



# Αγορές κεφαλαίου

**Κεφάλαια\*** είναι αγαθά που παρέχουν μια διαχρονική ροή υπηρεσιών. Τα κεφάλαια μπορούν να παρέχουν μια ροή καταναλωτικών υπηρεσιών, όπως υπηρεσίες στέγασης, ή μπορούν να παρέχουν μια χρηματική ροή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατανάλωση. Τα περιουσιακά στοιχεία που παρέχουν μια χρηματική ροή ονομάζονται **χρηματικά κεφάλαια**.

Τα ομόλογα που εξετάσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο είναι παραδείγματα χρηματικών κεφαλαίων. Η ροή των υπηρεσιών που παρέχουν είναι η ροή των τόκων. Άλλα είδη χρηματικών κεφαλαίων, όπως οι μετοχές εταιρειών, παρέχουν διαφορετικά πρότυπα χρηματικών ροών. Σ' αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε τη λειτουργία της αγοράς των κεφαλαίων κάτω από συνθήκες πλήρους βεβαιότητας σε σχέση με τη μελλοντική ροή υπηρεσιών που παρέχεται από το περιουσιακό στοιχείο.

## 11.1 Απόδοση

Κάτω από αυτή την ομολογουμένως ακραία υπόθεση, έχουμε μια απλή αρχή που συσχετίζει την απόδοση των κεφαλαίων: αν δεν υπάρχει καμιά αβεβαιότητα σχετικά με τη χρηματική ροή που παρέχουν τα κεφάλαια, τότε όλα τα κεφάλαια πρέπει να έχουν την ίδια απόδοση. Ο λόγος είναι προφανής. Αν ένα κεφάλαιο έχει μια υψηλότερη απόδοση από ένα άλλο, και κατά τα άλλα τα δύο είναι ταυτόσημα, τότε κανείς δεν θα ήθελε να αγοράσει το κεφάλαιο με τη χαμηλότερη απόδοση. Έτσι, λοιπόν, σε ισορροπία, όλα τα υφιστάμενα κεφάλαια πρέπει να έχουν την ίδια απόδοση.

Ας εξετάσουμε τη διαδικασία προσαρμογής αυτών των αποδόσεων. Έστω, λοιπόν, ένα κεφάλαιο A που έχει μια τρέχουσα τιμή  $\rho_0$  και αναμένεται να έχει μια τιμή  $\rho_1$  αύριο. Όλοι είναι βέβαιοι για τη σημερινή τιμή του κεφαλαίου, και είναι επίσης σίγουροι για την αυριανή του τιμή. Υποθέτουμε χάριν απλούστευσης ότι δεν υπάρχουν ούτε μερίσματα, ούτε άλλες χρηματικές ροές μεταξύ των περιόδων 0 και 1. Υποθέτουμε στη συνέχεια ότι υπάρχει μια άλλη επένδυση B που μπορεί να διαρκέσει μόνο μεταξύ των περιόδων 0 και 1 και που έχει μια

\* Στο κεφάλαιο αυτό θα χρησιμοποιούμε εναλλακτικά τους όρους κεφάλαιο και περιουσιακό στοιχείο, ανάλογα με την περίπτωση (Σημ. τ. Μετ.).

απόδοση  $r$ . Θεωρήστε τώρα τα δύο επενδυτικά σχέδια: ή να επενδυθεί ένα δολάριο στο περιουσιακό στοιχείο A και να ρευστοποιηθεί την επόμενη περίοδο, ή να επενδυθεί το ένα δολάριο στο περιουσιακό στοιχείο B και να αποφέρει τόκο  $r$  δολαρίων για όλη την περίοδο.

Ποια είναι η αξία των δύο επενδυτικών σχεδίων στο τέλος αυτής της περιόδου; Ας αναρωτηθούμε κατ' αρχάς πόσες μονάδες του περιουσιακού στοιχείου πρέπει να αγοράσουμε για να κάνουμε μια επένδυση ενός δολαρίου σ' αυτό. Αν είναι  $x$  αυτό το ποσό, τότε έχουμε την εξίσωση

$$p_0x = 1$$

ή

$$x = \frac{1}{p_0}.$$

Επειταί ότι η μελλοντική αξία του μέρους του περιουσιακού στοιχείου που αξίζει ένα δολάριο, κατά την επόμενη περίοδο θα είναι

$$FV = p_1x = \frac{p_1}{p_0}.$$

Από την άλλη πλευρά, αν επενδύσουμε ένα δολάριο στο περιουσιακό στοιχείο B, θα έχουμε  $1 + r$  δολάρια την επόμενη περίοδο. Αν και τα δύο περιουσιακά στοιχεία A και B διατηρούνται σε ισορροπία, τότε ένα δολάριο επενδυμένο σε οποιοδήποτε από τα δύο, θα πρέπει να αξίζει το ίδιο ποσό τη δεύτερη περίοδο. Έχουμε επομένως τη συνθήκη ισορροπίας

$$1 + r = \frac{p_1}{p_0}.$$

Τι συμβαίνει αν δεν ικανοποιείται αυτή η ισορροπία; Σε μια τέτοια περίπτωση, υπάρχει ένας ασφαλής τρόπος για κέρδος. Αν, για παράδειγμα,

$$1 + r > \frac{p_1}{p_0},$$

όσοι κατέχουν το περιουσιακό στοιχείο A μπορούν να πωλήσουν μια μονάδα έναντι  $p_0$  δολαρίων την πρώτη περίοδο και να επενδύσουν τα χρήματα στο περιουσιακό στοιχείο B. Την επόμενη περίοδο, η επένδυσή τους στο B θα αξίζει  $p_0(1 + r)$ , το οποίο είναι μεγαλύτερο από το  $p_1$ , σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση. Αυτό εξασφαλίζει ότι τη δεύτερη περίοδο θα έχουν αρκετά χρήματα για να ξαναγοράσουν το περιουσιακό στοιχείο A και να βρεθούν στη θέση απ' όπου ξεκίνησαν, τώρα όμως με περισσότερα χρήματα.

Αυτού του είδους η διαδικασία –αγορά μέρους ενός περιουσιακού στοιχείου και πώληση μέρους ενός άλλου για την πραγματοποίηση μιας ασφαλούς απόδοσης – είναι γνωστή ως **κερδοσκοπική αγοραπωλησία χωρίς κίνδυνο** ή απλώς **κερδοσκοπία (αρμπιτράζ)**. Στο βαθμό που υπάρχουν άνθρωποι που ψάχνουν για «σίγουρες δουλειές», αναμένουμε ότι οι οικαλά

λειτουργούσες αγορές θα εξαλείψουν γρήγορα τις ευκαιρίες κερδοσκοπίας. Επομένως, ένας άλλος τρόπος διατύπωσης της συνθήκης ισορροπίας είναι να πούμε ότι στην ισορροπία δεν πρέπει να υπάρχει καμιά ευκαιρία κερδοσκοπίας. Θα αναφέρουμε τη συνθήκη αυτή ως **συνθήκη μη κερδοσκοπίας**.

Πώς όμως λειτουργεί το αρμπιτράζ για να εξαλείψει την ανισότητα; Στο παράδειγμα που παρουσιάστηκε προηγουμένως, υποστηρίζαμε ότι αν  $1 + r > p_1/p_0$ , τότε οποιοσδήποτε κατέχει περιουσιακό στοιχείο A θα θέλει να το πωλήσει την πρώτη περίοδο, εφόσον εξασφαλίζει έτσι αρκετά χρήματα για να το ξαναγοράσει τη δεύτερη περίοδο. Άλλα σε ποιους θα το πουλούσε; Ποιος θα ήθελε να το αγοράσει; Κανονικά θα έπρεπε να υπάρχουν πολλοί διατεθειμένοι να προσφέρουν το περιουσιακό στοιχείο A σε τιμή  $p_0$ , δεν θα υπήρχε, όμως, κανένας τόσο ανόητος να το ζητήσει σ' αυτή την τιμή.

Αυτό σημαίνει ότι η προσφορά θα υπερβαίνει τη ζήτηση και επομένως η τιμή θα μειωθεί. Πόσο πολύ θα μειωθεί; Θα μειωθεί τόσο ώστε να ικανοποιηθεί η συνθήκη αρμπιτράζ: δηλαδή μέχρις ότου  $1 + r = p_1/p_0$ .

## 11.2 Αρμπιτράζ και παρούσα αξία

Μπορούμε να μεταγράψουμε τη συνθήκη αρμπιτράζ κατά ένα χρήσιμο τρόπο, πολλαπλασιάζοντας χιαστί, ώστε να λάβουμε

$$p_0 = \frac{p_1}{1+r}.$$

Η σχέση αυτή λέει ότι η τρέχουσα τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου πρέπει να είναι η παρούσα αξία του. Κατ' ουσίαν, έχουμε μετατρέψει τη σύγκριση της μελλοντικής αξίας της συνθήκης αρμπιτράζ σε μια σύγκριση παρούσας αξίας. Έτσι, αν ικανοποιείται η συνθήκη μη κερδοσκοπίας, τότε είμαστε βέβαιοι ότι τα περιουσιακά στοιχεία πρέπει να πωλούνται στις παρούσες αξίες τους. Κάθε απόκλιση από την τιμολόγηση με βάση την παρούσα αξία αφήνει ένα ασφαλές περιθώριο κερδοσκοπίας.

## 11.3 Διορθώσεις για διαφορές μεταξύ περιουσιακών στοιχείων

Ο κανόνας μη κερδοσκοπίας υποθέτει ότι οι υπηρεσίες που παρέχουν τα δύο περιουσιακά στοιχεία είναι ταυτόσημες, εκτός από την καθαρά χρηματική διαφορά. Αν οι υπηρεσίες που παρέχονται από τα περιουσιακά στοιχεία έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά, τότε θα πρέπει να αναζητήσουμε τις απαραίτητες διορθώσεις ως προς τις διαφορές, πριν αποφανθούμε ότι τα δύο περιουσιακά στοιχεία πρέπει να έχουν την ίδια απόδοση ισορροπίας.

Για παράδειγμα, ένα περιουσιακό στοιχείο είναι πιθανό να πωλείται ευκολότερα από ένα άλλο. Την ίδεα αυτή την εκφράζουμε συχνά λέγοντας ότι ένα περιουσιακό στοιχείο είναι πιο ρευστοποιήσιμο από ένα άλλο. Σ' αυτή την περίπτωση, ίσως να θελήσουμε να διορθώσουμε την απόδοση, προκειμένου να λάβουμε υπόψη μας τη δυσκολία εύρεσης αγοραστή γι' αυτό το περιουσιακό στοιχείο. Έτσι, ένα σπίτι αξίας \$100.000 είναι ίσως ένα λιγότερο ρευστοποιήσιμο περιουσιακό στοιχείο απ' ότι \$100.000 σε κρατικά ομόλογα.

Αντίστοιχα, ένα περιουσιακό στοιχείο πιθανόν να ενέχει περισσότερους κινδύνους από ένα άλλο. Η απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου πιθανόν να είναι εγγυημένη, ενώ η απόδοση ενός άλλου περιουσιακού στοιχείου ενδέχεται να ενέχει υψηλούς κινδύνους. Θα εξετάσουμε τρόπους διόρθωσης των διαφορών κινδύνου στο Κεφάλαιο 13.

Εδώ θα εξετάσουμε δύο άλλους τύπους διορθώσεων που μπορούμε να κάνουμε. Η μια είναι διόρθωση για τα περιουσιακά στοιχεία που έχουν κάποια απόδοση σε καταναλωτική αξία, και η άλλη για τα περιουσιακά στοιχεία που έχουν διαφορετικά φορολογικά χαρακτηριστικά.

## **11.4 Περιουσιακά στοιχεία με καταναλωτικές αποδόσεις**

Πολλά περιουσιακά στοιχεία αποδίδουν μόνο χρήμα. Υπάρχουν, όμως, και άλλα που αποδίδουν και από την άποψη της κατανάλωσης. Το κύριο παράδειγμα εδώ είναι η στέγαση. Αν έχετε ένα ιδιόκτητο σπίτι στο οποίο διαμένετε, δεν χρειάζεται να ενοικιάζετε διαμέρισμα. Έτσι, μέρος της «απόδοσης» της ιδιοκτησίας του σπιτιού είναι το γεγονός ότι μπορείτε να ζείτε στο σπίτι χωρίς να πληρώνετε ενοίκιο. Ή, διαφορετικά, πληρώνετε το ενοίκιο για το σπίτι σας στον εαυτό σας. Αυτός ο τελευταίος τρόπος προσέγγισης ακούγεται παράδοξος, περιέχει, όμως, μια σημαντική διορατικότητα.

Είναι αλήθεια ότι δεν προβαίνουμε σε κάποια εμφανή πληρωμή στον εαυτό μας για το προνόμιο να ζούμε στο σπίτι μας, αποδεικνύεται, όμως, γόνιμο να θεωρούμε ότι ένας ιδιοκτήτης σπιτιού προβαίνει αφανώς σε μια τέτοια πληρωμή. Το **τεκμαρτό ενοίκιο** του σπιτιού σας είναι το ενοίκιο με το οποίο θα ενοικιάζετε ένα παρόμοιο σπίτι. Ή, ισοδύναμα, είναι το ενοίκιο με το οποίο θα μπορούσατε να ενοικιάσετε το σπίτι σας σε κάποιον άλλο στην ελεύθερη αγορά. Επιλέγοντας να «ενοικιάσετε το σπίτι σας στον εαυτό σας», χάνετε την ευκαιρία να εισπράξετε ενοίκια από κάποιον άλλον, και επομένως υφίστασθε ένα κόστος ευκαιρίας.

Έστω ότι το τεκμαρτό ενοίκιο του σπιτιού σας ανέρχεται σε  $T$  δολάρια ετησίως. Τότε, μέρος της απόδοσης από την κυριότητα του σπιτιού είναι το γεγονός ότι δημιουργεί για σας ένα τεκμαρτό εισόδημα  $T$  δολάρια ετησίως – τα χρήματα που διαφορετικά θα έπρεπε να πληρώνετε για να ζείτε στο ίδιο περιβάλλον με αυτό που ζείτε σήμερα.

Αυτό όμως δεν είναι η πλήρης απόδοση του σπιτιού σας. Ένας κτηματομεσίτης δεν κουράζεται ποτέ να μας θυμίζει ότι ένα σπίτι είναι και μια επένδυση. Όταν αγοράζετε ένα σπίτι, πληρώνετε ένα σημαντικό ποσό χρημάτων γι' αυτό, και ίσως δικαιολογημένα ελπίζετε να

έχετε μια χρηματική απόδοση από αυτή την επένδυση, μέσω μιας αύξησης της αξίας του σπιτιού σας. Η αύξηση αυτή της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου είναι γνωστή ως **ανατίμηση**.

Ας παραστήσουμε με  $A$  την εκφρασμένη σε δολάρια αναμενόμενη ανατίμηση του σπιτιού σας σε διάστημα ενός χρόνου. Η συνολική απόδοση της κατοχής του σπιτιού σας είναι το άθροισμα της απόδοσης του ενοικίου,  $T$ , και της επενδυτικής απόδοσης,  $A$ . Αν το σπίτι σας κοστίζει αρχικά  $P$ , τότε η συνολική απόδοση της αρχικής σας επένδυσης σε στέγη είναι

$$h = \frac{T + A}{P}.$$

Η συνολική αυτή απόδοση απαρτίζεται από την απόδοση σε κατανάλωση  $T/P$ , και την απόδοση της επένδυσης,  $A/P$ .

Ας παραστήσουμε με  $r$  την απόδοση άλλων χρηματικών περιουσιακών στοιχείων. Τότε η συνολική απόδοση της στέγασης, στην ισορροπία, θα πρέπει να είναι ίση με  $r$ :

$$r = \frac{T + A}{P}.$$

Ας το σκεφτούμε ως εξής: Σπηλ αρχή του χρόνου μπορείτε να επενδύσετε  $P$  σε μια τράπεζα και να κερδίσετε  $rP$  δολάρια, ή μπορείτε να επενδύσετε  $P$  δολάρια σ' ένα σπίτι και να εξοικονομήσετε  $T$  δολάρια ενοικίου και να κερδίσετε  $A$  δολάρια στο τέλος του χρόνου. Η συνολική απόδοση αυτών των δύο επενδύσεων πρέπει να είναι η ίδια. Αν  $T + A < rP$ , θα είσαστε σε ευνοϊκότερη θέση αν επενδύσατε τα χρήματά σας στην τράπεζα και πληρώνατε  $T$  δολάρια σε ενοίκιο. Θα είχατε τότε  $rP - T > A$  δολάρια στο τέλος του χρόνου. Αν  $T + A > rP$ , τότε η στέγαση θα είναι η καλύτερη επιλογή. (Βεβαίως, αυτό δεν συμπεριλαμβάνει την προμήθεια του κτηματομεσίτη και το κόστος των άλλων συναλλαγών που συνδέονται με την αγορά και την πώληση.)

Εφόσον η συνολική απόδοση πρέπει να αιξάνει με ρυθμό ίσο με το επιτόκιο, η χρηματική απόδοση  $A/P$  θα είναι γενικά μικρότερη από το επιτόκιο. Επομένως, γενικά, τα περιουσιακά στοιχεία τα οποία έχουν μια απόδοση σε κατανάλωση, έχουν χαμηλότερη χρηματική απόδοση σε κατάσταση ισορροπίας από τα καθαρά χρηματικά περιουσιακά στοιχεία. Αυτό σημαίνει ότι η αγορά σπιτιών, πινάκων ή κοσμημάτων με μοναδικό σκοπό μια χρηματική επένδυση δεν είναι ίσως καλή ιδέα, αφού η απόδοσή τους θα είναι ίσως χαμηλότερη από την απόδοση των καθαρά χρηματικών κεφαλαίων, διότι μέρος της αξίας του περιουσιακού στοιχείου αντανακλά την απόδοση σε κατανάλωση που απολαμβάνουν οι άνθρωποι από την κατοχή τέτοιων περιουσιακών στοιχείων. Από την άλλη, αν αξιολογείτε πολύ ψηλά την απόδοση σε κατανάλωση τέτοιων περιουσιακών στοιχείων, ίσως είναι λογικό να τα αγοράσετε. Η συνολική απόδοση τέτοιων περιουσιακών στοιχείων ενδέχεται να κάνει την επιλογή σας λογική.

## 11.5 Φορολόγηση της απόδοσης κεφαλαίων

Οι φορολογικές υπηρεσίες διακρίνουν δύο είδη απόδοσης κεφαλαίων για φορολογικούς σκοπούς. Το πρώτο είδος είναι το **μέρισμα ή τόκος**. Είναι η απόδοση που καταβάλλεται περιοδικά –κάθε χρόνο ή κάθε μήνα— καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του κεφαλαίου. Για τους τόκους και την απόδοση των μερισμάτων πληρώνετε φόρους με τον κοινό φορολογικό συντελεστή, τον ίδιο με το συντελεστή φορολογίας του εισοδήματός σας από εργασία.

Το δεύτερο είδος απόδοσης ονομάζεται **υπερτίμημα κεφαλαίου**. Το **υπερτίμημα κεφαλαίου** πραγματοποιείται όταν πωλείτε ένα περιουσιακό στοιχείο σε μια τιμή υψηλότερη από την τιμή στην οποία το αγοράσατε. Το **υπερτίμημα κεφαλαίου** φορολογείται μόνον όταν πουλήσετε το περιουσιακό στοιχείο. Με τη σημερινή φορολογική νομοθεσία, το υπερτίμημα κεφαλαίου φορολογείται με τον ίδιο συντελεστή όπως και το κανονικό εισόδημα, υπάρχουν, όμως, μερικές προτάσεις για μια πιο ευνοϊκή φορολογική μεταχείριση.

Υποστηρίζεται σε ορισμένες περιπτώσεις ότι η φορολόγηση του υπερτιμήματος κεφαλαίου με τον ίδιο συντελεστή όπως και το κανονικό εισόδημα είναι μια «ουδέτερη» πολιτική. Ωστόσο, ο ισχυρισμός αυτός μπορεί να αμφισβητηθεί για δύο τουλάχιστον λόγους. Ο πρώτος είναι ότι οι φόροι υπερτιμήματος κεφαλαίου καταβάλλονται μόνον όταν πωλείται το περιουσιακό στοιχείο, ενώ οι φόροι των μερισμάτων ή των τόκων καταβάλλονται κάθε χρόνο. Το γεγονός ότι η καταβολή του φόρου του υπερτιμήματος κεφαλαίου αναβάλλεται μέχρι τη στιγμή της πώλησης, καθιστά τον πραγματικό φορολογικό συντελεστή του υπερτιμήματος κεφαλαίου χαμηλότερο από τον φορολογικό συντελεστή του κοινού εισοδήματος.

Ένας δεύτερος λόγος για το ότι η ίση φορολόγηση του υπερτιμήματος κεφαλαίου και του κανονικού εισοδήματος δεν είναι ουδέτερη, οφείλεται στο γεγονός ότι η φορολογία του υπερτιμήματος κεφαλαίου βασίζεται στην αύξηση της χρηματικής αξίας του περιουσιακού στοιχείου. Αν οι αξίες των περιουσιακών στοιχείων αυξάνονται εξαιτίας του πληθωρισμού, τότε ο καταναλωτής πιθανόν να οφείλει φόρους για ένα περιουσιακό στοιχείο τού οποίου η πραγματική αξία δεν έχει αλλάξει. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι ένα άτομο αγοράζει ένα περιουσιακό στοιχείο αντί \$100 και ότι μετά από 10 χρόνια αυτό αξίζει \$200. Το άτομο αυτό θα οφείλει τότε φόρους για υπερτίμημα κεφαλαίου \$100, παρόλο που η αγοραστική δύναμη του περιουσιακού στοιχείου δεν μεταβλήθηκε. Το γεγονός αυτό τείνει να καταστίσει το φόρο του υπερτιμήματος κεφαλαίου υψηλότερο από αυτόν του κανονικού εισοδήματος. Το ποιο από τα δύο αποτελέσματα κυριαρχεί, είναι ένα θέμα στο οποίο οι απόψεις διίστανται.

Εκτός από τη διαφορετική φορολόγηση των μερισμάτων και του υπερτιμήματος κεφαλαίου, υπάρχουν πολλές άλλες πλευρές της φορολογικής νομοθεσίας που μεταχειρίζονται διαφορετικά την απόδοση των περιουσιακών στοιχείων. Για παράδειγμα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, τα **δημοτικά ομόλογα**, ομόλογα που εκδίδονται από δήμους ή πολιτείες, δεν φορολογούνται από την Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, η απόδοση σε κατανάλωση από ιδιοκατοίκηση δεν φορολογείται. Επιπρόσθετα, στις Ηνωμένες Πολιτείες ακόμα και μέρος του υπερτιμήματος κεφαλαίου από ιδιοκατοίκηση δεν φορολογείται.

Το γεγονός ότι τα διάφορα περιουσιακά στοιχεία φορολογούνται διαφορετικά, σημαίνει ότι ο κανόνας της κερδοσκοπίας (αρμπιτράζ) κατά τη σύγκριση των αποδόσεων πρέπει να συμπεριλάβει και τις διαφορές φορολογίας. Έστω ότι ένα περιουσιακό στοιχείο προσφέρει ένα προ φόρων επιτόκιο,  $r_b$ , και ότι ένα άλλο προσφέρει μια απόδοση που απαλλάσσεται από τη φορολογία,  $r_e$ . Αν και τα δύο αυτά περιουσιακά στοιχεία κατέχονται από άτομα που πληρώνουν φόρους με φορολογικό συντελεστή  $t$ , τότε πρέπει να ισχύει ότι

$$(1 - t)r_b = r_e.$$

Δηλαδή, η μετά το φόρο απόδοση του κάθε περιουσιακού στοιχείου πρέπει να είναι η ίδια. Διαφορετικά, οι άνθρωποι δεν θα ήθελαν να κατέχουν και τα δύο περιουσιακά στοιχεία – θα τους συνέφερε πάντα να προσανατολιστούν στην κατοχή αποκλειστικά του περιουσιακού στοιχείου με την υψηλότερη μετά το φόρο απόδοση. Βεβαίως, αυτή η ανάλυση αγνοεί άλλες διαφορές μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων, όπως δυνατότητα ρευστοποίησης, κίνδυνο, κ.ο.κ.

## 11.6 Εφαρμογές

Το γεγονός ότι όλα τα χωρίς κίνδυνο περιουσιακά στοιχεία πρέπει να προσφέρουν την ίδια απόδοση είναι προφανές, αλλά και πολύ σημαντικό. Έχει εκπληκτικά ισχυρές συνέπειες για τη λειτουργία των κεφαλαιαγορών.

### Μη ανανεώσιμοι πόροι

Ας μελετήσουμε την ισορροπία αγοράς μιας μη ανανεώσιμης πηγής ενέργειας, όπως το πετρέλαιο. Θεωρήστε μια ανταγωνιστική αγορά πετρελαίου, με πολλούς προμηθευτές, και υποθέστε χάριν απλούστευσης ότι το κόστος εξόρυξης του πετρελαίου από το υπέδαφος είναι μηδέν. Πώς θα μεταβάλλεται διαχρονικά η τιμή του πετρελαίου;

Αποδεικνύεται ότι η τιμή του πετρελαίου πρέπει να αυξάνεται με το ρυθμό του επιτοκίου. Για να το αντιληφθείτε, λάβετε υπόψη σας ότι το πετρέλαιο στο υπέδαφος είναι ένα περιουσιακό στοιχείο (κεφάλαιο) όπως όλα τα άλλα. Αν αξίζει να το κρατήσει ένας παραγωγός από τη μια περίοδο στην επόμενη, πρέπει να του παρέχει μια απόδοση ισοδύναμη προς τη χρηματική απόδοση που θα μπορούσε να έχει οπουδήποτε άλλο. Αν συμβολίσουμε με  $p_{t+1}$  τις τιμές στους χρόνους  $t + 1$  και  $t$ , τότε θα ισχύει

$$p_{t+1} = (1 + r)p_t$$

ως η συνθήκη μη κερδοσκοπίας για την αγορά πετρελαίου.

Ο συλλογισμός συμπυκνώνεται στην εξής απλή ιδέα: το πετρέλαιο στο υπέδαφος είναι όπως τα χρήματα στην τράπεζα. Εάν τα χρήματα στην τράπεζα έχουν μια απόδοση  $r$ , τότε το πετρέλαιο πρέπει να έχει την ίδια απόδοση. Αν το πετρέλαιο στο υπέδαφος είχε μεγαλύτερη

απόδοση από τα χρήματα, τότε κανείς δεν θα ήθελε να αντλήσει πετρέλαιο από τη γη, προτιμώντας να αναβάλει την άντληση, πιέζοντας μ' αυτό τον τρόπο την τρέχουσα τιμή του προς τα πάνω. Αν το πετρέλαιο στο υπέδαφος είχε μια μικρότερη απόδοση από τα χρήματα στην τράπεζα, τότε οι κάτοχοι των πετρελαιοπηγών θα επιχειρήσουν να το αντλήσουν αμέσως, προκειμένου να τοποθετήσουν τα χρήματα στην τράπεζα, πιέζοντας μ' αυτό τον τρόπο την τρέχουσα τιμή του προς τα κάτω.

Ο συλλογισμός αυτός μάς λέει πώς μεταβάλλεται η τιμή του πετρελαίου. Τι είναι, όμως, αυτό που καθορίζει το ίδιο το ύψος της τιμής; Αποδεικνύεται ότι το ύψος της τιμής καθορίζεται από τη ζήτηση του πετρελαίου. Ας θεωρήσουμε ένα πολύ απλό μοντέλο της πλευράς της αγοράς που λέγεται **ζήτηση**.

Έστω ότι η ζήτηση πετρελαίου είναι σταθερή στα  $D$  βαρέλια το χρόνο και ότι υπάρχουν  $S$  βαρέλια συνολικά παγκόσμια αποθέματα. Επομένως, έχουμε πετρέλαιο για συνολικά  $T = S/D$  χρόνια ακόμα. Όταν το πετρέλαιο θα έχει εξαντληθεί, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια εναλλακτική τεχνολογία, ας πούμε τον υγροποιημένο άνθρακα, που μπορεί να παραχθεί με σταθερό κόστος  $C$  δολάρια ανά βαρέλι. Υποθέτουμε ότι ο υγροποιημένος άνθρακας είναι ένα τέλειο υποκατάστατο του πετρελαίου σε όλες τις εφαρμογές.

Έτσι,  $T$  χρόνια από σήμερα, όταν το πετρέλαιο θα έχει μόλις εξαντληθεί, πόσο θα πρέπει να πωλείται; Πρέπει σαφώς να πωλείται προς  $C$  δολάρια το βαρέλι, την τιμή του τέλειου υποκατάστατού του, του υγροποιημένου άνθρακα. Αυτό σημαίνει ότι η σημερινή τιμή ενός βαρελιού πετρελαίου,  $p_0$ , πρέπει να αυξάνεται με ένα επιτόκιο  $r$  τα επόμενα  $T$  χρόνια για να γίνει ίση με  $C$ . Αυτό μάς δίνει την εξίσωση

$$p_0(1+r)^T = C$$

ή

$$p_0 = \frac{C}{(1+r)^T}.$$

Η σχέση αυτή μάς δίνει την τρέχουσα τιμή του πετρελαίου σε συνάρτηση με τις άλλες μεταβλητές του προβλήματος. Μπορούμε τώρα να θέσουμε μερικά ενδιαφέροντα ερωτήματα συγκριτικής στατικής. Τι συμβαίνει, για παράδειγμα, αν υπάρξει μια απρόβλεπτη νέα ανακάλυψη πετρελαίου; Αυτό σημαίνει ότι ο αριθμός των χρόνων,  $T$ , για τα οποία θα υπάρχει πετρέλαιο, θα αυξηθεί, επομένως θα αυξηθεί το  $(1+r)^T$ , και τελικά το  $p_0$  θα μειωθεί. Επομένως, μια αύξηση των αποθεμάτων πετρελαίου είναι επόμενο να προκαλέσει μια μείωση της τρέχουσας τιμής του.

Τι συμβαίνει αν υπάρξει μια τεχνολογική καινοτομία που μειώνει την αξία του  $C$ ; Σε μια τέτοια περίπτωση, η παραπάνω εξίσωση υποδεικνύει ότι το  $p_0$  πρέπει να μειωθεί. Η τιμή του πετρελαίου πρέπει να είναι ίση με την τιμή του τέλειου υποκατάστατού του, του υγροποιημένου άνθρακα, όταν ο υγροποιημένος άνθρακας θα είναι η μοναδική εναλλακτική λύση.

## Πότε να κόψουμε ένα δάσος

Έστω ότι το μέγεθος ενός δάσους –μετρούμενο από την άποψη της ξυλείας την οποία μπορεί να σας προσφέρει– είναι μια συνάρτηση του χρόνου,  $F(t)$ . Έστω ακόμα ότι η τιμή της ξυλείας είναι σταθερή και ότι ο ρυθμός μεγέθυνσης των δέντρων είναι αρχικά υψηλός και σταδιακά μειώνεται. Άν η αγορά της ξυλείας είναι ανταγωνιστική, πότε θα πρέπει να κοπεί το δάσος για την παραγωγή ξυλείας;

Απάντηση: όταν ο ρυθμός μεγέθυνσης του δάσους εξισωθεί με το επιτόκιο. Πριν απ' αυτό, το δάσος προσφέρει μια υψηλότερη απόδοση απ' ό,τι οι τραπεζικές καταθέσεις, ενώ μετά από αυτό το σημείο προσφέρει λιγότερα απ' ό,τι οι τραπεζικές καταθέσεις. Η άριστη επιλογή κοπής του δάσους είναι η στιγμή όπου ο ρυθμός μεγέθυνσης του είναι ακριβώς ίσος με το επιτόκιο.

Αυτό μπορούμε να το εκφράσουμε με τον τύπο της παρούσας αξίας της κοπής του δάσους στο χρόνο  $T$ , που θα είναι

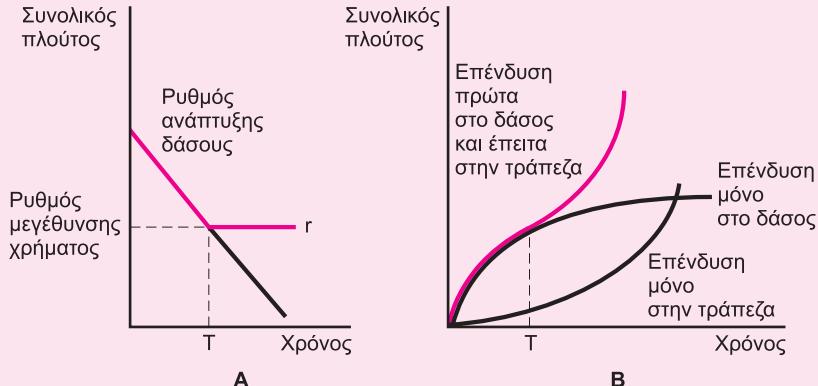
$$PV = \frac{F(T)}{(1+r)^T}.$$

Θέλουμε να βρούμε την επιλογή του  $T$  που μεγιστοποιεί την παρούσα αξία – δηλ. που καθιστά την αξία του δάσους όσο το δυνατό μεγαλύτερη. Αν επιλέξουμε μια μικρή τιμή του  $T$ , ο ρυθμός μεγέθυνσης του δάσους υπερβαίνει το επιτόκιο, που σημαίνει ότι το  $PV$  θα αυξάνεται και επομένως θα έχουμε συμφέρον να περιμένουμε λίγο περισσότερο. Από την άλλη μεριά, αν επιλέξουμε μια υψηλή τιμή του  $T$ , το δάσος θα αναπτύσσεται με πολύ βραδύτερο ρυθμό απ' ό,τι το επιτόκιο, επομένως το  $PV$  θα μειώνεται. Η επιλογή του  $T$  που μεγιστοποιεί την παρούσα αξία είναι εκείνη κατά την οποία η ανάπτυξη του δάσους είναι ακριβώς ίση με το επιτόκιο.

Ο συλλογισμός αυτός απεικονίζεται στο Σχήμα 11.1, όπου έχουμε χαράξει το ρυθμό μεγέθυνσης του δάσους και το ρυθμό αύξησης ενός δολαρίου τοποθετημένου σε μια τράπεζα. Αν θέλουμε να έχουμε το μέγιστο ποσό χρημάτων σε κάποιο απροσδιόριστο χρονικό σημείο στο μέλλον, θα πρέπει πάντοτε να επενδύουμε σε κάθε χρονική στιγμή τα χρήματά μας στο περιουσιακό στοιχείο με το υψηλότερο διαθέσιμο επιτόκιο. Όταν το δάσος είναι νέο, το περιουσιακό στοιχείο με την υψηλότερη απόδοση είναι το δάσος. Καθώς όμως το δάσος ωριμάζει, ο ρυθμός μεγέθυνσης του επιβραδύνεται, και η τράπεζα προσφέρει ενδεχομένως μια υψηλότερη απόδοση.

Το αποτέλεσμα στον συνολικό πλούτο απεικονίζεται στο Σχήμα 11.1B. Πριν από το  $T$ , ο πλούτος αυξάνεται ταχύτερα όταν είναι επενδυμένος στο δάσος. Μετά το  $T$ , αναπτύσσεται ταχύτερα όταν είναι επενδυμένος στην τράπεζα. Επομένως, η άριστη στρατηγική είναι να επενδύσουμε στο δάσος μέχρι το χρόνο  $T$ , και έπειτα να κόψουμε το δάσος και να επενδύσουμε τα έσοδα στην τράπεζα.

### Σχήμα 11.1



Ξύλευση του δάσους. Η άριστη στιγμή για την ξύλευση ενός δάσους είναι όταν ο ρυθμός μεγέθυνσης του δάσους είναι ίσος με το επιτόκιο.

### ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ: Τιμές της βενζίνης κατά τη διάρκεια του Πολέμου του Κόλπου

Το καλοκαίρι του 1990, το Ιράκ εισέβαλε στο Κουβέιτ. Ως αντίδραση σε αυτή την κίνηση, τα Ηνωμένα Έθνη επέβαλαν εμπάργκο στις εισαγωγές πετρελαίου από το Ιράκ. Αμέσως μετά την ανακοίνωση του εμπάργκο, οι τιμές του πετρελαίου στις παγκόσμιες αγορές εκτοξεύθηκαν στα ύψη. Την ίδια στιγμή, η τιμή της βενζίνης στα αμερικανικά πρατήρια αυξήθηκε σημαντικά. Αυτό με τη σειρά του οδήγησε σε διαμαρτυρίες για «κερδοσκοπία του πολέμου» και σε αρκετά αφιερώματα για τη βιομηχανία πετρελαίου στις απογευματινές ειδήσεις.

Εκείνοι που θεώρησαν ότι η αύξηση της τιμής ήταν αδικαιολόγητη, υποστήριξαν ότι θα περνούσαν τουλάχιστον έξι εβδομάδες μέχρι το νέο πετρέλαιο, με την υψηλότερη τιμή, να διασχίσει τον Ατλαντικό και να διυλιστεί σε βενζίνη. Υποστήριξαν ακόμη ότι οι εταιρείες πετρελαίου έβγαζαν «υπερβολικά» κέρδη αυξάνοντας την τιμή της βενζίνης που είχε ήδη παραχθεί χρησιμοποιώντας φθηνό πετρέλαιο.

Ας εξετάσουμε αυτό το επιχείρημα ως οικονομολόγοι. Ας υποθέσουμε ότι είστε κάτοχος ενός περιουσιακού στοιχείου –π.χ. βενζίνη σε μια δεξαμενή αποθήκευσης–, το οποίο αυτή τη στιγμή έχει αξία που ανέρχεται σε 1 δολάριο το γαλόνι. Σε ποια τιμή θα το πουλήσετε τώρα; Σίγουρα θα ήσασταν ανόρτοι αν το πουλούσατε λιγότερο από \$1,50 το γαλόνι – σε οποιαδήποτε χαμηλότερη τιμή θα ήταν καλύτερο να αφήσετε τη βενζίνη να μείνει στη δεξαμενή για άλλες έξι εβδομάδες. Η ίδια συλλογιστική διαχρονικού αρμπιτράζ σχετικά με την εξαγωγή

πετρελαίου από το υπέδαφος ισχύει και για τη βενζίνη σε μια δεξαμενή αποθήκευσης. Η (κατάλληλα προεξοφλημένη) τιμή της βενζίνης αύριο πρέπει να είναι ίση με την τιμή της βενζίνης σήμερα, αν θέλουμε οι επιχειρήσεις να προσφέρουν βενζίνη σήμερα.

Αυτό είναι απόλυτα λογικό και από την πλευρά της ευημερίας: αν η βενζίνη πρόκειται να είναι πιο ακριβή στο κοντινό μέλλον, δεν είναι λογικό να καταναλώσουμε μικρότερη ποσότητα σήμερα; Η αυξημένη τιμή της βενζίνης ενθαρρύνει τα άμεσα μέτρα συντήρησης και εκφράζει την τιμή της πραγματικής σπανιότητας της βενζίνης.

Το ειρωνικό είναι ότι το ίδιο φαινόμενο συνέβη δύο χρόνια αργότερα στη Ρωσία. Κατά τη διάρκεια της μετάβασης σε οικονομία της αγοράς, το ρωσικό πετρέλαιο επωλείτο περίπου σε τιμή \$3 το βαρέλι σε μια εποχή όπου η παγκόσμια τιμή ήταν περίπου \$19 το βαρέλι. Οι πετρελαιοπαραγωγοί ανέμεναν ότι σύντομα η τιμή του πετρελαίου θα αυξανόταν – έτσι προσπαθούσαν να περιορίσουν όσο το δυνατόν περισσότερο την τρέχουσα παραγωγή. Όπως είπε ένας ρώσος παραγωγός: «Έχετε δει κανέναν στη Νέα Υόρκη να πουλάει ένα δολάριο για 10 σεντς». Το αποτέλεσμα ήταν να δημιουργηθούν μεγάλες ουρές από τους ρώσους καταναλωτές μπροστά από τα πρατήρια.<sup>1</sup>

## 11.7 Χρηματοπιστωτικοί θεσμοί

Οι κεφαλαιαγορές επιτρέπουν στους ανθρώπους να μεταβάλλουν διαχρονικά το πρότυπο της κατανάλωσής τους. Πάρτε, για παράδειγμα, δύο ανθρώπους, Α και Β, που έχουν διαφορετικά αποθέματα πλούτου. Ο Α ενδέχεται να έχει \$100 σήμερα και τίποτα αύριο, ενώ ο Β ενδέχεται να έχει \$100 αύριο και τίποτα σήμερα. Θα ήταν κάλλιστα δυνατό και οι δύο να προτιμούν να έχουν \$50 σήμερα και \$50 αύριο. Στο πρότυπο αυτό κατανάλωσης μπορούν, όμως, να φτάσουν μόνο μέσω ανταλλαγής: ο Α δίνει στον Β \$50 σήμερα και ο Β δίνει στον Α \$50 αύριο.

Σ' αυτή την ειδική περίπτωση, το επιτόκιο είναι μηδέν: ο Α δανείζει στον Β \$50 και εισπράττει μόνο \$50 την επόμενη μέρα. Αν οι άνθρωποι έχουν κυρτές προτιμήσεις σε σχέση με την κατανάλωση σήμερα και αύριο, θα προτιμήσουν να εξομαλύνουν τη διαχρονική τους κατανάλωση, και όχι να καταναλώνουν τα πάντα σε μια περίοδο, ακόμα και αν το επιτόκιο είναι μηδέν.

Μπορούμε να επαναλάβουμε την ίδια ιστορία και για άλλα πρότυπα αποθεμάτων περιουσιακών στοιχείων. Ένα άτομο ενδέχεται να έχει ένα απόθεμα που του παρέχει μια σταθερή ροή πληρωμών και να προτιμά ένα εφάπαξ ποσό, ενώ ένα άλλο ενδέχεται να έχει ένα εφάπαξ ποσό και να προτιμά μια σταθερή ροή πληρωμών. Για παράδειγμα, ένα άτομο ηλικίας είκοσι ετών ενδεχομένως να θέλει ένα εφάπαξ ποσό τώρα για την αγορά ενός σπιτιού, ενώ ένα άτομο ηλικίας εξήντα ετών ενδεχομένως να θέλει μια σταθερή ροή χρημάτων για να χρηματοδοτή-

1. Βλέπε Louis Uchitelle, «Russians Line Up for Gas as Refineries Sit on Cheap Oil», *New York Times*, 12 Ιουλίου 1992, σ. 4.

σει τη συνταξιοδότησή του. Είναι σαφές ότι και τα δύο αυτά άτομα θα κέρδιζαν αν αντάλλασσαν τα αποθέματά τους μεταξύ τους.

Σε μια σύγχρονη κοινωνία, υπάρχουν χρηματοπιστωτικοί θεσμοί που διευκολύνουν αυτές τις συναλλαγές. Στην περίπτωση που περιγράφεται πιο πάνω, ο εξηντάχρονος μπορεί να τοποθετήσει το εφάπαξ ποσό του στην τράπεζα, και η τράπεζα μπορεί να το δανείσει στον εικοσάχρονο. Ο εικοσάχρονος καταβάλλει στην τράπεζα τις δόσεις του στεγαστικού δανείου που στη συνέχεια μεταφέρονται στον εξηντάχρονο ως τόκοι. Βεβαίως, η τράπεζα κατακρατεί το μερίδιο της για τη διεκπεραίωση της ανταλλαγής, αν όμως ο τραπεζικός κλάδος είναι αρκετά ανταγωνιστικός, το μερίδιο αυτό θα πρέπει να βρίσκεται πολύ κοντά στο πραγματικό κόστος των συναλλαγών.

Οι τράπεζες δεν είναι το μοναδικό είδος χρηματοπιστωτικών θεσμών που δίνει τη δυνατότητα της ανακατανομής της κατανάλωσης μέσα στο χρόνο. Ένα άλλο σημαντικό παράδειγμα είναι το χρηματιστήριο. Ας υποθέσουμε ότι ένας επιχειρηματίας ιδρύει μια επιτυχημένη εταιρεία. Για το ξεκίνημα της εταιρείας, ο επιχειρηματίας είχε ίσως μερικούς χρηματοδότες που του κατέβαλαν χρήματα για να ξεκινήσει – να πληρώσει τους λογαριασμούς του μέχρις ότου αρχίσει να πραγματοποιεί έσοδα. Από τη στιγμή που ιδρύεται η εταιρεία, οι ιδιοκτήτες της έχουν κάποιες απαιτήσεις πάνω στα κέρδη που θα πραγματοποιήσει η εταιρεία στο μέλλον: έχουν απαιτήσεις σε μια ροή πληρωμών.

Είναι, όμως, ενδεχόμενο να προτιμούν μια εφάπαξ αμοιβή για τις προσπάθειές τους. Στην περίπτωση αυτή, οι ιδιοκτήτες μπορούν να αποφασίσουν να πωλήσουν την εταιρεία σε άλλους μέσω της αγοράς μετοχών. Εκδίδουν μετοχές που κάνουν τους κατόχους τους δικαιούχους ενός μεριδίου των μελλοντικών κερδών της εταιρείας έναντι της εφάπαξ σημερινής πληρωμής. Όσο θέλουν να αγοράσουν μέρος της ροής κερδών της εταιρείας, πληρώνουν τους αρχικούς ιδιοκτήτες γι' αυτούς τους τίτλους. Κατ' αυτό τον τρόπο και οι δύο πλευρές της αγοράς ανακατανέμουν τον πλούτο τους μέσα στο χρόνο.

Μια ποικιλία άλλων θεσμών και αγορών συντελεί στη διευκόλυνση των διαχρονικών συναλλαγών. Τι συμβαίνει, όμως, όταν δεν υπάρχει αντιστοίχιση μεταξύ αγοραστών και πολιτών; Τι συμβαίνει όταν περισσότεροι άνθρωποι θέλουν να πωλήσουν κατανάλωση αύριο, από όσους θέλουν να την αγοράσουν; Ακριβώς όπως σε κάθε αγορά, όταν η προσφορά ενός πράγματος υπερβαίνει τη ζήτησή του, η τιμή του θα πέσει. Στην περίπτωση αυτή, θα μειωθεί η τιμή της αυριανής κατανάλωσης. Είδαμε προηγουμένως ότι η τιμή της αυριανής κατανάλωσης δίνεται από τη σχέση

$$p = \frac{1}{1+r},$$

άρα, αυτό σημαίνει ότι το επιτόκιο θα αυξηθεί. Η αύξηση του επιτοκίου ωθεί τους ανθρώπους να αποταμιεύουν περισσότερο και να ζητούν τώρα λιγότερη κατανάλωση, επομένως τείνει να εξισώσει ζήτηση και προσφορά.

## Περίληψη

- Σε κατάσταση ισορροπίας, όλα τα χωρίς κίνδυνο περιουσιακά στοιχεία πρέπει να προφέρουν την ίδια απόδοση. Διαφορετικά θα υπάρχει μια σύγουρη ευκαιρία κερδοσκοπίας, μέσω της αγοραπωλησίας περιουσιακών στοιχείων (αρμπιτράζ).
- Το γεγονός ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία πρέπει να προσφέρουν την ίδια απόδοση συνεπάγεται ότι όλα τα περιουσιακά στοιχεία θα πωλούνται στην παρούσα αξία τους.
- Αν τα περιουσιακά στοιχεία φορολογούνται διαφορετικά, ή έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά επικινδυνότητας, θα πρέπει να συγκρίνουμε τις μετά τους φόρους αποδόσεις τους ή τις αποδόσεις τους μετά τη διόρθωση ως προς το βαθμό κινδύνου.

## Ερωτήσεις

- Έστω ότι ένα περιουσιακό στοιχείο A μπορεί να πωληθεί αντί \$11 την επόμενη περίοδο. Αν παρόμοια με το A περιουσιακά στοιχεία έχουν μια απόδοση 10%, ποια πρέπει να είναι η παρούσα αξία του A;
- Ένα σπίτι που θα μπορούσατε να ενοικιάσετε αντί \$10.000 το χρόνο και να πωλήσετε αντί \$110.000, μπορεί να πωληθεί σήμερα αντί \$100.000. Ποια είναι η απόδοση αυτού του σπιτιού;
- Οι αποδόσεις ορισμένων τύπων ομολόγων (π.χ. των δημοτικών ομολόγων) δεν είναι φορολογήσιμες. Αν παρόμοια αλλά φορολογήσιμα ομόλογα έχουν απόδοση 10%, και όλοι έχουν οριακό φορολογικό συντελεστή 40%, ποια απόδοση πρέπει να έχουν τα μη φορολογήσιμα ομόλογα;
- Έστω ότι ένας σπάνιος φυσικός πόρος, για τον οποίο υπάρχει σταθερή ζήτηση, θα εξαντληθεί σε 10 χρόνια. Αν ένας εναλλακτικός πόρος είναι διαθέσιμος σε μια τιμή \$40 και αν το επιτόκιο είναι 10%, ποια πρέπει να είναι σήμερα η τιμή τού εν ανεπάρκεια φυσικού πόρου;

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Έστω ότι επενδύετε ένα δολάριο σ' ένα περιουσιακό στοιχείο που αποφέρει ένα επιτόκιο  $r$  και ο τόκος καταβάλλεται μια φορά το χρόνο. Μετά από  $T$  χρόνια, θα έχετε  $(1+r)^T$  δολάρια. Έστω τώρα ότι το επιτόκιο καταβάλλεται κάθε μήνα. Αυτό σημαίνει ότι ο μηνιαίος τόκος θα είναι  $r/12$ , και ότι θα υπάρχουν  $12T$  καταβολές τόκων, έτσι ώστε μετά από  $T$  χρόνια θα έχετε  $(1+r/12)^{12T}$  δολάρια. Αν ο τόκος καταβάλλεται καθημερινά, θα έχετε  $(1+r/365)^{365T}$  κ.ο.κ.