

Κεφάλαιο 11

Απόδοση και Κίνδυνος &
Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών
Στοιχείων (CAPM)

Βασικές Έννοιες και Δεξιότητες

- Να γνωρίζετε τον τρόπο υπολογισμού **αναμενόμενων αποδόσεων**
- Να γνωρίζετε τον τρόπο υπολογισμού **συνδιακυμάνσεων, συσχετίσεων και συντελεστών βήτα**
- Να κατανοήσετε την επίδραση της διαφοροποίησης
- Να κατανοήσετε την αρχή του **συστηματικού κινδύνου**
- Να κατανοήσετε τη γραμμή αγοράς **χρεογράφων**
- Να κατανοήσετε την **αντιστάθμιση κινδύνου - απόδοσης**
- Να είστε σε θέση να χρησιμοποιείτε το **Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων**

Επισκόπηση Κεφαλαίου

11.1 Μεμονωμένα Χρεόγραφα

11.2 Αναμενόμενη Απόδοση, Διακύμανση, και
Συνδιακύμανση

11.3 Η Απόδοση και ο Κίνδυνος για τα Χαρτοφυλάκια

11.4 Το Αποτελεσματικό Σύνολο για Δύο Χρεόγραφα

11.5 Το Αποτελεσματικό Σύνολο για Πολλά Χρεόγραφα

11.6 Διαφοροποίηση

11.7 Λήψη και Χορήγηση Δανείου Μηδενικού Κινδύνου

11.8 Ισορροπία Αγοράς

11.9 Σχέση μεταξύ του Κινδύνου και της Αναμενόμενης
Απόδοσης (CAPM)

11.1 Μεμονωμένα Χρεόγραφα

- Τα χαρακτηριστικά των μεμονωμένων χρεογράφων που μας ενδιαφέρουν είναι:
 - Η *αναμενόμενη απόδοση*
 - Η *διακύμανση* και η *τυπική απόκλιση*
 - Η *συνδιακύμανση* και η *συσχέτιση* (σε σχέση με ένα άλλο χρεόγραφο ή δείκτη)

11.2 Αναμενόμενη Απόδοση, Διακύμανση, και Συνδιακύμανση

Σκεφτείτε τα ακόλουθα δύο περιουσιακά στοιχεία που εμπεριέχουν κίνδυνο. Υπάρχει 1/3 πιθανότητα για κάθε μια κατάσταση της οικονομίας, και τα μόνα περιουσιακά στοιχεία είναι ένα μετοχικό και ένα ομολογιακό κεφάλαιο.

Συντελεστής Απόδοσης			
Σενάριο	Πιθανότητα	Μετοχικό Κεφάλαιο	Ομολογιακό Κεφάλαιο
Ύφεση	33,3%	-7%	17%
Κανονικό	33,3%	12%	7%
Ανθηση	33,3%	28%	-3%

Αναμενόμενη Απόδοση

Σενάριο	Μετοχικό Κεφάλαιο		Ομολογιακό Κεφάλαιο	
	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση
Υφεση	-7%	0,0324	17%	0,0100
Κανονικό	12%	0,0001	7%	0,0000
Ανθηση	28%	0,0289	-3%	0,0100
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%		7,00%	
Διακύμανση	0,0205		0,0067	
Τυπική απόκλιση	14,3%		8,2%	

Αναμενόμενη Απόδοση

Σενάριο	Μετοχικό Κεφάλαιο		Ομολογιακό Κεφάλαιο	
	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση
Υφεση	-7%	0,0324	17%	0,0100
Κανονικό	12%	0,0001	7%	0,0000
Ανθηση	28%	0,0289	-3%	0,0100
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%		7,00%	
Διακύμανση	0,0205		0,0067	
Τυπική απόκλιση	14,3%		8,2%	

$$E(r_s) = \frac{1}{3} \times (-7\%) + \frac{1}{3} \times (12\%) + \frac{1}{3} \times (28\%)$$

$$E(r_s) = 11\%$$

Διακύμανση

Σενάριο	Μετοχικό Κεφάλαιο		Ομολογιακό Κεφάλαιο	
	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση
Υφεση	-7%	0,0324	17%	0,0100
Κανονικό	12%	0,0001	7%	0,0000
Ανθηση	28%	0,0289	-3%	0,0100
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%		7,00%	
Διακύμανση	0,0205		0,0067	
Τυπική απόκλιση	14,3%		8,2%	

$$(-7\% - 11\%)^2 = 0.0324$$

Διακύμανση

Σενάριο	Μετοχικό Κεφάλαιο		Ομολογιακό Κεφάλαιο	
	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση
Υφεση	-7%	0,0324	17%	0,0100
Κανονικό	12%	0,0001	7%	0,0000
Ανθηση	28%	0,0289	-3%	0,0100
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%		7,00%	
Διακύμανση	0,0205		0,0067	
Τυπική απόκλιση	14,3%		8,2%	

$$0.0205 = \frac{1}{3} (0.0324 + 0.0001 + 0.0289)$$

Τυπική Απόκλιση

Σενάριο	Μετοχικό Κεφάλαιο		Ομολογιακό Κεφάλαιο	
	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση
Υφεση	-7%	0,0324	17%	0,0100
Κανονικό	12%	0,0001	7%	0,0000
Ανθηση	28%	0,0289	-3%	0,0100
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%		7,00%	
Διακύμανση	0,0205		0,0067	
Τυπική απόκλιση	14,3%		8,2%	

$$14.3\% = \sqrt{0.0205}$$

Συνδιακύμανση

Σενάριο	Μετοχή Απόκλιση	Ομόλογο Απόκλιση	Προϊόν	Σταθμισμένο
Υφεση	-18%	10%	-0,0180	-0,0060
Κανονικό	1%	0%	0,0000	0,0000
Ανθηση	17%	-10%	-0,0170	-0,0057
Άθροισμα				-0,0117
Συνδιακύμανση				-0,0117

Η "απόκλιση" συγκρίνει την απόδοση σε κάθε κατάσταση με την αναμενόμενη απόδοση.

Το "σταθμισμένο" παίρνει το γινόμενο των αποκλίσεων πολλαπλασιασμένο με την πιθανότητα αυτής της κατάστασης.

Συσχέτιση

$$\rho = \frac{Cov(a,b)}{\sigma_a \sigma_b}$$

$$\rho = \frac{-.0117}{(.143)(.082)} = -0.998$$

11.3 Η Απόδοση και ο Κίνδυνος για τα Χαρτοφυλάκια

Σενάριο	Μετοχικό Κεφάλαιο		Ομολογιακό Κεφάλαιο	
	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση	Συντελεστής Απόδοσης	Τετραγωνική Απόκλιση
Υφεση	-7%	0,0324	17%	0,0100
Κανονικό	12%	0,0001	7%	0,0000
Ανθηση	28%	0,0289	-3%	0,0100
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%		7,00%	
Διακύμανση	0,0205		0,0067	
Τυπική απόκλιση	14,3%		8,2%	

Παρατηρείστε ότι οι μετοχές έχουν **υψηλότερη** αναμενόμενη **απόδοση** από τα ομόλογα και **υψηλότερο** κίνδυνος.

Ας επιστρέψουμε τώρα στην αντιστάθμιση κινδύνου-απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου που επενδύει 50% σε μετοχές και 50% σε ομόλογα.

Χαρτοφυλάκια

Σενάριο	Συντελεστής Απόδοσης			
	Μετοχικό Κεφάλαιο	Ομολογιακό Κεφάλαιο	Χαρτοφυλάκιο	Τετραγωνική απόκλιση
Υφεση	-7%	17%	5,0%	0,0016
Κανονικό	12%	7%	9,5%	0,0000
Ανθηση	28%	-3%	12,5%	0,0012
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%	7,00%	9,0%	
Διακύμανση	0,0205	0,0067	0,0010	
Τυπική Απόκλιση	14,31%	8,16%	3,08%	

Ο συντελεστής απόδοσης του χαρτοφυλακίου είναι ένας σταθμισμένος μέσος όρος των αποδόσεων των μετοχών και των ομολόγων του χαρτοφυλακίου:

$$r_P = w_B r_B + w_S r_S$$

$$5\% = 50\% \times (-7\%) + 50\% \times (17\%)$$

Χαρτοφυλάκια

Σενάριο	Συντελεστής Απόδοσης			Τετραγωνική απόκλιση
	Μετοχικό Κεφάλαιο	Ομολογιακό Κεφάλαιο	Χαρτοφυλάκιο	
Υφεση	-7%	17%	5,0%	0,0016
Κανονικό	12%	7%	9,5%	0,0000
Ανθηση	28%	-3%	12,5%	0,0012
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%	7,00%	9,0%	
Διακύμανση	0,0205	0,0067	0,0010	
Τυπική Απόκλιση	14,31%	8,16%	3,08%	

Ο αναμενόμενος συντελεστής απόδοσης του χαρτοφυλακίου είναι ένας σταθμισμένος μέσος όρος των αναμενόμενων αποδόσεων των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου:

$$E(r_P) = w_B E(r_B) + w_S E(r_S)$$

$$9\% = 50\% \times (11\%) + 50\% \times (7\%)$$

Χαρτοφυλάκια

Σενάριο	Συντελεστής Απόδοσης			Τετραγωνική απόκλιση
	Μετοχικό Κεφάλαιο	Ομολογιακό Κεφάλαιο	Χαρτοφυλάκιο	
Υφεση	-7%	17%	5,0%	0,0016
Κανονικό	12%	7%	9,5%	0,0000
Ανθηση	28%	-3%	12,5%	0,0012
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%	7,00%	9,0%	
Διακύμανση	0,0205	0,0067	0,0010	
Τυπική Απόκλιση	14,31%	8,16%	3,08%	

Η διακύμανση του συντελεστή απόδοσης των δύο επικίνδυνων περιουσιακών στοιχείων του χαρτοφυλακίου είναι:

$$\sigma_P^2 = (w_B \sigma_B)^2 + (w_S \sigma_S)^2 + 2(w_B \sigma_B)(w_S \sigma_S) \rho_{BS}$$

Όπου ρ_{BS} είναι ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των αποδόσεων των μετοχικών και ομολογιακών κεφαλαίων.

Χαρτοφυλάκια

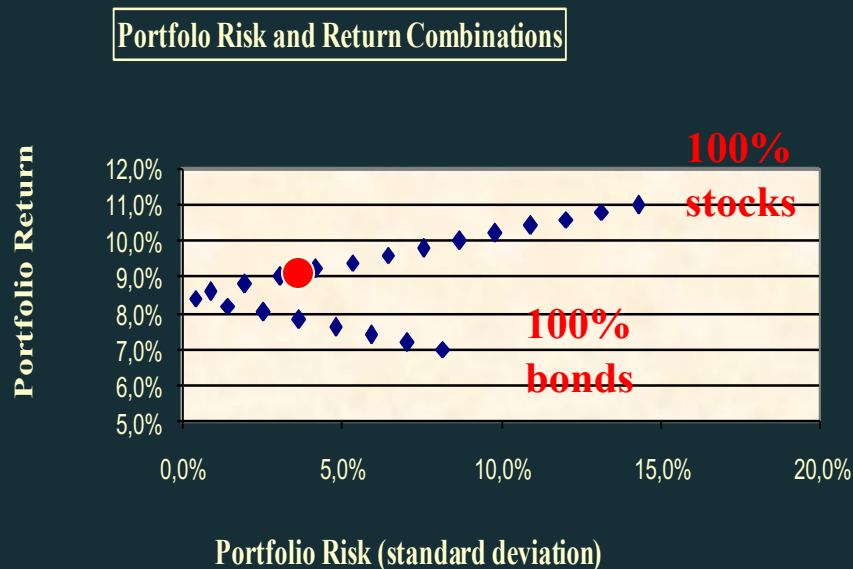
Σενάριο	Συντελεστής Απόδοσης			Τετραγωνική απόκλιση
	Μετοχικό Κεφάλαιο	Ομολογιακό Κεφάλαιο	Χαρτοφυλάκιο	
Υφεση	-7%	17%	5,0%	0,0016
Κανονικό	12%	7%	9,5%	0,0000
Ανθηση	28%	-3%	12,5%	0,0012
Αναμενόμενη απόδοση	11,00%	7,00%	9,0%	
Διακύμανση	0,0205	0,0067	0,0010	
Τυπική Απόκλιση	14,31%	8,16%	3,08%	

Παρατηρείστε τη **μείωση του κινδύνου** που προσφέρει η διαφοροποίηση.

Ένα ίσο σταθμισμένο χαρτοφυλάκιο (50% σε μετοχές και 50% σε ομόλογα) έχει μικρότερο κίνδυνο από ό,τι εάν διακρατούνταν μόνο μετοχές ή μόνο ομόλογα.

11.4 Το Αποτελεσματικό Σύνολο Δύο Περιουσιακών Στοιχείων

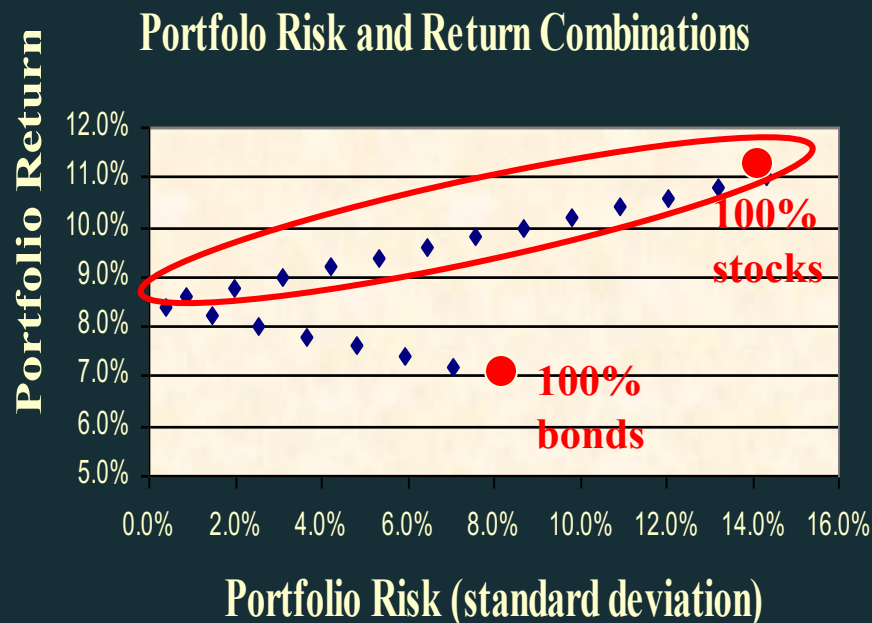
% σε μετοχές	Κίνδυνος	Απόδοση
0%	8,2%	7,0%
5%	7,0%	7,2%
10%	5,9%	7,4%
15%	4,8%	7,6%
20%	3,7%	7,8%
25%	2,6%	8,0%
30%	1,4%	8,2%
35%	0,4%	8,4%
40%	0,9%	8,6%
45%	2,0%	8,8%
50,00%	3,08%	9,00%
55%	4,2%	9,2%
60%	5,3%	9,4%
65%	6,4%	9,6%
70%	7,6%	9,8%
75%	8,7%	10,0%
80%	9,8%	10,2%
85%	10,9%	10,4%
90%	12,1%	10,6%
95%	13,2%	10,8%
100%	14,3%	11,0%



Μπορούμε να εξετάσουμε άλλες σταθμίσεις χαρτοφυλακίου εκτός από 50% σε μετοχές και 50% σε ομόλογα.

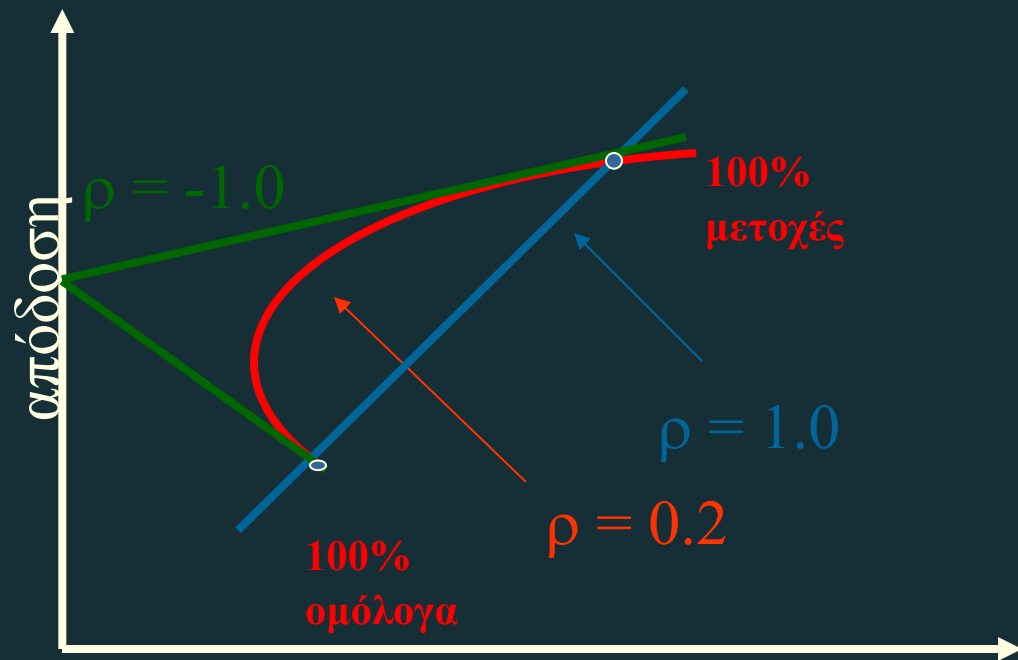
Το Αποτελεσματικό Σύνολο Δύο Περιουσιακών Στοιχείων

% σε μετοχές	Κίνδυνος	Απόδοση
0%	8,2%	7,0%
5%	7,0%	7,2%
10%	5,9%	7,4%
15%	4,8%	7,6%
20%	3,7%	7,8%
25%	2,6%	8,0%
30%	1,4%	8,2%
35%	0,4%	8,4%
40%	0,9%	8,6%
45%	2,0%	8,8%
50%	3,1%	9,0%
55%	4,2%	9,2%
60%	5,3%	9,4%
65%	6,4%	9,6%
70%	7,6%	9,8%
75%	8,7%	10,0%
80%	9,8%	10,2%
85%	10,9%	10,4%
90%	12,1%	10,6%
95%	13,2%	10,8%
100%	14,3%	11,0%



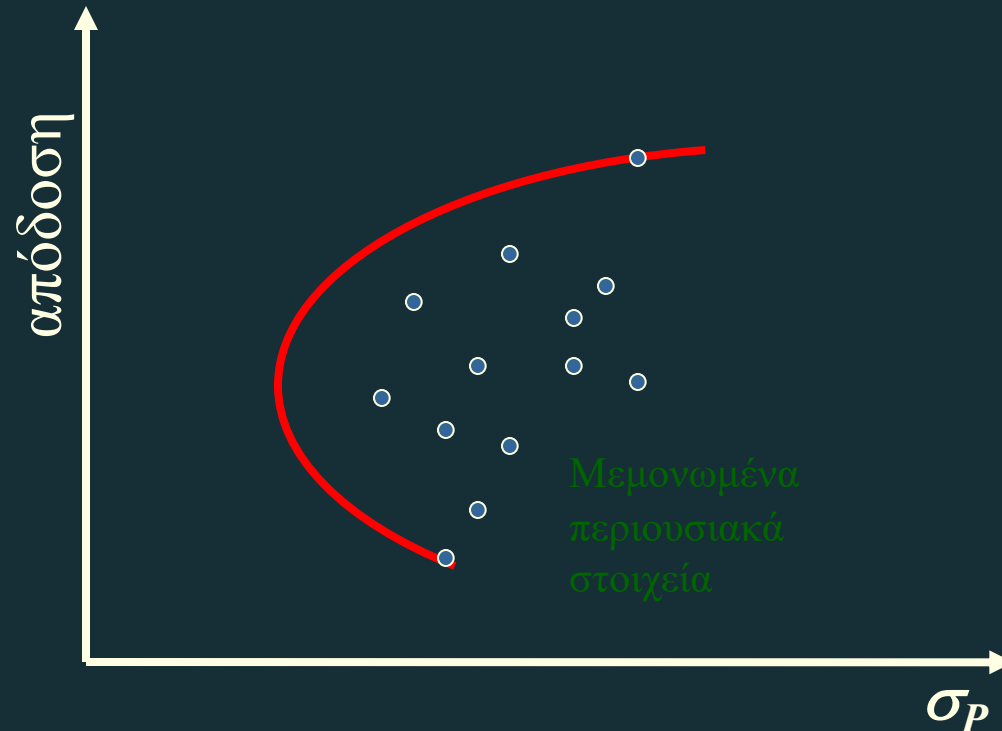
Παρατηρείστε ότι ορισμένα χαρτοφυλάκια είναι «καλύτερα» από άλλα. Έχουν υψηλότερες αποδόσεις για το ίδιο επίπεδο κινδύνου ή και για χαμηλότερο.

Χαρτοφυλάκια με Διάφορες Συσχετίσεις



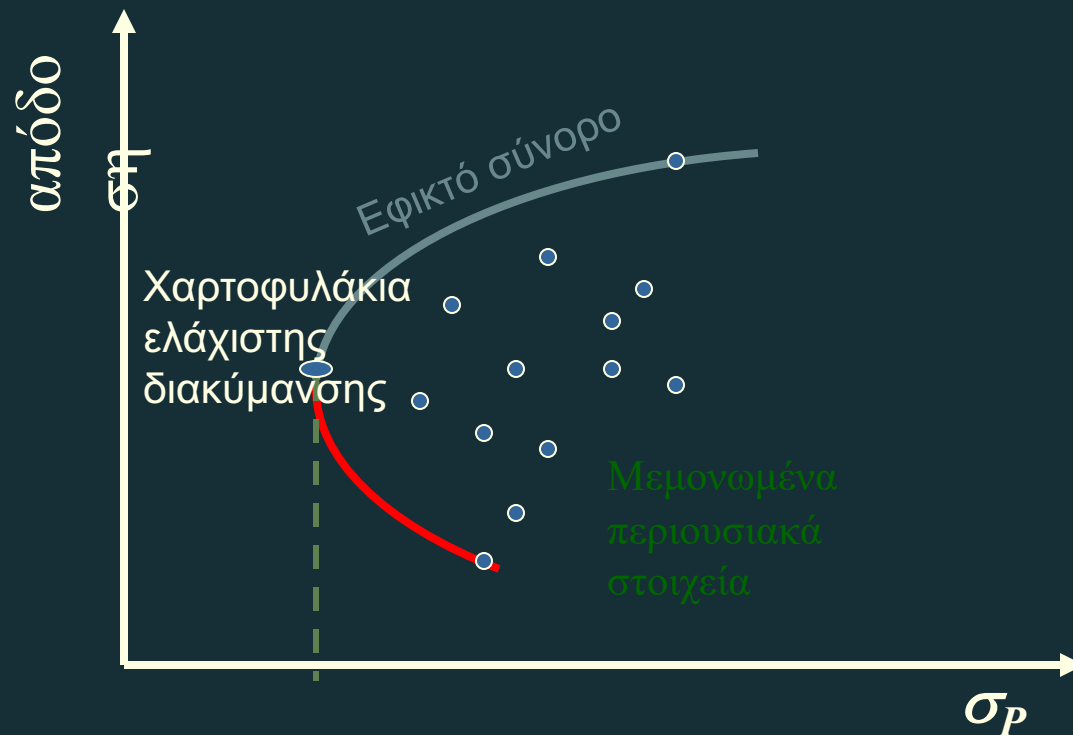
- Η σχέση εξαρτάται από τον συντελεστή συσχέτισης
$$-1.0 \leq \rho \leq +1.0$$
- Εάν $\rho = +1.0$, δεν είναι δυνατή η μείωση του κινδύνου
- Εάν $\rho = -1.0$, είναι δυνατή ολόκληρη η μείωση του κινδύνου

11.5 Το Αποτελεσματικό Σύνολο για Πολλά Χρεόγραφα



Σκεφτείτε έναν κόσμο με πολλά επικίνδυνα περιουσιακά στοιχεία – εξακολουθούμε να είμαστε σε θέση να εντοπίσουμε το αποτελεσματικό σύνολο συνδυασμών κινδύνου απόδοσης διαφόρων χαρτοφυλακίων.

Το Αποτελεσματικό Σύνολο για Πολλά Χρεόγραφα



Το τμήμα του συνόλου ευκαιριών επάνω από το χαρτοφυλάκιο ελάχιστης διακύμανσης είναι το εφικτό σύνολο.

Ανακοινώσεις, Εκπλήξεις και Αναμενόμενες Αποδόσεις

- Η απόδοση οποιουδήποτε τίτλου αποτελείται από δύο μέρη.
 - Αναμενόμενες αποδόσεις.
 - Μη αναμενόμενες ή επικίνδυνες αποδόσεις.
- Ένας τρόπος για να γράψετε την απόδοση μιας μετοχής τον επόμενο μήνα είναι:
 - $R = \bar{R} + U$
 - Όπου
 - $\bar{R}$ = είναι το αναμενόμενο μέρος της απόδοσης.
 - U = είναι το μη αναμενόμενο μέρος της απόδοσης.

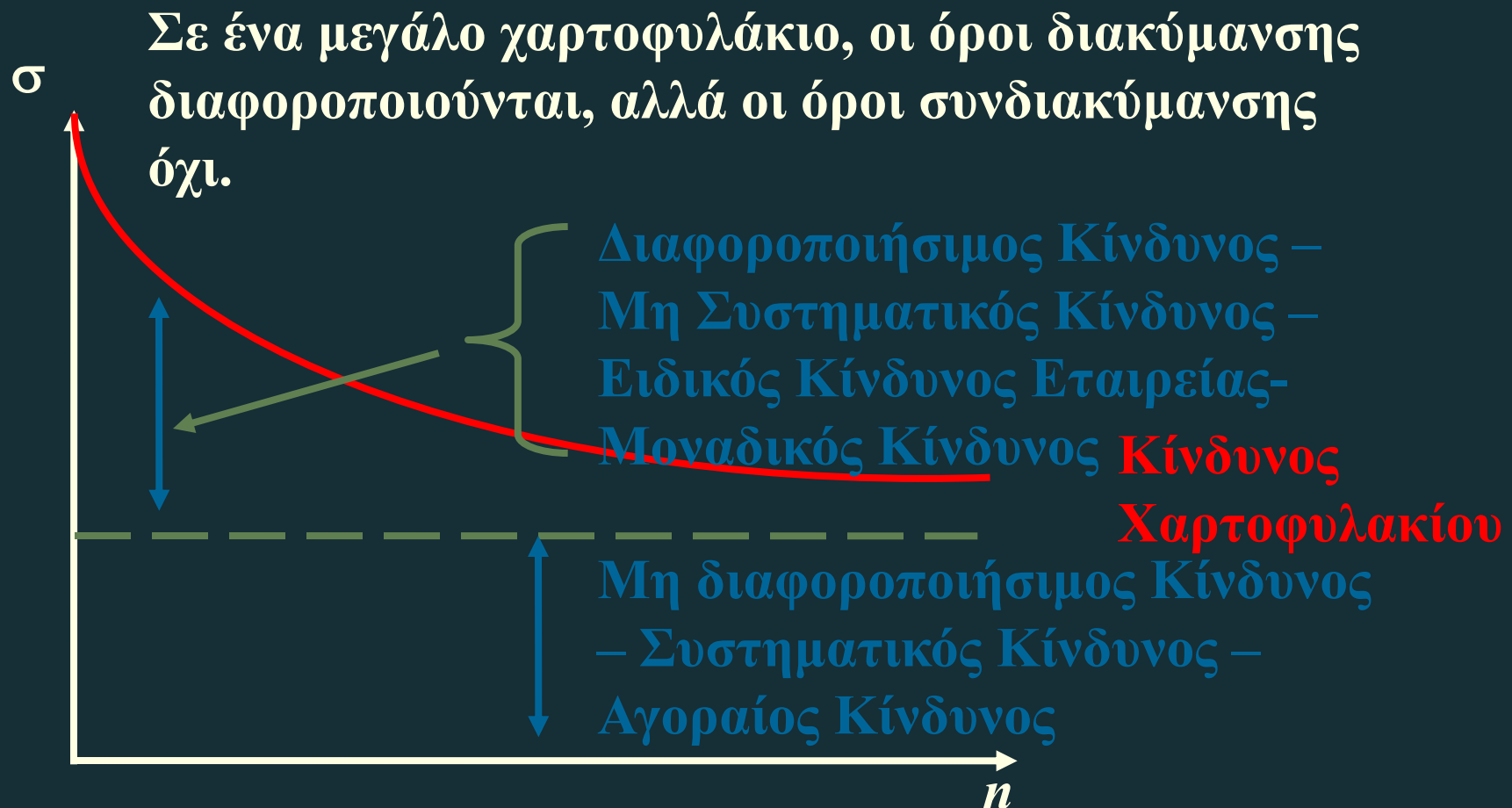
Ανακοινώσεις, Εκπλήξεις και Αναμενόμενες Αποδόσεις

- Οποιαδήποτε ανακοίνωση μπορεί να διαχωριστεί σε δύο μέρη, το προβλεπόμενο (ή αναμενόμενο) μέρος και την έκπληξη (ή μη αναμενόμενο ή καινοτομία):
 - Ανακοίνωση = Αναμενόμενο μέρος + Έκπληξη
- Το αναμενόμενο μέρος οποιασδήποτε ανακοίνωσης είναι το μέρος της πληροφόρησης που χρησιμοποιεί η αγορά για να διαμορφώσει την πρόβλεψη, $\bar{R}$, της απόδοσης της μετοχής.
- Η έκπληξη είναι οι ειδήσεις που επηρεάζουν τη μη προβλεπόμενη απόδοση της μετοχής, U .

Διαφοροποίηση και Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου

- Η διαφοροποίηση μπορεί να μειώσει σημαντικά τη μεταβλητότητα των αποδόσεων χωρίς ισοδύναμη μείωση των αναμενόμενων αποδόσεων.
- Αυτή η μείωση του κινδύνου προκύπτει επειδή χειρότερες αποδόσεις από τις αναμενόμενες ενός περιουσιακού στοιχείου αντισταθμίζονται από καλύτερες αποδόσεις από τις αναμενόμενες ενός άλλου.
- Ωστόσο, υπάρχει ένα **ελάχιστο επίπεδο κινδύνου** που δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί, και είναι το **συστηματικό τμήμα**.

Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου και Αριθμός Μετοχών



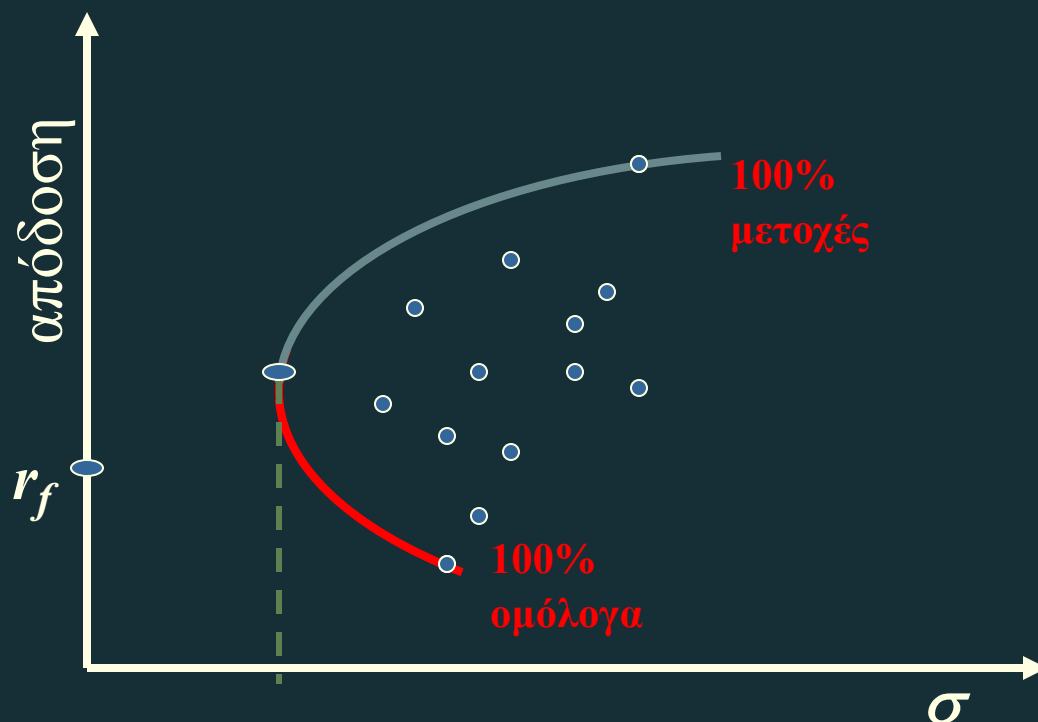
Κίνδυνος: Συστηματικός και Μη Συστηματικός

- ❑ Ο *συστηματικός κίνδυνος* είναι οποιοσδήποτε κίνδυνος επηρεάζει ένα μεγάλο αριθμό περιουσιακών στοιχείων, κάθε ένα σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό.
- ❑ Ο *μη συστηματικός κίνδυνος* είναι ένας κίνδυνος που επηρεάζει ειδικά ένα μεμονωμένο περιουσιακό στοιχείο ή μια μικρή ομάδα περιουσιακών στοιχείων.
- ❑ Ο *μη συστηματικός κίνδυνος* μπορεί να διαφοροποιηθεί.
- ❑ Η αβεβαιότητα σχετικά με τις γενικές οικονομικές συνθήκες, όπως είναι το ΑΕΠ, τα επιτόκια, ή ο πληθωρισμός, αποτελεί ένα παράδειγμα *συστηματικού κινδύνου*.
- ❑ Αντίθετα, η ανακοίνωση μίας εταιρείας σχετικά με μία μικρή απεργία μπορεί να επηρεάσει την ίδια την εταιρεία ή ορισμένες άλλες εταιρείες και αποτελεί παράδειγμα *μη συστηματικού* κινδύνου.

Συνολικός Κίνδυνος

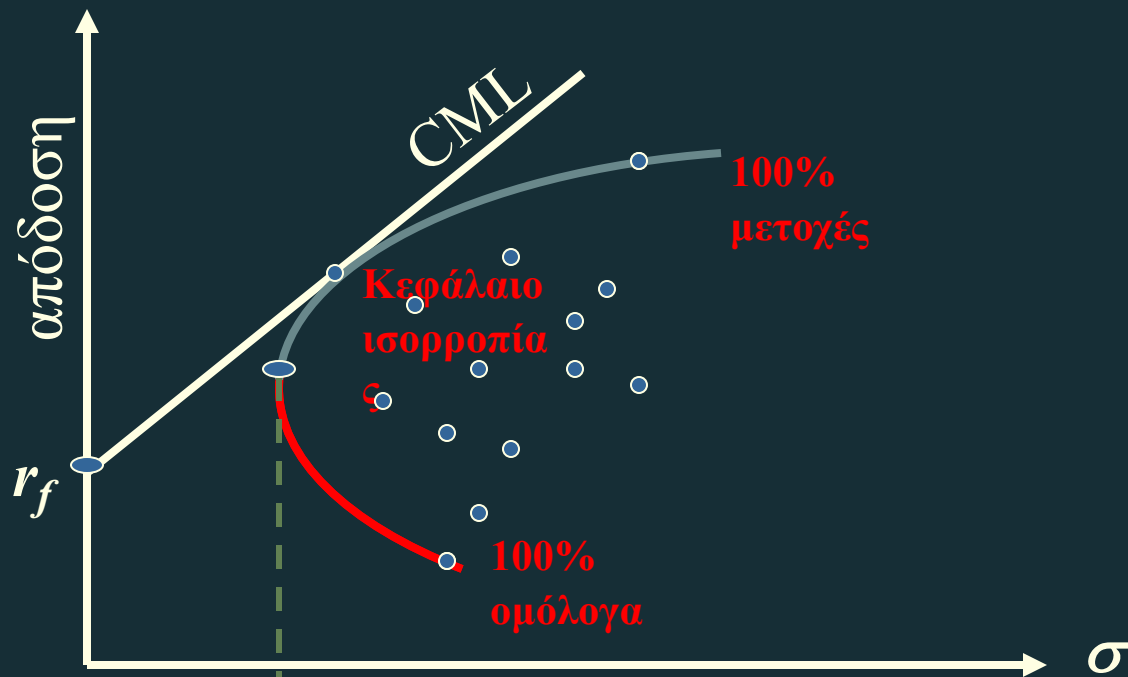
- Συνολικός Κίνδυνος = συστηματικός κίνδυνος + μη συστηματικός κίνδυνος
- Η *τυπική απόκλιση* των αποδόσεων είναι μέτρο συνολικού κινδύνου.
- Για καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια, *ο μη συστηματικός κίνδυνος είναι πολύ μικρός.*
- Συνεπώς, ο *συνολικός κίνδυνος* ενός *διαφοροποιημένου* χαρτοφυλακίου είναι ουσιαστικά ισοδύναμος με το *συστηματικό κίνδυνο*.

Βέλτιστο Χαρτοφυλάκιο με Περιουσιακό Στοιχείο Μηδενικού Κινδύνου



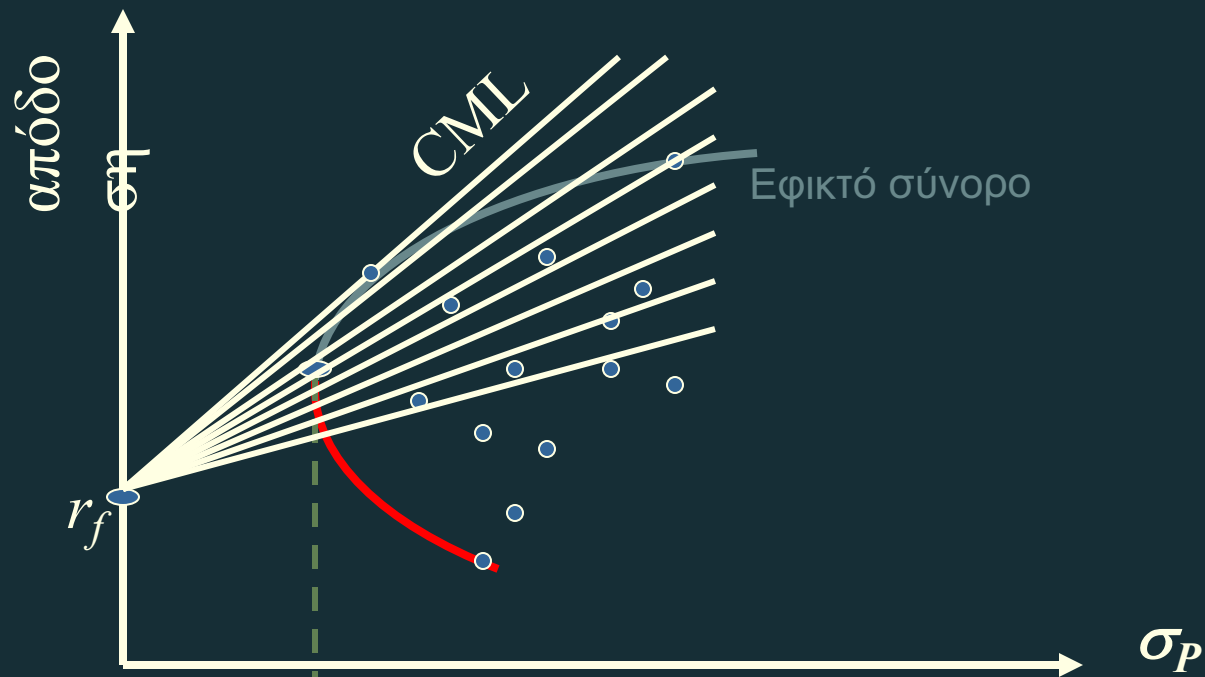
Εκτός από τις μετοχές και τα ομόλογα, σκεφτείτε έναν κόσμο που έχει επίσης χρεόγραφα μηδενικού κινδύνου, όπως είναι τα έντοκα γραμμάτια του Δημοσίου.

11.7 Λήψη και Χορήγηση Δανείου Μηδενικού Κινδύνου



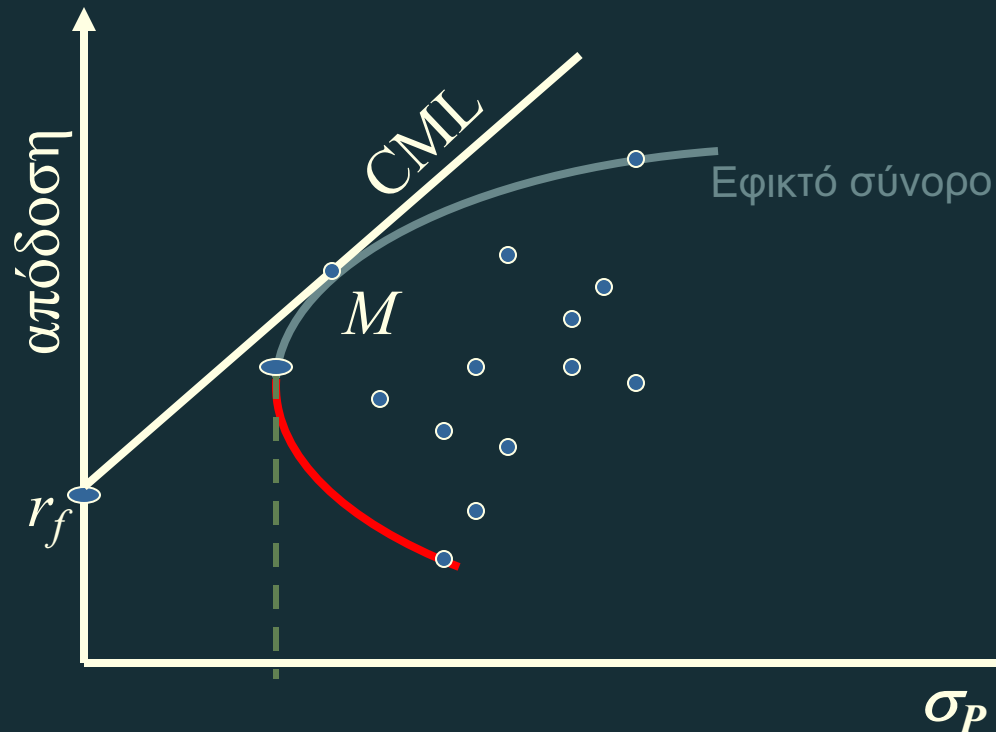
Τώρα οι επενδυτές μπορούν να κατανείμουν τα χρήματά τους μεταξύ των έντοκων γραμματίων του δημοσίου και ενός αμοιβαίου κεφαλαίου ισορροπίας.

Λήψη και Χορήγηση Δανείου Μηδενικού Κινδύνου



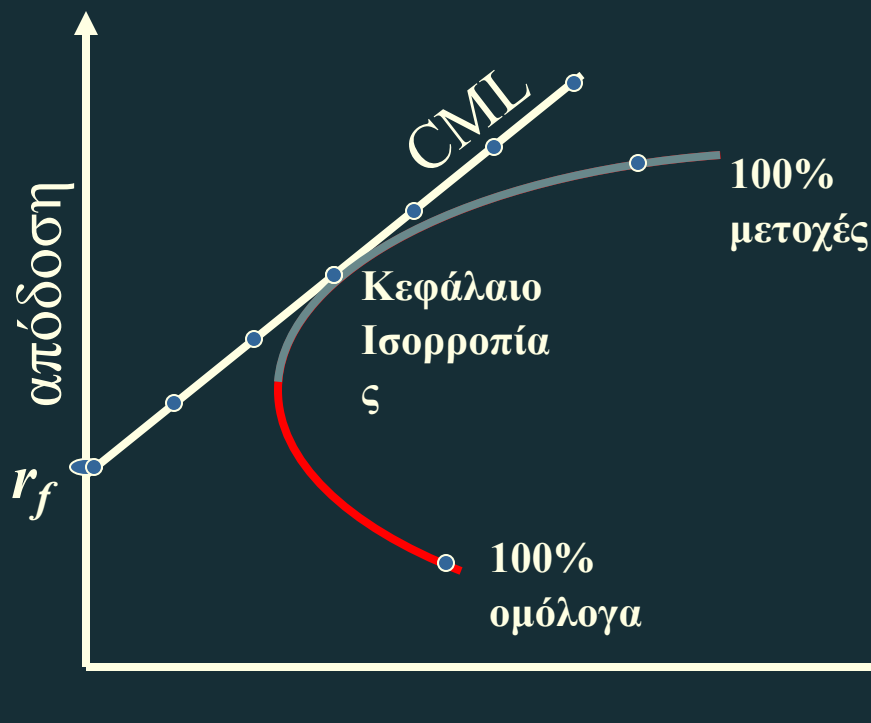
Με διαθέσιμο ένα περιουσιακό στοιχείο μηδενικού κινδύνου και εντοπισμένο το εφικτό σύνορο, επιλέγουμε την γραμμή κατανομής κεφαλαίου με την πιο απότομη κλίση.

11.8 Ισορροπία Αγοράς



Με εντοπισμένη τη γραμμή κατανομής κεφαλαίου, όλοι οι επενδυτές επιλέγουν ένα σημείο επάνω στη γραμμή – *κάποιο συνδυασμό περιουσιακού στοιχείου μηδενικού κινδύνου και του χαρτοφυλακίου αγοράς, M* . Σε έναν κόσμο με ομοιογενείς προσδοκίες, το M είναι το ίδιο για όλους τους επενδυτές.

Ισορροπία Αγοράς



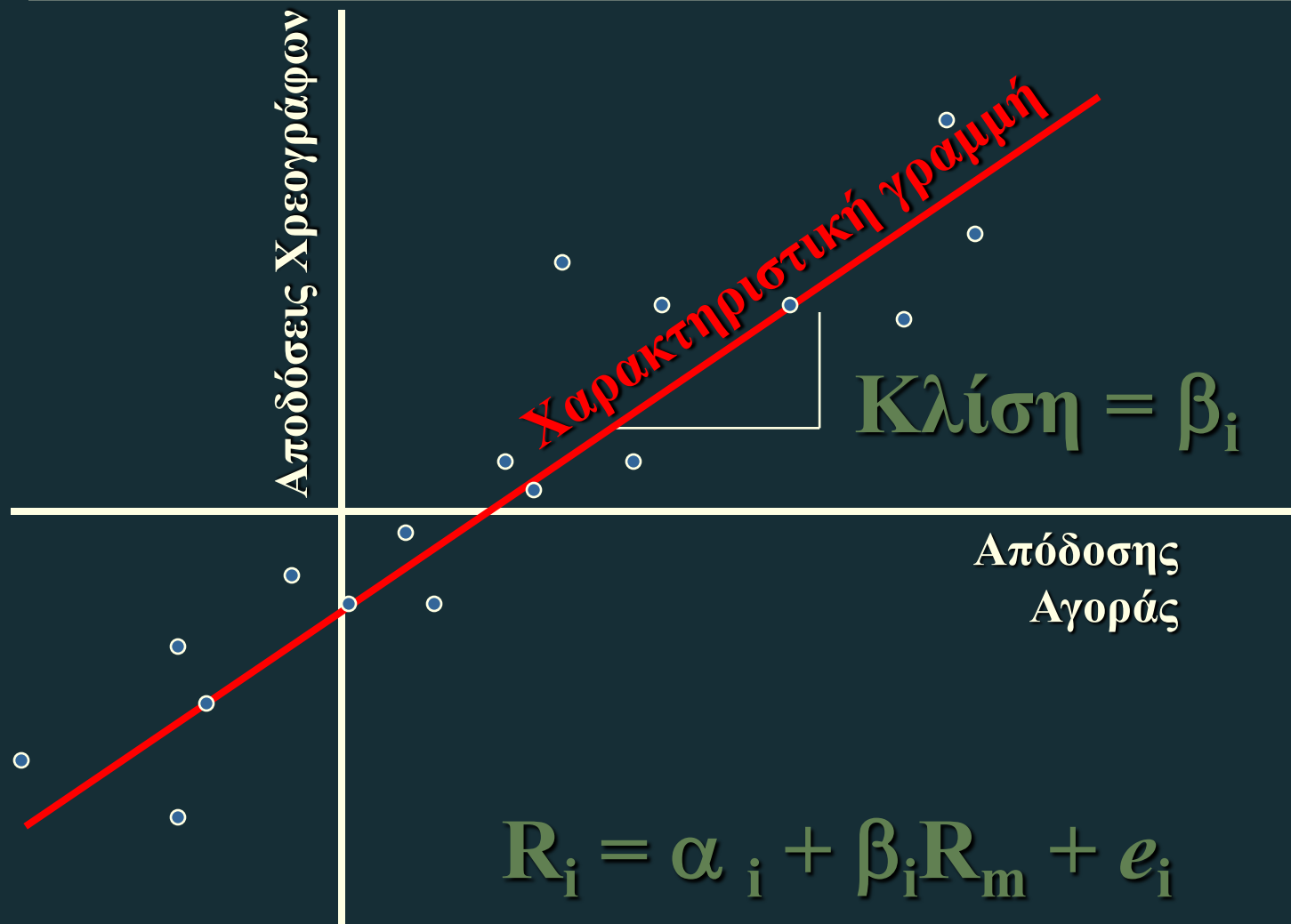
Το σημείο που επιλέγει ο επενδυτής επάνω στην Γραμμή Κεφαλαιαγοράς εξαρτάται από την ανοχή του στον κίνδυνο. Το θέμα είναι ότι όλοι οι επενδυτές έχουν την ίδια Γραμμή Κεφαλαιαγοράς.

Κίνδυνος στη Διακράτηση του Χαρτοφυλακίου Αγοράς

- Οι ερευνητές έχουν δείξει ότι το καλύτερο μέτρο κινδύνου ενός χρεογράφου σε ένα μεγάλο χαρτοφυλάκιο είναι ο συντελεστής βήτα (β) του χρεογράφου.
- Ο συντελεστής βήτα μετράει την ανταπόκριση του χρεογράφου στις κινήσεις του χαρτοφυλακίου αγοράς (δηλαδή, συστηματικός κίνδυνος).

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$$

Εκτίμηση του β με Παλινδρόμηση



Τύπος του Συντελεστή Βήτα

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)} = \rho \frac{\sigma(R_i)}{\sigma(R_M)}$$

Προφανώς, η εκτίμησή σας του συντελεστή βήτα θα εξαρτάται από την επιλογή της προσεγγιστικής μεταβλητής του χαρτοφυλακίου αγοράς.

11.9 Σχέση Μεταξύ Κινδύνου και Αναμενόμενης Απόδοσης (CAPM)

□ Αναμενόμενη Απόδοση Αγοράς:

$$\bar{R}_M = R_F + \text{ΑγοραίΟ Ασφάλιστρο Κινδύνου}$$

- Αναμενόμενη Απόδοση Μεμονωμένου Χρεογράφου

$$\bar{R}_i = R_F + \beta_i \times \underbrace{(\bar{R}_M - R_F)}$$

ΑγοραίΟ Ασφάλιστρο Κινδύνου

Αυτό εφαρμόζεται σε μεμονωμένα χρεόγραφα που διακρατούνται σε καλά διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια.

Αναμενόμενη Απόδοση ενός Χρεογράφου

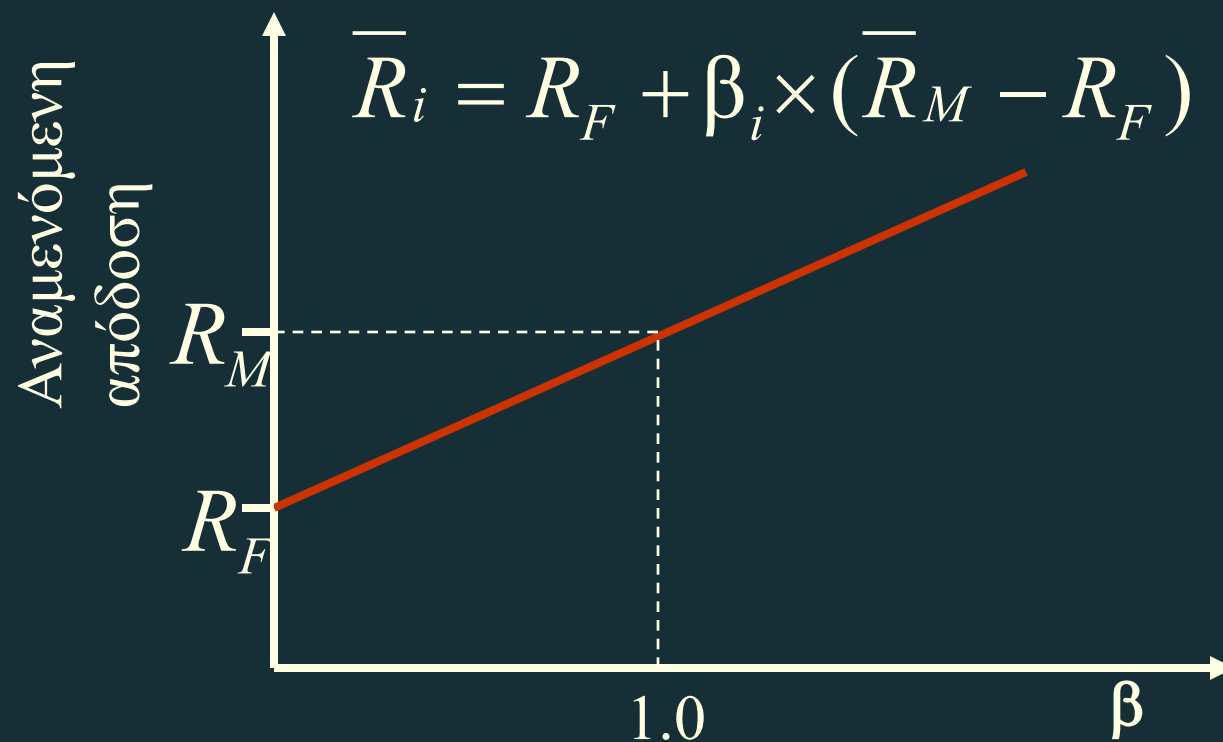
- Αυτός ο τύπος ονομάζεται Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM):

$$\bar{R}_i = R_F + \beta_i \times (\bar{R}_M - R_F)$$

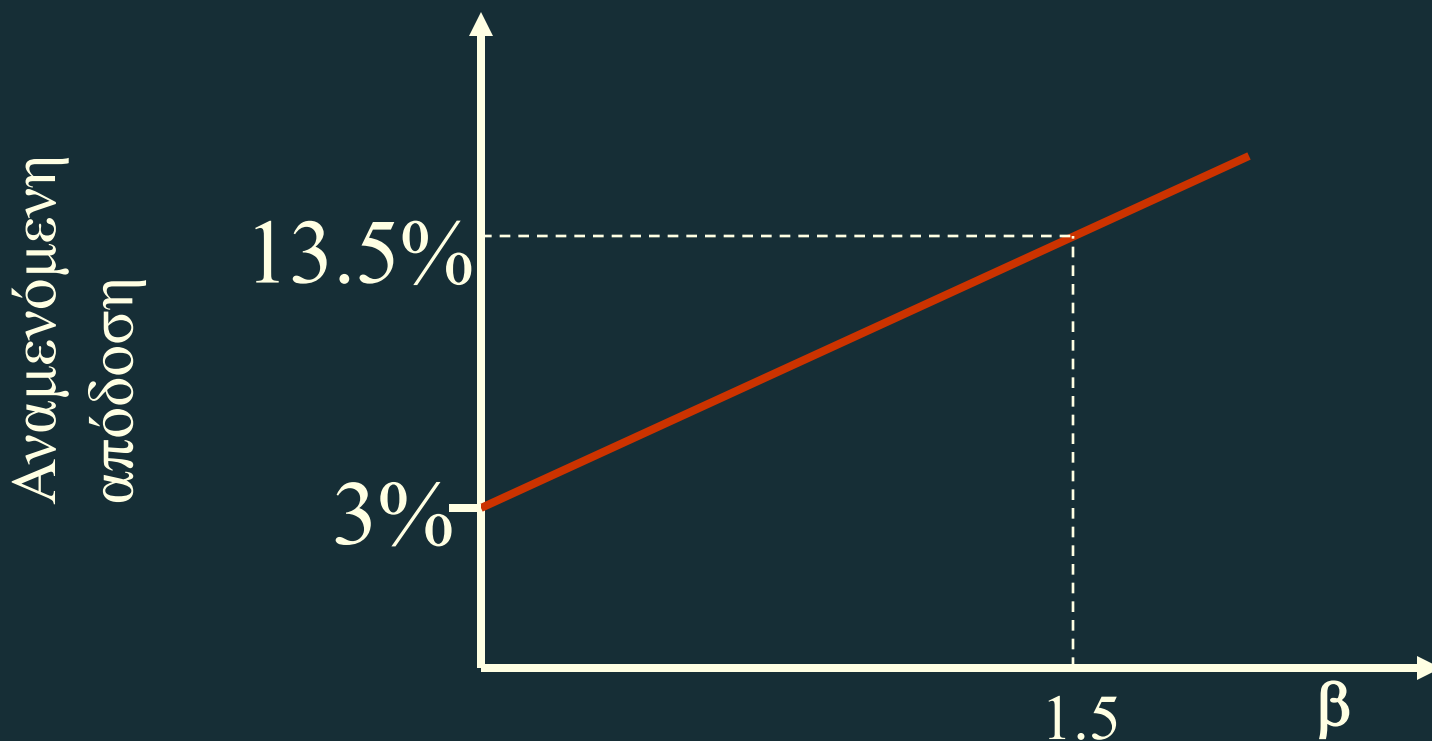
Αναμενόμενη απόδοση χρεογράφου	=	Επιτόκιο μηδενικού κινδύνου	+	Βήτα Χρεογράφου	×	Αγοραίο ασφάλιστρο κινδύνου
--------------------------------------	---	-----------------------------------	---	--------------------	---	-----------------------------------

- Αν $\beta_i = 0$, τότε η αναμενόμενη απόδοση είναι R_F .
- Αν $\beta_i = 1$, τότε $\bar{R}_i = \bar{R}_M$

Σχέση Μεταξύ Κινδύνου και Απόδοσης



Σχέση Μεταξύ Κινδύνου και Απόδοσης

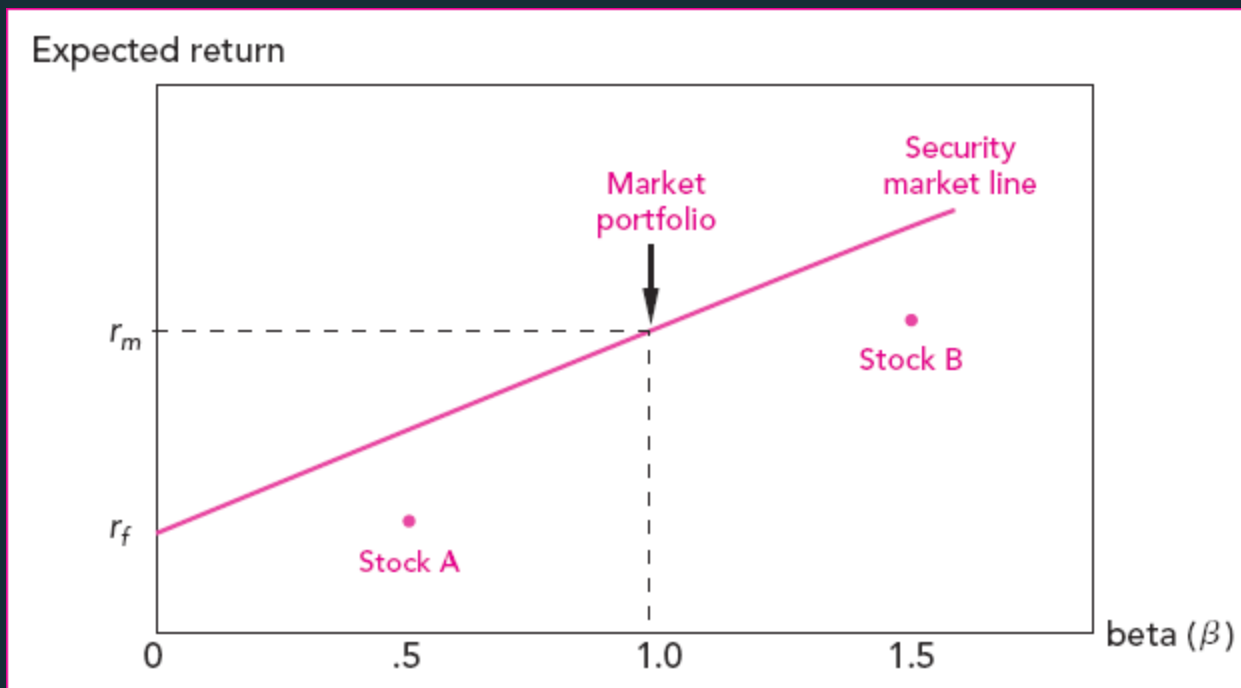


$$\beta_i = 1.5 \quad R_F = 3\% \quad \bar{R}_M = 10\%$$

$$\bar{R}_i = 3\% + 1.5 \times (10\% - 3\%) = 13.5\%$$

SML Equilibrium

- Σε ισορροπία καμία μετοχή δεν μπορεί να βρίσκεται κάτω από την SML. Για παράδειγμα οι επενδυτές αντί να αγοράσουν την μετοχή A, θα προτιμούσαν να δανείσουν μέρος των χρημάτων τους και να επενδύσουν τα υπόλοιπα στο ΧΑ. Αντί να αγοράσουν την B θα προτιμούσαν να δανειστούν και να επενδύσουν στο ΧΑ.



Arbitrage SML

- Έστω $R_M = 10\%$ και $R_F = 3\%$
- Επίσης $R_A = 3\%$ και $\beta_A = 0,5$
- Και $R_B = 11\%$ και $\beta_B = 1,5$
- Έστω A' και B' τα χαρτοφυλάκια επί της SML ώστε $\beta_{A'} = 0,5$ και $\beta_{B'} = 1,5$
- Το χαρτοφυλάκιο A' αποτελείται από 50% επένδυση στο αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου με απόδοση $R_F = 3\%$ και το υπόλοιπο στο χαρτοφυλάκιο της «Αγοράς» με απόδοση $R_M = 10\%$. Αναμενόμενη απόδοση του A' $[0,5 \times 10\% + 0,5 \times 3\%]$ 6,5% και $\beta_{A'} = 0,5$, $[0,5 \times 1 + 0,5 \times 0]$
- Στρατηγική arbitrage: προπώληση (short sell A) του A και όλο το ποσό χρησιμοποιείται για αγορά του A'

Arbitrage SML

- Το χαρτοφυλάκιο “arbitrage” έχει $\beta=0$ [$100\% \times 0,5 - 100\% \times (0,5)$], **το μείον αφορά την προπώληση** και αναμενόμενη απόδοση $3,5\%$ [$100\% \times 6,5\% - 100\% \times 3\%$]. Σημειώστε ότι η $R_A =$ θα μπορούσε να ήταν 4 ή 5% και πάντως όχι $6,5\%$ γιατί τότε θα ήταν πάνω στην SML. Η διαδικασία του arbitrage σημαίνει ότι η τιμή του A θα μειωθεί και η απόδοση του συνακόλουθα θα αυξηθεί ώστε να φτάσει στο $6,5\%$ και να επέλθει ισορροπία.
- Για το χαρτοφυλάκιο B ισχύει ότι: δανειζόμαστε το 50% ενός ποσού στο $R_F = 3\%$ και επένδυση του συνολικού ποσού (αρχικό και δανεικά) στο «M». $R_B' = 13,5\%$,
- [$1,5 \times 10\% - 0,5 \times 3\%$] και $\beta_{B'} = 1,5$, [$1,5 \times 1 - 0,5 \times 0$]

Arbitrage SML Το CAPM αποτελεί σχέση ισορροπίας των τιμών/αποδόσεων των αξιογράφων

- Στρατηγική arbitrage: προπώληση (short sell B) του B και όλο το ποσό χρησιμοποιείται για αγορά του B'
- Το χαρτοφυλάκιο “arbitrage” έχει $\beta=0$ [$100\% \times 1,5 - 100\% \times (1,5)$], **το μείον αφορά την προπώληση** και αναμενόμενη απόδοση 2,5% [$100\% \times 13,5\% - 100\% \times 11\%$]. Σημειώστε ότι η $R_B =$ θα μπορούσε να ήταν 12 ή 13% και πάντως όχι 13,5% γιατί τότε θα ήταν πάνω στην SML. Η διαδικασία του arbitrage σημαίνει ότι η τιμή του B θα μειωθεί και η απόδοση του συνακόλουθα θα αυξηθεί ώστε να φτάσει στο 13,5% και να επέλθει ισορροπία.
- Σημειώστε ότι χωρίς κίνδυνο έχουμε απόδοση 3% επενδύοντας τα χρήματά μας στο αξιόγραφο μηδενικού κινδύνου, ενώ στις στρατηγικές arbitrage χωρίς κίνδυνο και χωρίς χρήματα έχουμε θετική απόδοση

Γρήγορο Κουίζ

- Πώς υπολογίζουμε την αναμενόμενη απόδοση και την τυπική απόκλιση ενός μεμονωμένου περιουσιακού στοιχείου; Ενός χαρτοφυλακίου;
- Ποιά είναι η διαφορά μεταξύ του συστηματικού και του μη συστηματικού κινδύνου;
- Ποιά είδη κινδύνου έχουν σχέση με τον προσδιορισμό της αναμενόμενης απόδοσης;
- Σκεφτείτε ένα περιουσιακό στοιχείο με συντελεστή βήτα 5%, και απόδοση αγοράς 13%.
 - Ποιά είναι η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου?

Reading and Follow Up

□ Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

- Ross, S., Westerfield, R., Jaffe, J., Χρηματοοικονομική των Επιχειρήσεων, 2η Έκδοση, Broken Hill 2025 [RWJ]- [Κεφ. 11]
- Brealey, R., Myers, S., Allen, F., Αρχές Χρηματοοικονομικής των Επιχειρήσεων, Utopia 2013 [BMA] - [Κεφ. 8]