T+2 -2 έτη
Aaa	3,60	4,17
Aa	3,65	4,22
A	3,72	4,32
Baa	4,10	4,67
Ba	5,55	6,02
B	6,05	7,02
Caa	15,05	15,02

Αν η ομολογία υποβαθμιστεί σε Default τότε η αξία της είναι 51,13 ευρώ (senior unsecured)

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Υπολογίζουμε την αξία του δανείου σε ένα έτος από σήμερα για κάθε επίπεδο πιθανής αξιολόγησης στο τέλος του έτους:

$$V_{Aaa} = 5 + 5/(1+0.0360) + 105 / (1+0.0417)^2 = \mathbf{106,59}$$

$$V_{Aa} = 5 + 5/(1+0.0365) + 105 / (1+0.0422)^2 = \mathbf{106,49}$$

$$V_A = 5 + 5/(1+0.0365) + 105 / (1+0.0432)^2 = \mathbf{106,30}$$

$$V_{Baa} = 5 + 5/(1+0.0365) + 105 / (1+0.0467)^2 = \mathbf{105,64}$$

$$V_{Ba} = 5 + 5/(1+0.0365) + 105 / (1+0.0602)^2 = \mathbf{103,15}$$

$$V_B = 5 + 5/(1+0.0365) + 105 / (1+0.0702)^2 = \mathbf{101,39}$$

$$V_{Caa} = 5 + 5/(1+0.0365) + 105 / (1+0.01502)^2 = \mathbf{88,71}$$

$$V_{Default} = 51,13\% \times 100.000.000 = \mathbf{51,13}$$

Θα χρειαστούμε την αναμενόμενη αξία του δανείου στο τέλος του έτους καθώς και την τυπική απόκλιση της αξίας του δανείου

Κατάταξη στο Τέλος του Έτους (1)	Πιθανότητα Κατάταξης (%) (2)	Αξία Δανείου $t=+1$ (εκατ. €) (3)	(2)x(3) (4)	Απόκλιση από E(V) Τιμή (εκατ. €) (5)	(2) × (5) ² (εκατ. €) (6)
Aaa	0.05	106.59	0.05329	1.1998	0.00072
Aa	0.24	106.49	0.25558	1.1047	0.00293
A	5.20	106.30	5.52783	0.9162	0.04365
Baa	88.48	105,64	93.47261	0.2544	0.05728
Ba	4.88	103,15	5.03379	-2.2368	0.24415
B	0.80	101,392	0.81113	-3.9967	0.12779
Caa	0.16	88,713	0.14194	-16.6748	0.44488
Default	0.18	51,130	0.09203	-54.2582	5.29912
			E(V)=105.39		$\sigma^2 = 6.22$

Τυπική Απόκλιση: $\sigma = 2.49$

Επομένως :

$$1\% VaR = 2.33 \times 2.494 = 5.81 \text{ εκατ. ευρώ}$$

Με βάση την πραγματική κατανομή :

$$1.14\% VaR = 105.39 - 101.39 = 4 \text{ εκατ. ευρώ}$$

Παρατηρούμε ότι σε αυτή την περίπτωση η VaR με την πραγματική κατανομή είναι χαμηλότερη σε σύγκριση με την υπόθεση περί κανονικής κατανομής