

# ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ II

**Διάλεξη 2<sup>η</sup>**

**Διδάσκουσα: Φωτεινή Ψιμάρνη- Βούλγαρη**

**Χειμερινό Εξάμηνο 2013-14**

# Κίνδυνος

- Ως **κίνδυνος** θα μπορούσαμε να ορίσουμε την πιθανότητα το πραγματικό αποτέλεσμα από μια επένδυση να διαφέρει από το αναμενόμενο.
- Όλοι οι επενδυτές ανησυχούν για την περίπτωση εκείνη κατά την οποία το πραγματικό αποτέλεσμα μιας επένδυσης θα είναι μικρότερο από το αναμενόμενο.
- Γενικά όσο περισσότερα είναι τα πιθανά αποτελέσματα από μια επένδυση τόσο μεγαλύτερος είναι και ο κίνδυνος τον οποίο αυτή ενέχει.
- Εάν δεν υπάρχει διασπορά των πιθανών αποτελεσμάτων μιας επένδυσης γύρω από το αναμενόμενο, δεν υπάρχει και κίνδυνος.
- Επομένως **ο κίνδυνος** μιας επένδυσης ορίζεται ως **ο βαθμός μεταβολής (μεταβλητότητα)** των πιθανών αποδόσεων γύρω από την αναμενόμενη απόδοση.

# Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

- Οι τρόποι ενσωμάτωσης κινδύνου στην διαδικασία αξιολόγησης επενδύσεων είναι δύο :
- Στατιστικά υπολογίζοντας τον κίνδυνο ως τη μέση τυπική απόκλιση (ή διακύμανση) των Καθαρών Ταμειακών Ροών της επένδυσης
- Εμπειρικά, προσαρμόζοντας το επιτόκιο προεξόφλησης των Καθαρών Ταμειακών Ροών με ένα πριμ / ασφάλιστρο κινδύνου που θέτει η αγορά, για επενδύσεις που ανήκουν σε συγκεκριμένη κατηγορία κινδύνου.

# Κίνδυνος

- **Συστηματικός Κίνδυνος ή Κίνδυνος της Αγοράς**  
Είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν όλες τις επιχειρήσεις (επιτόκια, πληθωρισμός, συναλλαγματικές ισοτιμίες, γενική οικονομική κατάσταση, μαζικοί ψυχολογικοί παράγοντες)
- **Ειδικός Κίνδυνος ή μη συστηματικός κίνδυνος**  
είναι οι παράγοντες που αφορούν μια συγκεκριμένη επένδυση ή εταιρία (εργασιακές σχέσεις, δανειακή επιβάρυνση, η σχέση μεταξύ σταθερών και μεταβλητών δαπανών της επιχείρησης, κατάσταση κλάδου, προϊόν, κλπ.)
- **Συστηματικός Κίνδυνος + Ειδικός Κίνδυνος = Συνολικός Κίνδυνος =  $\sigma$**

# Μέση απόδοση και Κίνδυνος

- Μέση απόδοση επένδυσης

$$E(X) = \bar{X} = \sum_{i=1}^n (X_i / n)$$

- $X_i$  κάθε απόδοση  $i$  του δείγματος.

- Τυπική απόκλιση ή μέση απόκλιση τετραγώνου

$$\sigma = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)} \right]^{1/2}$$

- $\sigma$  η τυπική απόκλιση του δείγματος,  $X_i$  κάθε απόδοση  $i$  του δείγματος,  $\bar{X}$  ο αριθμητικός μέσος των αποδόσεων και  $n$  ο αριθμός των αποδόσεων του δείγματος.

# Εκτίμηση της απόδοσης και του κινδύνου με πιθανότητες

- **Αναμενόμενη απόδοση:** ο σταθμικός μέσος όρος όλων των δυνητικών αποδόσεων μιας επένδυσης, όπου κάθε δυνητική απόδοση σταθμίζεται από την αντίστοιχη πιθανότητα να συμβεί.

$$E(r) = \sum_{i=1}^n P_i r_i$$

- Απόλυτη μέτρηση κινδύνου: **Τυπική απόκλιση**

$$\sigma = \{ \sum P_i [r_i - E(r_i)]^2 \}^{1/2}$$

Αποτελεί μια αποτελεσματική μέτρηση του κινδύνου όταν πρόκειται για μια συγκεκριμένη επένδυση ή για συγκρίσιμες επενδύσεις των οποίων όμως η αναμενόμενη απόδοση είναι η ίδια.

- Σχετική μέτρηση κινδύνου: **Συντελεστής Μεταβλητότητας**

$$CV = \sigma_i / E(r_i)$$

Ο ΣΜ αποτελεί ορθότερη μέτρηση του κινδύνου όταν πρόκειται για επενδύσεις στις οποίες η αναμενόμενη απόδοση δεν είναι η ίδια.

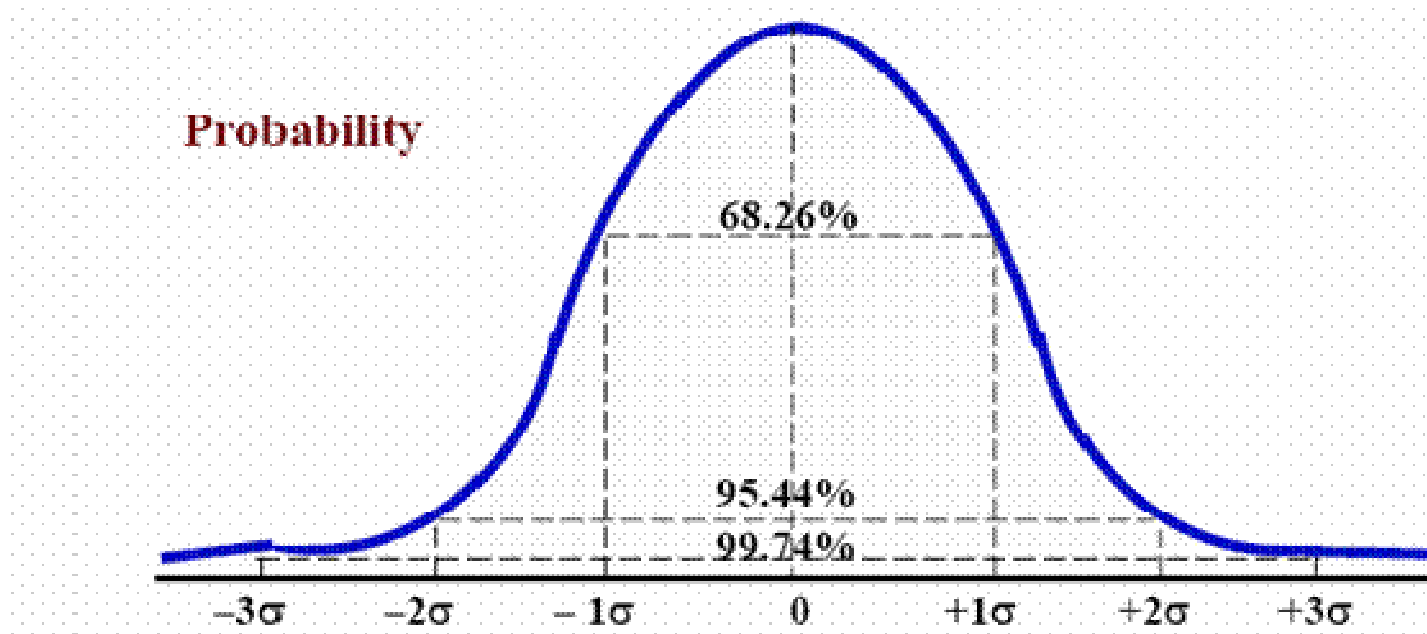
# Μέση Αναμενόμενη ΚΤΡ

- Συνήθως οι μελλοντικές ΚΤΡ κάθε περιόδου δεν είναι γνωστές με βεβαιότητα.
- Ένας τρόπος να βελτιωθούν οι προβλέψεις των ΚΤΡοών είναι να τις υπολογίσουμε κάτω από εναλλακτικές συνθήκες και στη συνέχεια να υπολογίσουμε **την μέση αναμενόμενη ΚΤΡ**
- Όταν μπορεί να υπάρξει **περισσότερη από μία πιθανή έκβαση** στην τιμή των ΚΤΡ κάτω από διαφορετικές συνθήκες εκάστη, χρησιμοποιούνται **κατανομές πιθανοτήτων** για την περιγραφή τους και υπολογίζεται η **μέση αναμενόμενη τιμή (ΚΤΡ)**

# Κίνδυνος και επενδύσεις

- Υπολογίζουμε την αναμενόμενη ΚΤΡ και στη συνέχεια τον κίνδυνο των ΚΤΡ δηλ. την απόκλιση τους από την αναμενόμενη ΚΤΡ με το  $\sigma^2$  και το  $\sigma$
- Όσο μεγαλύτερο το  $\sigma$  τόσο λιγότερο αντιπροσωπευτική είναι η αναμενόμενη ΚΤΡ δηλ. υπάρχει μικρή πιθανότητα επίτευξης τιμής =  $\overline{ΚΤΡ} = E(ΚΤΡ)$

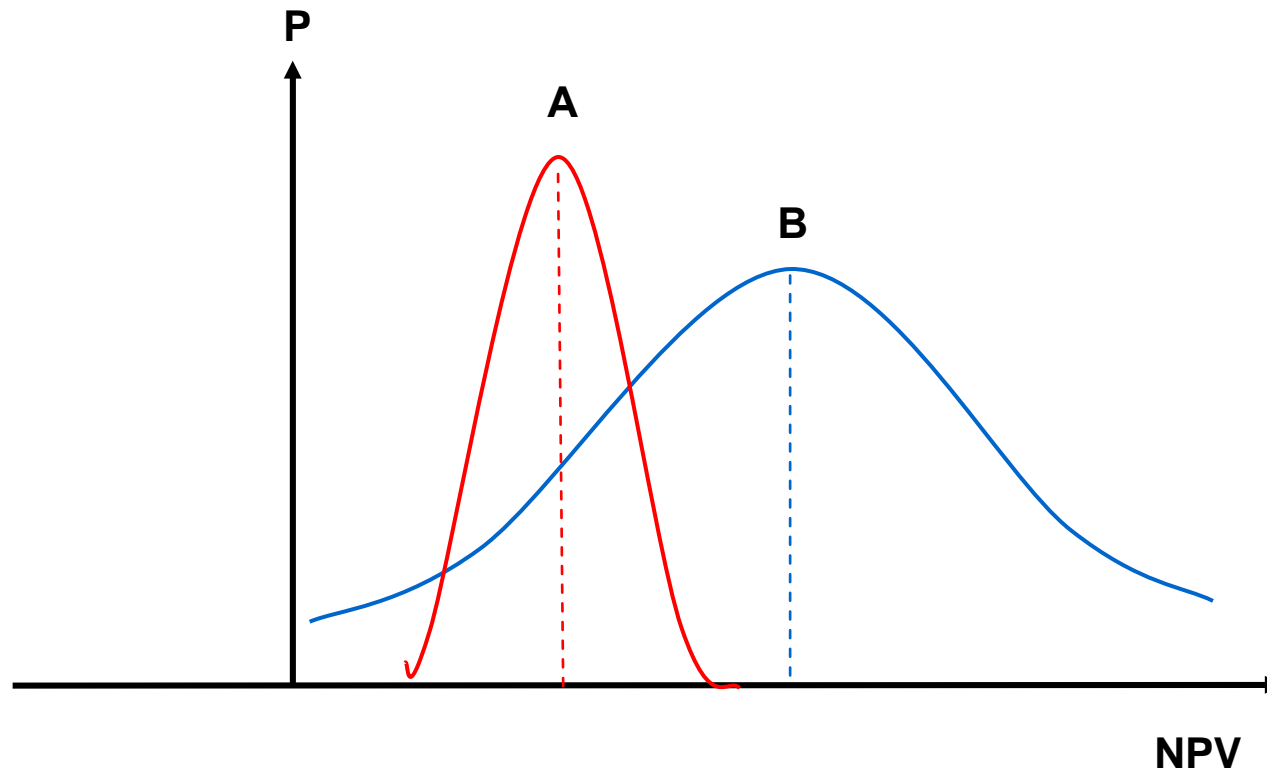
# Τυπική Απόκλιση και Κανονική Κατανομή



Αν η κατανομή πιθανοτήτων των ΚΤΡ είναι κανονική τότε:

- α) Το 68,26% των περιπτώσεων βρίσκεται μεταξύ,  $E(KTP) \pm \sigma$
- β) Το 95,44% των περιπτώσεων βρίσκεται μεταξύ,  $E(KTP) \pm 2\sigma$
- γ) Το 99,74% των περιπτώσεων βρίσκεται μεταξύ,  $E(KTP) \pm 3\sigma$

## Ανάλυση κινδύνου (3/3)



**Ποιά επένδυση είναι προτιμότερη;**

## Παράδειγμα 10

Μια εταιρεία πετρελαίου εξετάζει την περίπτωση επένδυσης 1.000.000 Euro για την άντληση πετρελαίου σε συγκεκριμένη περιοχή της ευρωζώνης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θα είναι ένα έτος. Οι σχετικές έρευνες από ομάδα ειδικών γεωλόγων έχουν δείξει ότι υπάρχει πιθανότητα 50% για την άντληση πετρελαίου αξίας 1.800.000 Euro και πιθανότητα επίσης 50% για την άντληση πετρελαίου αξίας 500.000 Euro. Το πετρέλαιο θα αντληθεί και θα πωληθεί σε ένα έτος από σήμερα.

### ΚΤΡ Επένδυσης σε 000 Euro

<i>T0</i>		<i>T1</i>
<i>Κεφάλαιο (K<sub>0</sub>)</i>	<i>Δυνατές ΚΤΡ<sub>i</sub></i>	<i>Πιθανότητα Π<sub>i</sub></i>
<i>(1000)</i>	<i>1800</i>	<i>0,5</i>
	<i>500</i>	<i>0,5</i>

$$\overline{KTP} = \sum_{i=1}^N KTP_i \times \Pi_i = (1.800 \times 0,5) + (500 \times 0,5) = 1.150$$

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
$KTP_i$	$KTP$	$(KTP_i - KTP)$	$(KTP_i - KTP)^2$	$(KTP_i - KTP)^2 \Pi_i$
1800	1150	+650	422,500	422500χ0,5
500	1150	-650	422,500	422500χ0,5

$$\sigma^2 = 422500 \text{ ή}$$

**Συντελεστής μεταβλητότητας = 650/1150**

$$\sigma = 650$$

# Η έννοια της προσαρμοσμένης για κίνδυνο απόδοσης

- Η απόδοση (επιτόκιο) που αναμένουν από κρατικές ομολογίες αποτελεί την απαιτούμενη απόδοση από τις νέες σίγουρες επενδύσεις. Αυτό ονομάζεται επιτόκιο μηδενικού κινδύνου.
- Για επενδύσεις με κίνδυνο η αγορά κεφαλαίου απαιτεί επιπλέον απόδοση πέραν αυτής που μπορεί να επιτευχθεί από Κρατικές ομολογίες.
- Η επιπλέον αυτή απόδοση γνωστή και ως πριμ για κίνδυνο ή ασφάλιστρο κινδύνου απαιτείται από τους επενδυτές ως ανταμοιβή για το γεγονός ότι η απόδοση που θα πραγματοποιηθεί από την επένδυση μπορεί να είναι διαφορετική από αυτήν που αναμένεται.

# Μέτρα μέτρησης του κινδύνου

**συντελεστής μεταβλητότητας =  $\sigma/E(KTP)$**

Προτιμάται η επένδυση με τον μικρότερο συντελεστή μεταβλητότητας

- Έχομε δύο επενδυτικά έργα το Α και το Β.
- Αν το επιτόκιο ομολόγων του Δημοσίου ίσης διάρκειας είναι 3% και ο **συντελεστής μεταβλητότητας** είναι 1,5 για την Α επένδυση και 1,0 για την Β,
- οι δε επενδυτές απαιτούν 0,5% επί πλέον απόδοση για κάθε μονάδα κινδύνου
- Να υπολογίσετε την απαιτούμενη απόδοση για κάθε επένδυση

# Απάντηση

- Η απαιτούμενη απόδοση θα είναι ίση με:  
**Επιτόκιο μηδενικού κινδύνου + πριμ κινδύνου**
- Το πριμ κινδύνου εδώ είναι
- Επένδυση A =  $1,5 \times 0,5\% = 0,75\%$
- Επένδυση B =  $1,0 \times 0,5\% = 0,5\%$
- Απαιτούμενη απόδοση :
- $R_A = 3 + 0,75 = 3,75\%$
- $R_B = 3 + 0,5 = 3,5\%$
- Οι ανωτέρω καθορισθείσες απαιτούμενες αποδόσεις θα αποτελέσουν τα προεξοφλητικά επιτόκια για τον υπολογισμό των ΚΠΑ

# Υπολογισμός μέσης αναμενόμενης ΚΤΡ και του κινδύνου της

- Υπολογίζουμε την αναμενόμενη ΚΤΡ

- Ο Γενικός Τύπος είναι  $E(X) = \sum_{i=1}^n (x_i \cdot p_i)$

Και για την ΚΤΡ  $E(\text{ΚΤΡ}) = \sum_{i=1}^n (\text{ΚΤΡ}_i \cdot p_i)$

# Υπολογισμός $E(KTP)$ και $\sigma$

- **Παράδειγμα**
- Μια επιχείρηση εξετάζει την περίπτωση κατασκευής δύο εργοστασίων ως αμοιβαίως αποκλειόμενα έργα. Το εργοστάσιο  $E1$  για την παραγωγή του προϊόντος  $X$  και το εργοστάσιο  $E2$  για το προϊόν  $\Psi$ .
- Οι δύο βασικοί παράγοντες που δημιουργούν αβεβαιότητα εδώ είναι ο όγκος πωλήσεων και οι τιμές των προϊόντων. Η διοίκηση, βάση των πληροφοριών και της εμπειρίας της καταλήγει στις ακόλουθες πιθανότητες:

<b>Πιθανά συμβάντα</b>	<b>Κ.Π.Α. για κάθε συμβάν</b>	<b>Πιθανότητα πραγμ/σης του συμβάντος</b>
	<b>Επένδυση E<sub>1</sub></b>	
Υφεση	550	0,35
Κανονικές συνθήκες	650	0,45
Ανάκαμψη	700	0,20
	<b>Επένδυση E<sub>2</sub></b>	
Υφεση	500	0,40
Κανονικές συνθήκες	640	0,35
Ανάκαμψη	670	0,30

# Επένδυση Ε1

Κατάσταση οικονομίας	$P_\alpha$ (1)	$A_\alpha$ (2)	$P_\alpha \cdot A_\alpha$ (3)=(1)X(2)	$(A_\alpha - \bar{A}_\alpha)$ (4)	$(A_\alpha - \bar{A}_\alpha)^2$ (5)	$P_\alpha \cdot (A_\alpha - \bar{A}_\alpha)^2$ (6)= (1)X(5)
ύφεση	0,35	550	192,5	-75	5625	1.968,75
κανονική	0,45	650	292,5	25	625	281,25
ανάκαμψη	0,20	700	140,0	75	5625	1.968,75
			$\bar{A}_\alpha = 625$			$\sigma_\alpha^2 = 4.218,75$
						$\sigma_\alpha = 64,95$

# Επένδυση Ε2

Κατάσταση οικονομίας	$P_{\beta}$ (1)	$A_{\beta}$ (2)	$P_{\beta} \cdot A_{\beta}$ (3)=(1)X(2)	$(A_{\beta} - \bar{A}_{\beta})$ (4)	$(A_{\beta} - \bar{A}_{\beta})^2$ (5)	$P_{\beta} \cdot (A_{\beta} - \bar{A}_{\beta})^2$ (6)= (1)X(5)
ύφεση	0,40	500	200	-125	15625	6.250
κανονική	0,35	640	224	15	225	78,75
ανάκαμψη	0,30	670	201	45	2025	<u>607,25</u>
			$\bar{A}_{\beta} = 625$			$\sigma_{\beta}^2 = 6.936,25$
						$\sigma_{\beta} = 83,28$

$$\frac{64,95}{625} = 0,104$$

- Βάση των αναμενόμενων ΚΠΑ και τα δύο έργα είναι συμφέροντα, αλλά είμαστε αδιάφοροι στο ποιο θα πραγματοποιηθεί. Βάση όμως της τυπικής απόκλισης προτιμάται το **E1** επειδή χαρακτηρίζεται από χαμηλότερο κίνδυνο.
- Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγομε υπολογίζοντας και τον **συντελεστή μεταβλητότητας** = ο οποίος μας παρέχει ένα μέτρο κινδύνου ανά μονάδα απόδοσης.
- Εδώ: **συντελεστής μεταβλητότητας** για **E1** =  $\frac{64,95}{625} = 0,104$
- για **E2** =  $\frac{83,28}{625} = 0,133$

Άλλος τρόπος υπολογισμού του πριμ  
κινδύνου

**Interest Coverage Ratio** Ή Δείκτης  
κάλυψης τόκων

= Κέρδη προ τόκου και φόρου / τόκοι  
δανείων

# Πίνακας αξιολόγησης (Standard and Poor – Moody)

Δείκτης Κάλυψης Τόκων	Αξιολόγηση	πριμ κινδύνου
<b>&gt; 8.50</b>	<b>AAA</b>	<b>0.20%</b>
6.50 - 8.50	AA	0.50%
5.50 - 6.50	A+	0.80%
4.25 - 5.50	A	1.00%
3.00 - 4.25	A-	1.25%
2.50 - 3.00	BBB	1.50%
2.00 - 2.50	BB	2.00%
1.75 - 2.00	B+	2.50%
1.50 - 1.75	B	3.25%
1.25 - 1.50	B -	4.25%
0.80 - 1.25	CCC	5.00%
0.65 - 0.80	CC	6.00%
0.20 - 0.65	C	7.50%
< 0.20	D	10.00%

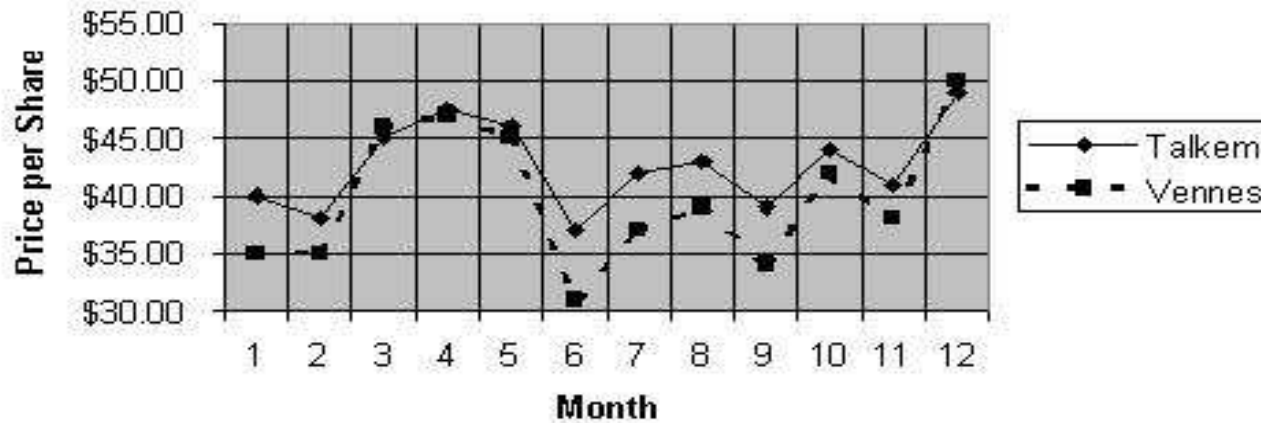
# Δείκτης κάλυψης τόκων

- Το πριμ κινδύνου δίδεται στην τελευταία στήλη του πίνακα. Υπολογίζεται από τους αξιολογικούς οίκους.
- Μπορούμε να το υπολογίσουμε και εμείς από τον αναφερόμενο τύπο.
- Προστίθεται στο επιτόκιο των ομολόγων του δημοσίου για να βρούμε το επιτόκιο με κίνδυνο.

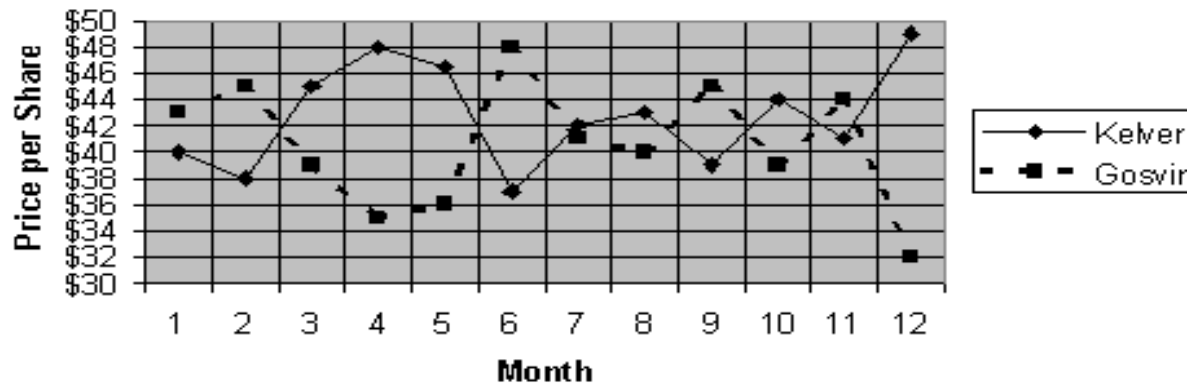
# Συνδιακύμανση

- Η Συνδιακύμανση αποτελεί ένα απόλυτο μέτρο του βαθμού με τον οποίο δύο μεταβλητές κινούνται μαζί διαχρονικά.
- Στη θεωρία χαρτοφυλακίου οι μεταβλητές που ενδιαφερόμαστε είναι συνήθως οι αποδόσεις των αξιόγραφων
- **Τυποποίηση** της συνδιακύμανσης μας δίδει τον συντελεστή συσχέτισης
- **Correlation coefficient** = συντελεστής συσχέτισης :  
$$\rho = \sigma_{AB} / \sigma_A \sigma_B$$
- Όπου  $\sigma_{AB}$  = η συνδιακύμανση των περιουσιακών στοιχείων A and B και  $\sigma_A$  και  $\sigma_B$  είναι οι τυπικές αποκλίσεις τους

**Chart 1: Time Series Chart for Two Positively Correlated Stocks**



**Chart 3: Time Series Chart for Two Negatively Correlated Stocks**



# Υπολογισμός Συνδιακύμανσης

Έστω δύο αξιόγραφα M και N

**Αναμενόμενες ετήσιες αποδόσεις των επενδύσεων M και N και της αγοράς (A)**

Οικονομικές συνθήκες	Πιθανότητες πραγματοποίησής των	$R_M$	$R_N$	$R_A$
Ανάκαμψη	0,3	0,30	0,60	0,25
Στάσιμη	0,5	0,20	0,25	0,20
Ύφεση	0,2	0,15	-0,20	0,08

Υπολογίζουμε την μέση αναμενόμενη τιμή και την απόκλιση τετραγώνου των δύο αξιόγραφων

# Υπολογισμός Μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης

j	P <sub>j</sub>	R <sub>Mj</sub>	P <sub>j</sub> R <sub>Mj</sub>	$(R_{Mj} - \overline{R_M})$	$(R_{Mj} - \overline{R_M})^2$	$P_j(R_{Mj} - \overline{R_M})^2$
1	0,30	0,30	0,09	0,080	0,024	0,0072
2	0,50	0,20	0,10	-0,020	0,0004	0,0002
3	0,20	0,15	0,03	-0,070	0,0049	0,00098

$$\overline{R_M} = 0,22$$

$$\sigma^2_M = 0,00838$$

j	P <sub>j</sub>	R <sub>Nj</sub>	P <sub>j</sub> R <sub>Nj</sub>	$(R_{Nj} - \overline{R_N})$	$(R_{Nj} - \overline{R_N})^2$	$P_j(R_{Nj} - \overline{R_N})^2$
1	0,30	0,60	0,180	0,335	0,115	0,0345
2	0,50	0,25	0,125	-0,015	0,000225	0,00011
3	0,20	-0,20	-0,040	-0,465	0,216	0,0432

$$\overline{R_N} = 0,265$$

$$\sigma^2_N = 0,0778$$

$$\sigma = 0,279$$

# Υπολογισμός της συνδιακύμανσης

$P_j$	$(R_{Mj} - \overline{R_M})$	$(R_{Nj} - \overline{R_N})$	$P_j(R_{Mj} - \overline{R_M})(R_{Nj} - \overline{R_N})$
0,30	0,080	0,335	<b>0,0080</b>
0,50	-0,020	-0,015	<b>0,0015</b>
0,20	-0,070	-0,465	<b>0,00651</b>
			<b><math>\sigma_{MN} = 0,01466</math></b>

$$\sigma_{MN} = \sum_{i=1}^N p_i (R_M - \overline{R_M}) (R_N - \overline{R_N})$$

- Αν  $\sigma_{MN} = 0,01466 = \text{Covar}(MN)$
- $\sigma_M = 0,0915$  και  $\sigma_N = 0,279$
- Ο συντελεστής συσχέτισης θα είναι

$$\rho = \frac{\sigma_{MN}}{\sigma_M \sigma_N} = \frac{0,01466}{0,0915 \times 0,279} = \frac{0,01466}{0,0255} = 0,575$$

# Συνδιακύμανση και συντ. συσχέτισης

- Ο συντελεστής συσχέτισης λαμβάνει τιμές στο διάστημα  $-1 \leq \rho \leq +1$
- **Αν  $\rho = +1$**  τότε υπάρχει πλήρης θετική γραμμική συσχέτιση, δηλ οι αποδόσεις των αξιογράφων κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση.
- **Αν  $\rho = -1$**  υπάρχει πλήρης αρνητική γραμμική συσχέτιση δηλ. οι αποδόσεις των δύο αξιογράφων τείνουν να κινούνται αντίστροφα.
- **Αν  $\rho = 0$**  δεν υπάρχει συσχέτιση δηλ. δεν μπορείς βάσει του ενός να προβλέψεις τις κινήσεις του άλλου αξιόγραφου.

# Κίνδυνος χαρτοφυλακίου

$$\sigma^2_x = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$$

# CAPM

- **Correlation coefficient** = συντελεστής συσχέτισης :

$$\rho = \sigma_{MN} / \sigma_M \sigma_N$$

- Όπου  $\sigma_{MN}$  = η συνδιακύμανση των περιουσιακών στοιχείων M and N
- Αν αντί του περιουσιακού στοιχείου N πάρουμε τον Χρηματιστηριακό Δείκτη A, έχουμε τον συντελεστή βήτα

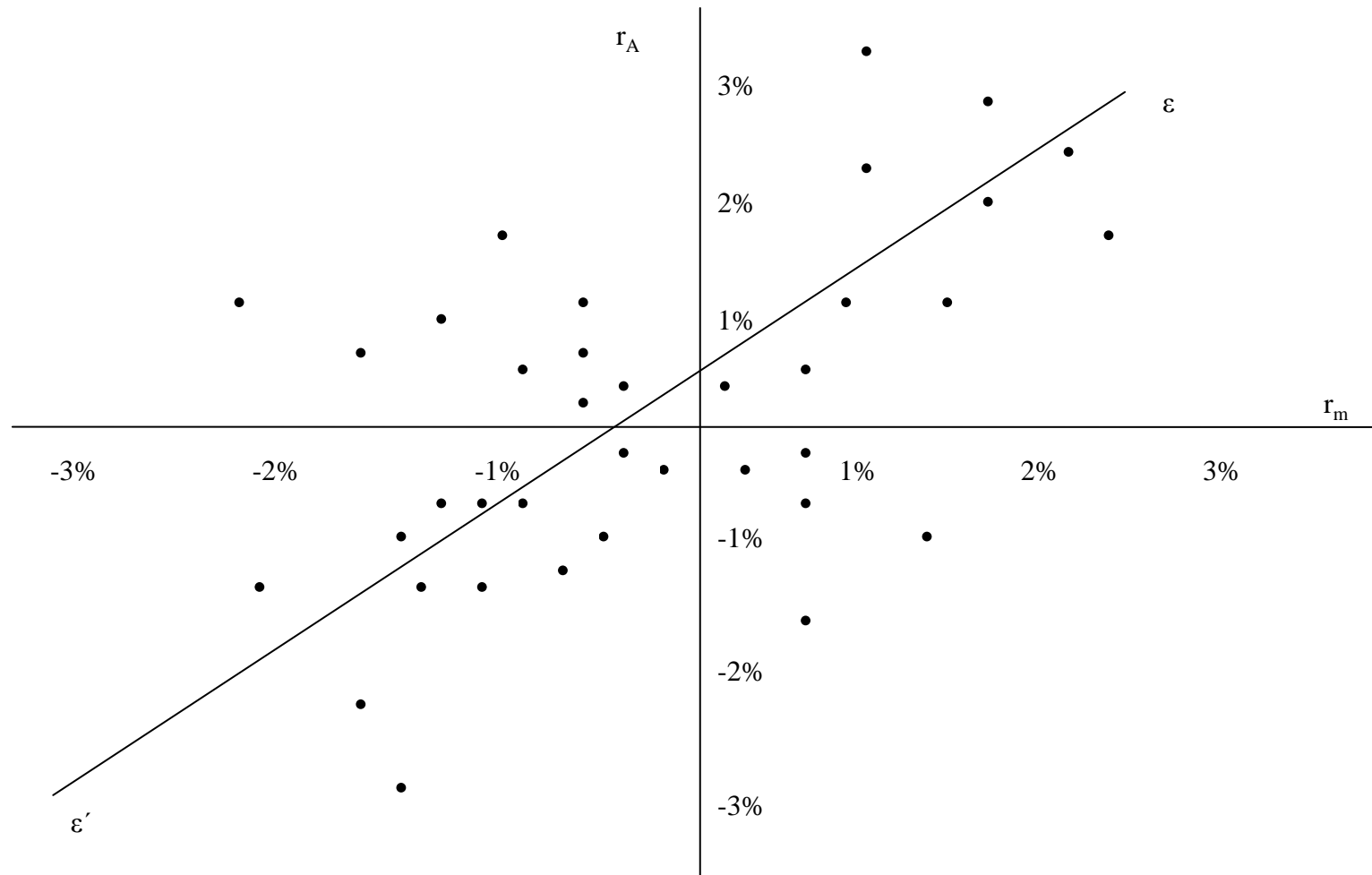
- **Beta<sub>i</sub>** = 
$$\frac{\sigma_{AM}}{\sigma_A^2}$$

- Όπου  $\sigma_{AM}$  = συνδιακύμανση της μετοχής M με την αγορά A και  $\sigma_A^2$  = διακύμανση της αγοράς
- Το beta (μπέτα) ή βήτα, ευρίσκεται με απλή παλινδρόμηση των αποδόσεων της επένδυσης προς τις αποδόσεις της αγοράς, όπου η απόδοση μετράται ως 
$$R = \frac{P_1 - P_0 + D}{P_0}$$

# CAPM

- Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι
  - $R_j = a + b R_m + \epsilon_i$
- Όπου
- $R_j$  = αποδόσεις του περιουσιακού στοιχείου
- $R_m$  = αποδόσεις της αγοράς (Χρηματιστηριακός Δείκτης)
- $a$  είναι ο σταθερός όρος της ευθείας δηλ. είναι το ποσοστό απόδοσης το οποίο είναι ανεξάρτητο από την κίνηση της κεφαλαιαγοράς.
- $b$  = ο συστηματικός κίνδυνος του περ. στοιχείου = η κλίση της γραμμής παλινδρόμησης και μετρά την ευαισθησία των αποδόσεων του χρεογράφου  $i$  σε σχέση με το  $R_m$ .
- $\epsilon_i$  είναι το σφάλμα ή η απόκλιση του πραγματικού ( $R_i$ ) από την απόδοση που προβλέφθηκε με βάση την ανωτέρω εξίσωση

# Γραμμή των ελαχίστων τετραγώνων, ή Χαρακτηριστική γραμμή



# Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων CAPM

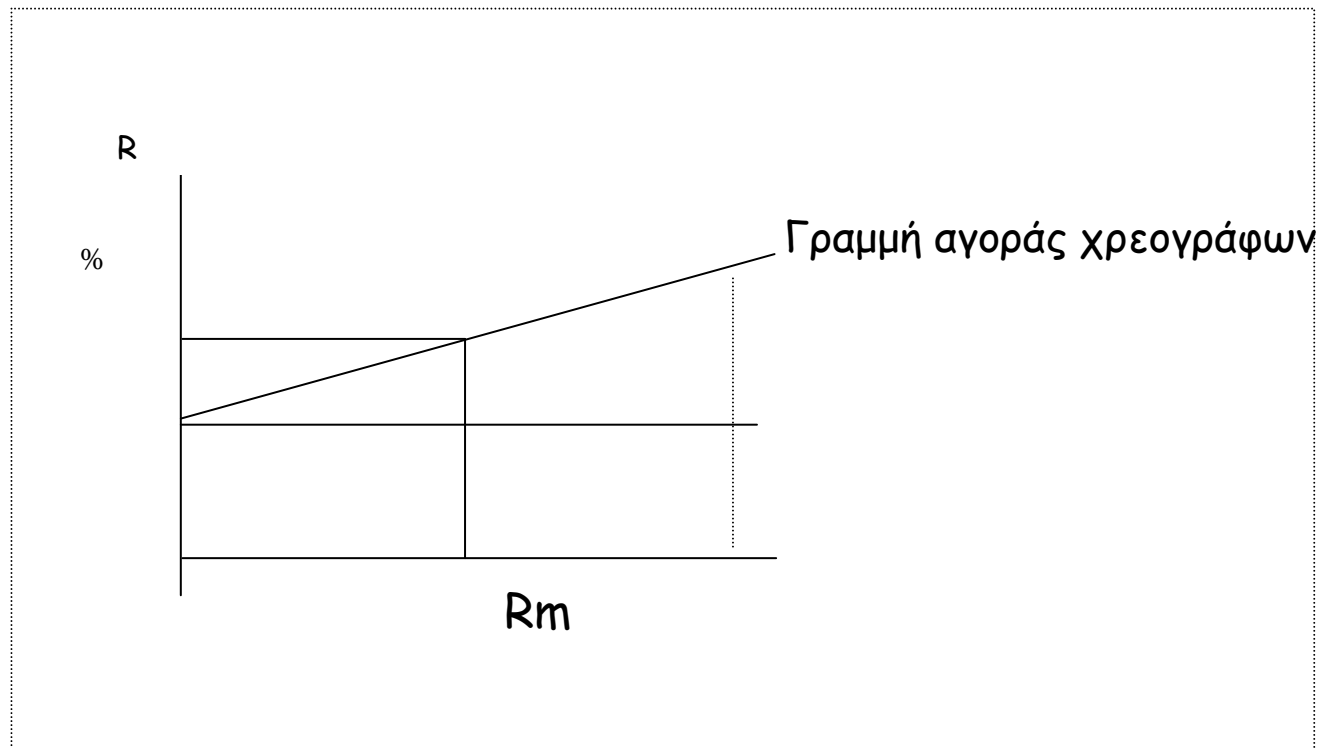
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της απαιτούμενης απόδοσης μιας επένδυσης έργου ή μετοχής με βάση τον κίνδυνο που εμπεριέχει
- Ερώτημα: Ποιο ύψος απόδοσης (%) απαιτείται για να αντισταθμίσει ένα δεδομένο βαθμό κινδύνου;
- Η απόδοση και εδώ ισούται με το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο ( $r_f$ ) + πρίμ κινδύνου
- Το πριμ κινδύνου σύμφωνα με το υπόδειγμα CAPM =  $\beta_i (r_m - r_f)$
- Επομένως απαιτούμενη απόδοση =  $R_i = r_f + \beta_i (r_m - r_f)$
  
- όπου  $\beta_i$  ορίζεται ως η συνδιακύμανση των αποδόσεων της μετοχής της εταιρίας  $i$  με αυτή του μέσου όρου της αγοράς μετρούμενη με το χρηματιστηριακό δείκτη
- Αν  $\beta = 1$  κίνδυνος ίσος με τον μ.ο. της αγοράς  
 $\beta > 1$  κίνδυνος  $>$  από τον μ.ο. της αγοράς  
(επιθετική μετοχή)  
 $\beta < 1$  κίνδυνος  $<$  από τον μ.ο. της αγοράς  
(αμυντική μετοχή)

- Αποτελεί την κλίση της Χαρακτηριστικής γραμμής

$$\beta_i = \frac{COV(R_m, R_i)}{\sigma_m^2}$$

# Κίνδυνος και Απόδοση

- Γραμμή Αγοράς Χρεογράφων



# Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM)

- Το υπόδειγμα Capital Assets Pricing Model (CAPM)
- Δείχνει τη σχέση της προσδοκώμενης απόδοσης ενός χρεογράφου  $i$ ,  $E(r_i)$ , με βάση τον συστηματικό του κίνδυνο, που μετριέται με τον συντελεστή βήτα,  $\beta_i$ . Θεωρούμε ότι η προσδοκώμενη απόδοση ενός χρεογράφου που φέρει κίνδυνο, είναι ίση με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, συν ένα ασφάλιστρο κινδύνου, ο οποίος είναι χαρακτηριστικός για το συγκεκριμένο χρεόγραφο.
- Το ασφάλιστρο αυτό του κινδύνου καθορίζεται από τον συστηματικό κίνδυνο του χρεογράφου  $\beta_i$ , και από το ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς,  $[E(R_M) - R_f]$ .

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_M) - R_f]$$

# Εφαρμογές

- Ευρίσκουμε την απαιτούμενη απόδοση της μετοχής σε ισορροπία, συγκρίνουμε με την αναμενόμενη και ανάλογα αποφασίζουμε αν θα αγοράσουμε ή θα πουλήσουμε την μετοχή.
- Παράδειγμα
- Έστω ότι ο συντελεστής βήτα της μετοχής A είναι 1,15, η απόδοση της αγοράς, είναι 14% και το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου είναι 8%. Ποιά είναι η απαιτούμενη απόδοση της A;
- Επίλυση
- Με αντικατάσταση στην Εξίσωση της Γραμμής Αγοράς Αξιογράφων, έχουμε:
- $E(RA) = 0,08 + 1,15 (0,14 - 0,08) = 14,9\%$

# Εφαρμογή του CAPM στην Αποτίμηση Περιουσιακών Στοιχείων

Για να βρούμε την ΚΠΑ μιας επένδυσης με τη βοήθεια του  $\beta$  (συντελεστή beta), προεξοφλούμε τις αναμενόμενες ΚΤΡ της επένδυσης με το επιτόκιο το προσαρμοσμένο στον κίνδυνο με βάση τον τύπο του **CAPM**

# Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων CAPM

## Παράδειγμα:

Για μια εταιρία το  $r_f = 6\%$   $r_m = 13\%$  και  $\beta = 0,932$

Να υπολογισθεί η απαιτούμενη απόδοση για την εταιρία.

Αν η επιχείρηση σκέπτεται να επενδύσει σε έργο με

$K_0 = 200.000\text{€}$  και ετήσια ΚΤΡ =  $30.000\text{€}$  για 8 έτη, συμφέρει η επένδυση;

## Απάντηση

Με βάση τον τύπο:  $r_i = r_f + \beta_i (r_m - r_f)$

Απαιτούμενη απόδοση  $r_i = 0,06 + 0,932 (0,13 - 0,06) = 12,52\%$

**ΚΠΑ =  $30000X$  (ΣΠΑΡ) – 200.000**

**για  $n = 8$  και  $r = 12,52$**

**$30000X4,8787 - 200000 = -53640$**

# Εύρεση ΚΠΑ με το CAPM

- Για μια επένδυση έχουν δοθεί τα ακόλουθα στοιχεία:  $KTP1 = 1000€$   $KTP2 = 1200$   $KTP3 = 1300$  και  $K_0 = 2500$
- Το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο είναι 4% ενώ το ασφάλιστρο κινδύνου (πριμ κινδύνου) είναι 6%. Ζητείται η ΚΠΑ της επένδυσης
- Λύση:
- Ασφάλιστρο κινδύνου της επένδυσης =  $\beta(R_m - R_f)$
- Όπου:  $R_m$  = η μέση απόδοση της αγοράς (του Χ. Δείκτη) και  $R_f$  = η απόδοση των ομολόγων του Δημοσίου
- Απαιτούμενη απόδοση επενδυτών :  $R = 4 + 6 = 10\%$
- **Επομένως, προεξοφλούμε τις ΚΤΡ με 10% και έχουμε ΚΠΑ = 377,5€**

# Χρήση Υποδείγματος του ενός Δείκτη

- Η προσδοκώμενη απόδοση, ή η μέση απόδοση ενός χρεογράφου μπορεί να οριστεί σύμφωνα με το μοντέλο του απλού δείκτη:

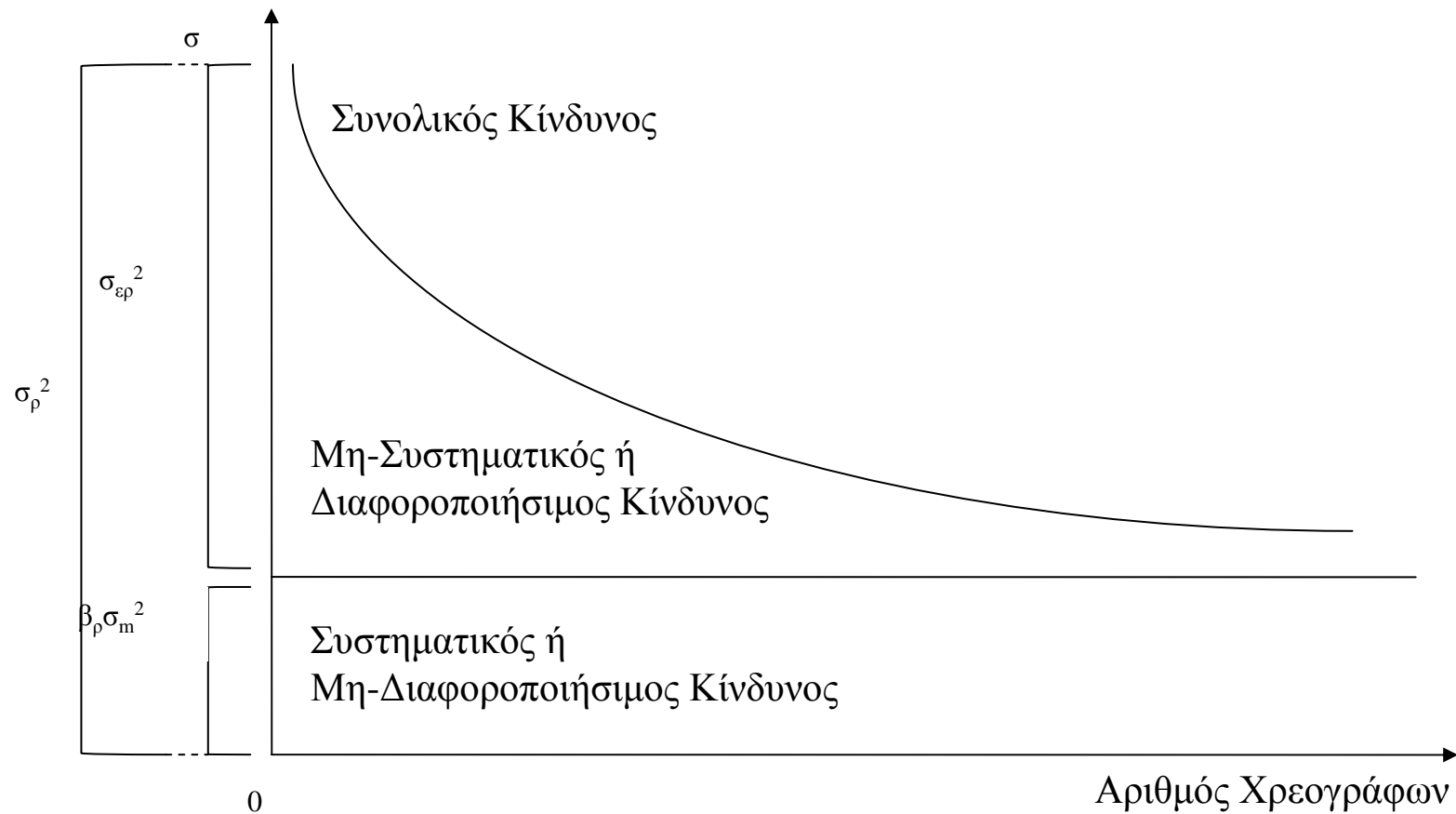
$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i E(R_m)$$

- Διακύμανση ενός χρεογράφου

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_m^2 + \sigma_{\epsilon_i}^2$$

Ο συνολικός κίνδυνος ενός χρεογράφου είναι ίσος με το άθροισμα του συστηματικού κινδύνου, ή του κινδύνου αγοράς και του μη-συστηματικού κινδύνου. Ο πρώτος τύπος δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί και να μειωθεί, διότι βρίσκεται σε όλα τα χρεόγραφα που φέρουν κίνδυνο. Ο δεύτερος τύπος είναι διαφοροποιήσιμος και μπορεί σ' ένα χαρτοφυλάκιο να μηδενιστεί εντελώς.

# Συστηματικός και Μη-συστηματικός Κίνδυνος



# ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Η ανάλυση του κόστους κεφαλαίου αποτελεί, μία ενδεδεγμένη εννοιολογική προσέγγιση για τον ακριβή προσδιορισμό του επιτοκίου προεξόφλησης για την αξιολόγηση επενδύσεων.
- Γενικά το κόστος κεφαλαίου, το οποίο προσδιορίζεται στην αγορά κεφαλαίου, είναι ήδη προσαρμοσμένο για τον κίνδυνο. Μ' άλλα λόγια, αποτελείται από το χωρίς κίνδυνο επιτόκιο και από μια επιπλέον απόδοση για τον κίνδυνο των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας.
- Βασικό σημείο για την κατανόηση της διαδικασίας μέτρησης του κόστους κεφαλαίου είναι η κατανόηση υποδειγμάτων αποτίμησης αξιογράφων.

# ΠΗΓΕΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

- Εξωτερικές Πηγές:

*Έμμεση Χρηματοδότηση (Τραπεζικός Δανεισμός, Χρηματοδοτική Μίσθωση)*

*Άμεση Χρηματοδότηση (έκδοση ομολογιών / μετοχών)*

- Εσωτερικές Πηγές:

*Παρακρατηθέντα Κέρδη*

*Αποσβέσεις*

# ΑΓΟΡΕΣ

- **Η αγορά Χρήματος** είναι η αγορά στην οποία διακινούνται χρεόγραφα βραχυχρόνιας διάρκειας, με τα εξής χαρακτηριστικά :
  - α) Η διάρκεια (συνήθως μέχρι ένα έτος).
  - β) Ο χαμηλός κίνδυνος αθέτησης των υποχρεώσεων των εκδοτών χρεογράφων.
  - γ) Ο υψηλός βαθμός ρευστοποίησής τους.
- **Στην Αγορά Κεφαλαίου** διακινούνται αξιόγραφα μακροχρόνιας διάρκειας (με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη του έτους), με τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:
  - α) Ο υψηλότερος κίνδυνος αθέτησης των υποχρεώσεων των εκδοτών των χρεογράφων
  - β) Η σημαντική διακύμανση των τιμών των αξιογράφων
  - γ) Η μεγάλη διάρκεια ζωής
- Η **Πρωτογενής αγορά** κεφαλαίου είναι η αγορά στην οποία πραγματοποιούνται εκδόσεις νέων αξιογράφων.
- Αντίθετα, στην **Δευτερογενή Αγορά Κεφαλαίου**, διακινούνται αξιόγραφα τα οποία έχουν ήδη εισαχθεί στο σύστημα της κεφαλαιαγοράς, μέσω των **μηχανισμών της πρωτογενούς αγοράς**.

# Προσδιορισμός Δεικτών σχετικών με Υποδείγματα Αποτίμησης Μετοχών

	Πωλήσεις	20000
Μείον:	Κόστος Πωληθέντων	(8000)
	<b><u>Μικτό Κέρδος</u></b>	<b>12000</b>
Μείον:	Έξοδα Διοίκησης και Πωλήσεων	(2000)
	<b><u>Λειτουργικά Κέρδη</u></b>	<b>10000</b>
Μείον:	Τόκοι	(2000)
	<b><u>Κέρδη προ Φόρων</u></b>	<b>8000</b>
Μείον:	Φόροι	(4000)
	<b><u>Καθαρά Κέρδη</u></b>	<b>4000</b>
	<b>Μέρισμα</b>	<b>2000</b>

- Επίσης γνωρίζουμε ότι η εταιρεία έχει εκδώσει 100 μετοχές. Η χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής είναι **200 Euro**.
- Οι δείκτες που μας ενδιαφέρουν είναι οι εξής:
  - **KAM** (Κέρδη ανά μετοχή)  $4000/100=40$  Euro.
  - **MAM** (Μέρισμα ανά μετοχή)  $2000/100=20$  Euro.
  - **Μερισματική απόδοση**  $20/200=0,10$
  - **Απόδοση μετοχής**  $40/200=0,20$
- Υπάρχει και ένας άλλος γνωστός όρος, ο **πολλαπλασιαστής κερδών, ή λόγος P/E**, όπου P είναι η τιμή της μετοχής και E είναι τα κέρδη ανά μετοχή.
- Το P/E μιας μετοχής δείχνει πόσες φορές τα κέρδη ανά μετοχή αξίζει μια μετοχή. Με τα δεδομένα του παραδείγματός μας, το P/E είναι: **200/40=5**.