

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ -- ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

8.1 Στοιχεία Λογιστικής

Η *Λογιστική* είναι μια διαδικασία ή μέθοδος καταγραφής, αρχειοθέτησης και επεξεργασίας των σχετικών δεδομένων, ώστε να απεικονίζεται «πιστά» η «πραγματική» κατάσταση μιας επιχείρησης ή μιας επενδυτικής δραστηριότητας.

Συστατικά στοιχεία (ή εργαλεία) της Λογιστικής είναι:

ο *Ισολογισμός* και

τα *Αποτελέσματα Χρήσεως* (που αναφέρεται και ως *Κατάσταση Εσόδων – Εξόδων*).

Με τα εργαλεία αυτά, καταγράφονται και κατηγοριοποιούνται όλες οι *ταμειακές εισροές και εκροές* της επιχείρησης, οι οποίες παρουσιάζονται σε περιοδικές (συνήθως ετήσιες) εκθέσεις.

Η επιχείρηση μπορεί να εκληφθεί ως μια οικονομική δραστηριότητα, με εισροές και εκροές.

Για την υλοποίηση της μετατροπής των εισροών σε εκροές, εξυπακούεται η ύπαρξη μιας *αντίστροφης ροής χρημάτων*: Από τους χρήστες του προϊόντος στην επιχείρηση και στη συνέχεια στους προμηθευτές των εισροών. Κατά τη διαδικασία αυτή, μεταβάλλονται από περίοδο σε περίοδο η *καθαρή περιουσία (καθαρή αξία)* της επιχείρησης.

Το *Ενεργητικό* δείχνει το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης (που δεν ταυτίζεται απαραίτητα με εκείνο των ιδιοκτητών της) και περιέχει τόσο την ακίνητη και κινητή περιουσία όσο και τις απαιτήσεις της επιχείρησης από τρίτους.

Η συνολική αυτή περιουσία έχει, προφανώς, συγκεκριμένη προέλευση –οφείλεται κάπου.

Το *Παθητικό* δείχνει το που οφείλονται (πως προέκυψαν) τα περιουσιακά στοιχεία, χωρίς όμως ακριβή συσχέτιση κάθε στοιχείου με την προέλευση. Π.χ. από τη σκοπιά της επιχείρησης, το αρχικό κεφάλαιο που έβαλαν οι ιδιοκτήτες για να τη δημιουργήσουν «οφείλεται» στους ιδιοκτήτες, χωρίς να διευκρινίζεται που ακριβώς έχει τοποθετηθεί, που «βρίσκεται» (σε κτίρια, σε μετρητά, ή στα έξοδα εγκατάστασης) σε κάποια δεδομένη στιγμή. Ως εκ τούτου, η ισότητα

$$\text{Ενεργητικό} = \text{Παθητικό} \quad (8.1)$$

αποτελεί προϋπόθεση στη λογιστική καταγραφή των στοιχείων.

Από τα στοιχεία του Πίνακα 8.1 προκύπτουν τα εξής:

$$\text{Ενεργητικό, } E = \text{Πάγιο μείον αποσβέσεις} + \text{Τρέχον} + \text{Μακροπρόθεσμες Απαιτήσεις} + \text{Άλλα}$$

Επίσης,

$$\text{Παθητικό, } \Pi = \text{Ίδια Κεφάλαια} + \text{Υποχρεώσεις.} \quad (8.3)$$

οπότε, $E = \text{Καθαρή θέση} + \text{Υποχρεώσεις.}$

8.1.1 Ισολογισμός Επιχείρησης

Ο ισολογισμός¹ είναι ουσιαστικά ένας πίνακας όπου καταγράφονται λεπτομερώς το Ενεργητικό και το Παθητικό της επιχείρησης, όπως αυτά ισχύουν για μία συγκεκριμένη μέρα (συνήθως την 31^η Δεκεμβρίου). Πρόκειται για στιγμιαία «φωτογραφία» της χρηματοοικονομικής κατάστασης, της οποίας η συνοπτική μορφή δείχνεται στο Σχήμα 8.1. Όλες οι ποσότητες εκφράζονται σε χρηματικές μονάδες. Τα γενικά χαρακτηριστικά του ισολογισμού δείχνονται στον Πίνακα 8.1, ενώ στον Πίνακα 8.2 δείχνεται ένα παράδειγμα.

¹ Balance Sheet

Πίνακας 8.1: Τα βασικά Στοιχεία του Ισολογισμού

E: Ενεργητικό (assets): Το σύνολο των περιουσιακών στοιχείων και των απαιτήσεων της επιχείρησης.

Το Ενεργητικό κατηγοριοποιείται ως εξής:

Πάγιο (fixed assets): *Ενσώματες ακινητοποιήσεις:* Στοιχεία που δεν είναι άμεσα μετατρέψιμα σε μετρητά (εργοστάσια, γήπεδα, μηχανές, μεταφορικά μέσα, εξοπλισμός, κλπ), εκφρασμένα σε τρέχουσες λογιστικές αξίες (δηλαδή, αρχική δαπάνη απόκτησης μείον οι αποσβέσεις).

Ασώματες ακινητοποιήσεις: Έξοδα ερευνών και ανάπτυξης καθώς και άυλα στοιχεία (π.χ. δικαιώματα ευρεσιτεχνίας, εμπορικά σήματα, προνόμια, φήμη, παραχωρήσεις, κλπ.), που αποτιμούνται χρηματικά και μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο συναλλαγής. Εκφράζονται σε λογιστικές αξίες, θεωρώντας και αποσβέσεις.

Τρέχον ή κυκλοφορούν (current assets): Περιουσιακά στοιχεία άμεσα μετατρέψιμα σε μετρητά.

- *Αποθέματα* (πρώτων υλών και προϊόντων).
- *Βραχυπρόθεσμες* απαιτήσεις (π.χ. γραμμάτια).
- *Διαθέσιμο αποταμιευτικό κεφάλαιο* (μετρητά, καταθέσεις).

Μακροπρόθεσμες απαιτήσεις: Απαιτήσεις από άλλες επιχειρήσεις (π.χ. μετοχές εταιρειών) και πιστωτές, γραμμάτια και επιταγές σε καθυστέρηση, κλπ.

Άλλα: Προπληρωμές αμοιβών και ενοικίων και άλλες βραχυπρόθεσμες απαιτήσεις.

Π: Παθητικό (liabilities): Το σύνολο των οφειλών ή υποχρεώσεων προς τους μετόχους (τους ιδιοκτήτες) της επιχείρησης και τους πιστωτές.

Το Παθητικό κατηγοριοποιείται ως εξής:

ΚΘ: Καθαρή Θέση ή Ίδια Κεφάλαια:

- *Κεφάλαιο Κ* (capital stock): Οι αρχικές και οι επακόλουθες εισφορές των μετόχων ή των εταίρων
- *Αποθεματικό κεφάλαιο* (retained earnings), ΑΚ: συσσωρευμένα κέρδη που δεν έχουν διανεμηθεί, ούτε ενσωματωθεί στο κεφάλαιο, προκειμένου να επανεπενδυθούν.
- *Αποτελέσματα εις Νέο* (ΑΝ): Το όφελος ή η ζημιά που προέκυψε από την προηγούμενη χρήση (λογιστική περίοδο).

Υποχρεώσεις, Υ (ή ξένο κεφάλαιο)

- *Μακροπρόθεσμες* υποχρεώσεις (long-term liabilities), όπως δάνεια, εκδόσεις ομολογιών, κλπ.
- *Βραχυπρόθεσμες* υποχρεώσεις, όπως χρέη προς προμηθευτές, πληρωτέα γραμμάτια, βραχυπρόθεσμα δάνεια, προκαταβολές πελατών, φορολογικές υποχρεώσεις, πληρωτέες εισφορές ή μερίσματα ή οφειλές.

ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ	ΠΑΘΗΤΙΚΟ
<ul style="list-style-type: none">▪ Πάγιο μείον Αποσβέσεις▪ Μακροπρόθεσμες Απαιτήσεις▪ Κυκλοφορούν Ενεργητικό▪ Άλλα	<ul style="list-style-type: none">▪ Ίδια Κεφάλαια▪ Υποχρεώσεις (ξένα κεφάλαια)✓ Μακροπρόθεσμες✓ Βραχυπρόθεσμες

Κεφάλαιο Κίνησης = Κυκλοφορούν Ενεργητικό – Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις

Οι βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις υποτίθεται ότι καλύπτονται από το *κυκλοφορούν ενεργητικό* (στοιχεία άμεσα μετατρέψιμα σε μετρητά). Η διαφορά {Κυκλοφορούν Ενεργητικό – Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις} είναι ένα μέτρο της δυνατότητας της επιχείρησης να καλύψει *άμεσα* άλλες υποχρεώσεις της και αναφέρεται ως *Κεφάλαιο Κίνησης*.

Πίνακας 8.2: Παράδειγμα Ισολογισμού

ΙΣΟΛΟΓΙΣΜΟΣ			
31 Δεκεμβρίου 200X			
ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟ		ΠΑΘΗΤΙΚΟ	
Πάγιο		Ίδια Κεφάλαια	
• Γη	85.000	• Μετοχικό	160.000
• Κτίρια και Εξοπλισμός	150.000	• Αποθεματικό	35.100
<i>Μείον Αποσβέσεις</i>	<u>15.000</u>	• Αποτελέσματα εις Νέον	<u>4.900</u>
<i>Υποσύνολο Παγίων</i>	<i>220.000</i>	<i>Υποσύνολο</i>	<i>200.000</i>
Τρέχον		Υποχρεώσεις (ξένα κεφάλαια)	
• Μετρητά (καταθέσεις)	7.500	Μακροπρόθεσμες	
• Εισπρακτέοι Λογαριασμοί	5.000	• Ομόλογα (<i>πληρωτέα σε 25 Χρόνια</i>)	22.000
• Αποθέματα πρώτων υλών	12.500	• Δάνεια	<u>30.000</u>
• Αποθέματα έτοιμων προϊόντων	<u>17.000</u>	<i>Υποσύνολο</i>	<i>52.000</i>
<i>Υποσύνολο</i>	<i>42.000</i>	Βραχυπρόθεσμες	
Μακροπρόθεσμες Απαιτήσεις (Μετοχές εταιριών)		• Πληρωτέα γραμμάτια	39.000
	27.000	• Οφειλόμενοι φόροι	12.000
Άλλο		• Άλλες οφειλές	<u>6.000</u>
Προπληρωμές αμοιβών και ενοικίων	20.000	<i>Υποσύνολο</i>	<i>57.000</i>
ΣΥΝΟΛΟ	309.000	ΣΥΝΟΛΟ	309.000

8.1.2 Αποτελέσματα Χρήσης (Κατάσταση Εσόδων–Εξόδων)

- Η διαχρονική πορεία της επιχείρησης δείχνεται με τις μεταβολές στα στοιχεία του ισολογισμού, ο οποίος συντάσσεται ανά περίοδο.
- Η περίοδος αυτή αναφέρεται ως *διαχειριστική περίοδος ή περίοδος λογιστικής χρήσης*.
- Μεταξύ δύο περιόδων N και N+1, η μεταβολή $\Delta(E)$ στο Ενεργητικό μπορεί να προέλθει από μεταβολή των ιδίων κεφαλαίων (της καθαρής θέσης) ή και των υποχρεώσεων. Έχουμε λοιπόν,

$$\begin{aligned}
 (E_{N+1} - E_N) &= \Delta(E) = (K\Theta_{N+1} - K\Theta_N) + (Y_{N+1} - Y_N) \\
 \text{ή} \\
 \Delta(E) &= (K_{N+1} - K_N) + (AK_{N+1} - AK_N) + AN_N + (Y_{N+1} - Y_N) \quad (8.4)
 \end{aligned}$$

Το ποσό AN_N είναι το *Αποτέλεσμα εις Νέον* για την περίοδο N. Πρόκειται για τη *ζημιά ή το όφελος* που προέκυψε από τη δραστηριότητα της επιχείρησης στην περίοδο N. Έχουμε λοιπόν, για την περίοδο N,

$$\text{Αποτέλεσμα Χρήσης (ή Εκμετάλλευσης)} = \text{Έσοδα} - \text{Δαπάνες} \quad (8.5)$$

Πίνακας 8.3: Παράδειγμα Κατάστασης Εσόδων-Εξόδων

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΣΟΔΩΝ-ΕΞΟΔΩΝ		
Εισόδημα από Διάθεση Προϊόντων (Ε) <ul style="list-style-type: none">• Μικτά Έσοδα από Πωλήσεις• Δαπάνες Παραγωγής Προϊόντων	22850 13750	
Μικτά Κέρδη (αποτελέσματα εκμετάλλευσης) (ΜΚ)		9100
Έμμεσες Δαπάνες (ΕΔ) <ul style="list-style-type: none">• Ενοίκια• Έξοδα Διάθεσης και Διαφήμισης• Ασφάλειες• Χρεωστικοί Τόκοι	1520 850 100 30 <hr/> 2500	
Ολικά Αποτελέσματα Εκμετάλλευσης (ΟΑΕ=ΜΚ-ΕΔ)		6600
Μείον Αποσβέσεις (Α)	450	
Καθαρά Αποτελέσματα προ φόρων		6150
Μείον φόροι (Φ)	1250	
		4900
Καθαρά Αποτελέσματα της Περιόδου		

Το *αποτέλεσμα εκμετάλλευσης*, που μπορεί να είναι θετικό (κέρδος) ή αρνητικό (ζημιά), δείχνεται στην *κατάσταση εσόδων-εξόδων* η οποία δίνει συνοπτικές πληροφορίες για την «κίνηση» της επιχείρησης και τη μεταβολή των στοιχείων της στη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου (π.χ. ενός μήνα ή ενός έτους).

Τα καθαρά αποτελέσματα της περιόδου καταγράφονται στον Ισολογισμό ως *Αποτελέσματα εις Νέον*.

Αν είναι θετικά, αυξάνει το Παθητικό. Όμως, το περιοδικό αυτό όφελος διατέθηκε σε πάγια, ή σε πρώτες ύλες, ή σε κάποιο άλλο στοιχείο του Ενεργητικού, εξισορροπώντας έτσι το Ενεργητικό με το Παθητικό.

Το τοκοχρεολύσιο ενός δανείου, δηλαδή το γινόμενο $\{\text{Αρχική Δαπάνη}\} \times \{\text{Συντελεστής ανάκτησης κεφαλαίου}\}$, περιλαμβάνει και την απόσβεση και τους τόκους, που όμως διαχωρίζονται στην καταγραφή τους.

Η τρέχουσα λογιστική αξία των παγίων (δηλαδή, η δαπάνη απόκτησης μειωμένη κατά την απόσβεση), εμφανίζεται ως πάγιο στο Ενεργητικό, ενώ οι οφειλόμενοι τόκοι και το υπόλοιπο του κεφαλαίου εμφανίζονται στο Παθητικό ως υποχρέωση.

Στην κατάσταση Εσόδων-Εξόδων, οι τόκοι εμφανίζονται ως χρηματο-οικονομικά έξοδα και η αποπληρωμή του κεφαλαίου ως απόσβεση.

8.1.3 Χρηματοοικονομικοί Δείκτες

Η διαχρονική χρηματοοικονομική επίδοση μιας επιχείρησης ενδιαφέρει άμεσα πολλούς παράγοντες, όπως επενδυτές, μετόχους, δανειστές, κρατικούς ελεγκτικούς φορείς, τη διοίκηση της επιχείρησης, κλπ. Καθένας όμως αποτιμά τη επίδοση από τη δική του σκοπιά με τα δικά του κριτήρια. Π.χ. η Διοίκηση ενδιαφέρεται για την αποτελεσματικότητα της επιχείρησης ως ενιαίου συστήματος, την επενδυτική πολιτική, την εξασφάλιση κεφαλαίων, κλπ. Οι δανειστές επιθυμούν να καλύπτονται οι υποχρεώσεις των και να υπάρχει ικανοποιητική μακροπρόθεσμη απόδοση των επενδύσεων.

Δεδομένων συνεπώς των ποικίλων στόχων και κριτηρίων, είναι αναμενόμενο να έχουν διαμορφωθεί και να χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες της επίδοσης της επιχείρησης.

Οι δείκτες μπορεί, εν γένει, να αφορούν στην επιχείρηση, ως ενιαίο σύστημα, ή στα επί μέρους τμήματά της (υποσυστήματα), μέχρι του επιπέδου του εργαζόμενου. Η ΚΠΑ και το ΕΠΑ αποτελούν δείκτες της οικονομικής βιωσιμότητας μιας δραστηριότητας.

Δείκτες Διάρθρωσης Κεφαλαίων

1. *(Ιδια Κεφάλαια)/(Ενεργητικό)*
2. *(Ιδια Κεφάλαια)/(Ξένα Κεφάλαια)*
3. *(Ιδια Κεφάλαια)/(Πάγια).*

Καθώς η τιμή των δεικτών αυτών αυξάνει, υποδηλώνεται αυξημένη στήριξη σε ίδια κεφάλαια και μειωμένη σε δανεισμό. Ο επόμενος δείκτης αφορά τους δανειστές της επιχείρησης που επιθυμούν εξασφάλιση των τόκων από τα κέρδη.

4. *(Κέρδη προ Τόκων και Φόρων) / (Καταβαλλόμενοι Τόκοι).*

Δείκτες Ρευστότητας

Η δυνατότητα της επιχείρησης να ανταποκριθεί στις βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις της, εκφράζεται από τους παρακάτω δείκτες:

1. Δείκτης Γενικής Ρευστότητας:
(Κυκλοφορούν Ενεργητικό) / (Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις)
2. Δείκτης Ταμειακής Ρευστότητας: *(Διαθέσιμα) / (Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις).*

Δείκτες Δραστηριότητας

Οι δείκτες αυτοί (εδώ αναφέρονται μόνο δύο) υποδηλώνουν την αποτελεσματικότητα της επιχείρησης στη διαχείριση των πόρων της μέσα σε μια περίοδο χρήσης.

1. Δείκτης Ταχύτητας Κυκλοφορίας Ενεργητικού: *(Καθαρές Πωλήσεις) / (Σύνολο Ενεργητικού)*
2. Δείκτης Ταχύτητας Κυκλοφορίας Αποθεμάτων:
(Κόστος Πωληθέντων) / (Μέσο Απόθεμα Περιόδου)

Ο πρώτος δείκτης εκφράζει την ένταση και το ρυθμό εκμετάλλευσης του ενεργητικού και μετατροπής του σε μετρητά, ενώ ο δεύτερος το ρυθμό ανανέωσης των αποθεμάτων.

Δείκτες Αποδοτικότητα

Η κερδοφορική επίδοση της επιχείρησης (ή η απόδοση των επενδύσεων σ' αυτή), θεωρούμενη ως σύστημα και χωρίς διερεύνηση της επίδοσης των φυσικών υποσυστημάτων της, εκφράζεται με διάφορους δείκτες. Αναφέρονται δύο:

1. Δείκτης Μικτού Κέρδους: *(Μικτά Κέρδη) / (Καθαρά Έσοδα από Πωλήσεις)*

2. Δείκτης Αποδοτικότητας Ίδιων Κεφαλαίων: $(\text{Καθαρά Κέρδη}) / (\text{Ίδια Κεφάλαια})$.

Δείκτες Επενδύσεων-Μετοχών

Για κάθε επενδυτή σε μετοχικούς τίτλους, έχει σημασία η απόδοση ανά μετοχή. Αναφέρονται οι εξής δείκτες:

1. *Κέρδη ανά Μετοχή: Καθαρά Κέρδη / Αριθμός Μετοχών*
2. *P/E (Price/Earning ratio): Τρέχουσα Αξία Μετοχής / Κέρδη ανά Μετοχή.*

8.2 Απομείωση Αξίας και Απόσβεση

Απομείωση Αξίας

Η απομείωση των περιουσιακών στοιχείων οφείλεται σε διάφορους λόγους και μπορεί να έχει διάφορες μορφές, όπως:

Φυσική Απομείωση, λόγω φυσικής φθοράς από τη χρήση ή τη γήρανση ή άλλους λόγους. Αυτό συνεπάγεται μείωση της απόδοσης και αυξημένο κόστος συντήρησης και λειτουργίας (έναντι ενός καινούργιου στοιχείου).

Λειτουργική Απομείωση: Η ανάγκη για το περιουσιακό στοιχείο, π.χ. ενός μηχανήματος, και συνεπώς η χρησιμότητά του, μειώνεται, είτε διότι χρειαζόμαστε αποτελεσματικότερο μηχάνημα (για αύξηση παραγωγής) ή διότι η ζήτηση για το παραγόμενο προϊόν μειώθηκε.

Τεχνολογική Απομείωση, λόγω εισαγωγής νέας τεχνολογίας (στα υλικά, στις διαδικασίες παραγωγής, στην απόδοση). Στους Η/Υ η τεχνολογική απομείωση είναι αισθητή καθώς ένας Η/Υ αξίας €3000 μπορεί να καταστεί «άχρηστος» σε δύο ή τρία χρόνια (στο διάστημα αυτό η αξία του μηδενίζεται).

Απομείωση λόγω Αλλαγής στην Τιμή: Αύξηση της δαπάνης αντικατάστασης σημαίνει μέριμνα για αυξημένη χρέωση της παραγωγής ή, με άλλα λόγια, μεγαλύτερης σχετικής μείωσης της αξίας. Η μείωση όμως αυτής της μορφής δεν αναγνωρίζεται κατά κανόνα από την Εφορία ως δαπάνη προς μείωση των καθαρών εσόδων.

Εξάντληση πόρων (depletion). Θα πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ εγκαταστάσεων και εξοπλισμού που υφίστανται *απομείωση* και των φυσικών πόρων που υφίστανται *εξάντληση*. Όταν το περιουσιακό στοιχείο είναι ένα κοιτάσμα πετρελαίου ή νερού, η άντληση μειώνει την αξία του κοιτάσματος. Υπάρχουν νομοθετικές διατάξεις για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων. Κατά κανόνα, οι διατάξεις είναι *αντίθετες με τη λογική της βιώσιμης ανάπτυξης* καθώς διαμορφώνονται από τη σκοπιά αυτών που επιδιώκουν μεγιστοποίηση των κερδών.

Απόσβεση

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι για τον υπολογισμό της περιοδικής (κατά κανόνα ετήσιας) απόσβεσης.

Οι διαφορές μεταξύ τους ανάγονται στις εξής ιδιότητες:

- Το ρυθμό επανάκτησης της επένδυσης (δηλαδή, των δεσμευμένων μετρητών) ή τον τρόπο κατανομής της απόσβεσης στη διάρκεια ζωής του περιουσιακού στοιχείου
- Την ευκολία στους υπολογισμούς
- Τη διατήρηση της λογιστικής αξίας κάτω από την πραγματική
- Την αξιοποίηση (εκμετάλλευση) των κατά περίπτωση φορολογικών διατάξεων.

Ορίζουμε τα εξής:

K_0 = αρχική αξία (δαπάνη απόκτησης) του περιουσιακού στοιχείου

K_T = τελική αξία του στοιχείου στο τέλος της «ζωής» του (τιμή διάσωσης)

N = διάρκεια ζωής του στοιχείου, συνήθως σε έτη (για ορισμένες μηχανές, μπορεί να είναι σε ώρες)

K_k = λογιστική αξία του στοιχείου στο τέλος της περιόδου k

A_k = απόσβεση για την περίοδο k

A = συνολική απόσβεση = $K_0 - K_T$

Με βάση τα παραπάνω, και εφόσον οι οικονομικές ποσότητες είναι εκφρασμένες σε Παρούσες Αξίες, έχουμε:

$$A = \sum_{k=1}^N A_k = K_0 - K_T = \text{Συνολική απόσβεση } N \text{ περιόδων} \quad (8.6)$$

$$K_t = K_0 - \sum_{k=1}^t A_k = \text{Λογιστική αξία στο τέλος της περιόδου } t \quad (8.7)$$

Αν οι ποσότητες K_i και A_i δεν είναι σε παρούσες αξίες, τα αθροίσματα των Σχέσεων (8.6) και (8.7) πρέπει να επαναδιατυπωθούν με χρήση των σχέσεων ανατοκισμού του Κεφαλαίου 4.

Μέθοδοι Απόσβεσης

Μέθοδος Σταθερής Απόσβεσης : Υποθέτοντας σταθερή απόσβεση για κάθε περίοδο, η προς απόσβεση αξία $A = K_0 - K_T$ κατανέμεται σε N ίσα μέρη, οπότε:

$$A_k = \{K_0 - K_T\}/N \quad (8.8)$$

Πρόκειται για την απλούστερη μέθοδο απόσβεσης και αγνοούμε πλήρως τη διαχρονική αξία του χρήματος.

Μέθοδος του Αθροίσματος των Περιόδων: Με στόχο την ταχύτερη καταγραφή της απομείωσης της αξίας, που συνεπάγεται μεγαλύτερη περιοδική απόσβεση στα πρώτα χρόνια και μικρότερη στα τελευταία, ορίζουμε την απόσβεση της περιόδου k ως εξής:

$$A_k = \left[\frac{N-(k-1)}{1+2+\dots+N} \right] (K_0 - K_T) = \frac{N-k+1}{N(N+1)/2} (K_0 - K_T) \quad (8.9)$$

Ο αριθμητής $N-(k-1) = N-k+1$ αντιστοιχεί στις περιόδους που απομένουν, μαζί με την περίοδο k . Ο παρονομαστής είναι το άθροισμα όλων των περιόδων.

Μέθοδος του Μειούμενου Υπολοίπου: Στόχος της μεθόδου, όπως και της προηγούμενης, είναι η μεγαλύτερη απόσβεση στα πρώτα χρόνια της ζωής του στοιχείου. Η απομείωση γίνεται με ένα σταθερό **ρυθμός απόσβεσης** d , για κάθε περίοδο, και προϋποθέτει $K_T \neq 0$.

Δεδομένης της τελικής αξίας K_T , ο ρυθμός d πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$K_T = K_0 (1 - d)^N$$

οπότε,

$$d = 1 - (K_T/K_0)^{1/N}$$

Η απόσβεση στην περίοδο k θα είναι: $A_k = d K_0 (1 - d)^{k-1}$ και μειώνεται καθώς το k αυξάνει.

Η λογιστική αξία στο τέλος της περιόδου t θα είναι $K_t = K_0 (1 - d)^t$. (8.12)

Μέθοδοι Τοκοχρεολυτικής Απόσβεσης και Εξοφλητικού Αποθέματος

Στις παραπάνω μεθόδους αγνοήσαμε τη διαχρονική αξία του χρήματος και το ευκαιριακό κόστος (ΕΚ) των χρημάτων που δεσμεύονται στο περιουσιακό στοιχείο, είτε αυτά προέρχεται από δάνειο ή από ίδια κεφάλαια. Στον υπολογισμό της δαπάνης (επιβάρυνσης) για το παραγόμενο προϊόν, εκτός της απόσβεσης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το ευκαιριακό κόστος του δεσμευμένου κεφαλαίου.

Αν στην αρχή της περιόδου t η αξία ενός περιουσιακού στοιχείου είναι K_{t-1} , τότε, διατηρώντας το στοιχείο για μια περίοδο ακόμη, επιβαρυνόμαστε αφενός μεν με την απόσβεση $A_t = K_{t-1} - K_t$, αφετέρου δε με ένα κόστος κεφαλαίου $r \times K_{t-1}$, όπου r το ΕΚ των δεσμευμένων χρημάτων.

Αν είχαμε χρησιμοποιήσει τους τύπους ανατοκισμού του Κεφαλαίου 4, για μετατροπή των K_0 και K_T σε ισοδύναμα περιοδικά (π.χ. ετήσια) ποσά, το *Ισοδύναμο Περιοδικό Κόστος*, ΠΠΚ, που περιλαμβάνει τόκους και κεφάλαιο, θα ήταν:

$$\text{ΠΠΚ} = K_0(R/P)_r^N - K_T(R/F)_r^N \quad (8.13)$$

Εισάγοντας τις σχέσεις $(R/P)_r^N = \left[\frac{r(1+r)^N}{(1+r)^N - 1} \right]$ και $(R/F)_r^N = \left[\frac{r}{(1+r)^N - 1} \right]$ έχουμε:

$$\text{ΠΠΚ} = K_0(R/P)_r^N - K_T[(R/P)_r^N - r] = (K_0 - K_T)(R/P)_r^N + r \times K_T \quad (8.14)$$

Η Σχέση (8.14) εκφράζει την *τοκοχρεολυτική απόσβεση*, η οποία περιλαμβάνει το κόστος του κεφαλαίου.

Στη Σχέση αυτή, ο όρος $(R/P)_r^N$ μπορεί να προσεγγιστεί ως εξής:

$$(R/P)_r^N = \frac{r(1+r)^N}{(1+r)^N - 1} \approx \frac{1}{N} + \frac{r}{2} = \frac{2 + Nr}{2N},$$

οπότε προσεγγιστικά έχουμε:

$$\text{ΠΠΚ} = (K_0 - K_T) \left(\frac{2 + Nr}{2N} \right) + rK_T \quad \text{ή} \quad \text{ΠΠΚ} = \left(\frac{K_0 - K_T}{N} \right) + \left(\frac{K_0 + K_T}{2} \right) r \quad (8.15)$$

Ο πρώτος όρος του δεξιού μέρους της Σχέσης (8.15) εκφράζει μια *σταθερή απόσβεση*.

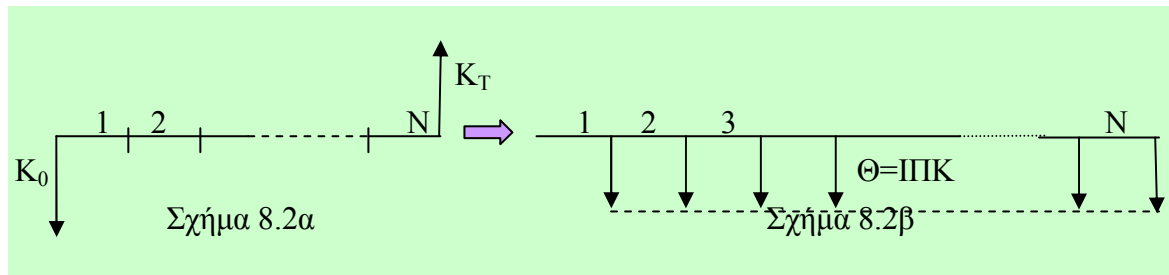
Ο δεύτερος όρος εκφράζει το *μέσο ευκαιριακό κόστος κεφαλαίου* για τις N περιόδους.

Αν γνωρίζαμε το μελλοντικό ποσό Φ που θα απαιτηθεί σε N περιόδους για αντικατάσταση του περιουσιακού στοιχείου, τότε, το **Ισοδύναμο Περιοδικό Ποσό** (ΙΠΠ), που θα έπρεπε να «επενδύεται» (δεσμεύεται) για N περιόδους προκειμένου να συγκεντρωθεί το αναγκαίο ποσό $\{\Phi - K_T\}$, θα ήταν:

$$\text{ΙΠΠ} = (\Phi - K_T) (R/F)_r^N \quad (8.16)$$

Η Σχέση (8.16) εκφράζει την απόσβεση της **μεθόδου εξοφλητικού αποθέματος** και **περιλαμβάνει τόκους και κεφάλαιο**.

Για εκτίμηση της απόσβεσης και της λογιστικής αξίας σε κάθε περίοδο, επανερχόμαστε στη Σχέση (8.13) όπου, η ροή του Σχήματος 8.2α μετατρέπεται στην ισοδύναμη ροή του Σχήματος 8.2β. Η παρούσα αξία των N ισοδύναμων ποσών Θ θα είναι ίση με $K_0 - K_T(P/F)_r^N$ αλλά και ίση με $\Theta(P/R)_r^N$.



Σχήμα 8.2: Ροή μετρητών της μεθόδου εξοφλητικού αποθέματος

Η λογιστική αξία στο τέλος της 1^{ης} περιόδου θα είναι:

$$K_1 = K_0(1 + r)^1 - \Theta$$

Στο τέλος της 4^{ης} περιόδου, η λογιστική αξία θα είναι:

$$K_4 = K_0(1 + r)^4 - [\Theta(1 + r)^3 + \Theta(1 + r)^2 + \Theta(1 + r) + \Theta]$$

Συνεπώς,

{Συνολική απόσβεση
στο τέλος της περιόδου t} = $\Theta + \Theta(1+r) + \Theta(1+r)^2 + \dots + \Theta(1+r)^t$ (8.17)

οπότε η λογιστική αξία θα είναι

$$K_t = K_0(1+r)^t - [\Theta + \Theta(1+r) + \Theta(1+r)^2 + \dots + \Theta(1+r)^t]. \quad (8.18)$$

Παράδειγμα 8.2

Για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί μια τεχνική εταιρεία δίνονται τα εξής στοιχεία:

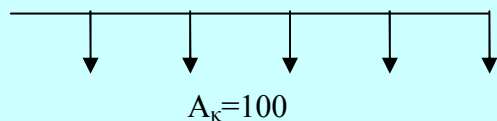
$$K_0 = \text{€ } 600 \times 10^3 \quad K_T = \text{€ } 100 \times 10^3$$

$$N = 5 \text{ χρόνια} \quad r = 8\%$$

Για κάθε μία από τις μεθόδους που παρουσιάστηκαν παραπάνω, να υπολογιστεί η ετήσια απόσβεση, η λογιστική αξία στο τέλος κάθε έτους, και η παρούσα αξία της συνολικής απόσβεσης.

α. Σταθερή Απόσβεση

$$A_k = \left(\frac{600 - 100}{5} \right) \times 10^3 = 100 \times 10^3, \text{ για } k = 1, 2, \dots, 5.$$



$$\text{ΠΑ}_{\text{αποσβέσεων}} = 100 \times 10^3 (P/R)_{8\%}^5 = 100 \times 10^3 \times 3.993 = 399.3 \times 10^3$$

$$K_0 = 600 \times 10^3,$$

$$K_1 = 500 \times 10^3,$$

$$K_2 = 400 \times 10^3,$$

$$K_3 = 300 \times 10^3,$$

$$K_4 = 200 \times 10^3,$$

$$K_5 = 100 \times 10^3$$

β. Άθροισμα Ετών Λειτουργίας

$$A_1 = 500 \times 10^3 (5/15) = 166.67 \times 10^3$$

$$A_2 = 500 \times 10^3 (4/15) = 133.33 \times 10^3$$

$$A_3 = 500 \times 10^3 (3/15) = 100.00 \times 10^3$$

$$A_4 = 500 \times 10^3 (2/15) = 66.67 \times 10^3$$

$$A_5 = 500 \times 10^3 (1/15) = 33.33 \times 10^3$$

$$\text{Σύνολο} = 500 \times 10^3$$

$$K_0 = 600$$

$$K_1 = (600 - 166.67) \times 10^3 = 433.33 \times 10^3$$

$$K_2 = (433.33 - 133.33) \times 10^3 = 300 \times 10^3$$

$$K_3 = (300.00 - 100.00) \times 10^3 = 200 \times 10^3$$

$$K_4 = (200.00 - 66.67) \times 10^3 = 133.33 \times 10^3$$

$$K_5 = (133.33 - 33.33) \times 10^3 = 100 \times 10^3$$

$$\text{ΠΑ}_{\text{αποσβέσεων}} = \{166.67(1.08)^{-1} + 133.33(1.08)^{-2} + \dots + 33.33(1.08)^{-5}\} \times 10^3 = 419.7 \times 10^3$$

γ. Μέθοδος Μειούμενου Υπολοίπου

Έχουμε $d = 1 - (100/600)^{1/5} = 1 - 0.7 = 0.3$ και ακολουθούμε τις Σχέσεις (8.11) και (8.12).

$$A_1 = 0.3 \times 600 \times 10^3 \times (0.7)^0 = 180.00 \times 10^3$$

$$A_2 = 180 \times 10^3 \times (0.7)^1 = 126.00 \times 10^3$$

$$A_3 = 180 \times 10^3 \times (0.7)^2 = 88.20 \times 10^3$$

$$A_4 = 180 \times 10^3 \times (0.7)^3 = 61.74 \times 10^3$$

$$A_5 = 180 \times 10^3 \times (0.7)^4 = 43.22 \times 10^3$$

$$\text{Σύνολο Απόσβεσης} = 499.96 \times 10^3$$

$$K_0 = 600.00 \times 10^3$$

$$K_1 = 420.00 \times 10^3$$

$$K_2 = 294.00 \times 10^3$$

$$K_3 = 205.80 \times 10^3$$

$$K_4 = 144.10 \times 10^3$$

$$K_5 = 100.00 \times 10^3$$

$$\text{ΠΑ}_{\text{αποσβέσεων}} = \sum_{k=1}^5 A_k (1.08)^{-k} = 419.50 \times 10^3.$$

Παρατηρούμε ότι η παρούσα αξία των αποσβέσεων είναι σχεδόν ίδια με εκείνη της προηγούμενης μεθόδου αλλά μεγαλύτερη από εκείνη της σταθερής απόσβεσης –όπως αναμενόταν. Επίσης όπως αναμενόταν, η ΠΑ των αποσβέσεων είναι μικρότερη από το ονομαστικό άθροισμα των ετησίων αποσβέσεων.

Τοκοχρεολυτική Απόσβεση

Από τις Σχέσεις (8.13), (8.17) και (8.18) έχουμε (όλα τα ποσά είναι σε $\text{€}\times 10^3$):

$$\text{ΠΚ} = \{600(\text{R}/\text{P})_{8\%}^5 - 100(\text{R}/\text{F})_{8\%}^5\} = \{600(0.2505) - 100(0.1705)\} = 133.25.$$

$$\text{K}_1 = 600(1.08) - 133.25 = 514.75, \text{ οπότε } \text{A}_1 = (600 - 514.75) = 85.25$$

$$\text{A}_1 = 85.25$$

$$\text{K}_2 = 600(1.08)^2 - 133.25 \{1 + (1.08)\} = 422.68, \text{ οπότε}$$

$$\text{A}_2 = 92.07$$

$$\text{K}_3 = 600(1.08)^3 - 133.25 \{1 + (1.08) + (1.08)^2\} = 323.24,$$

$$\text{A}_3 = 99.44$$

$$\text{K}_4 = 600(1.08)^4 - 133.25 \{1 + (1.08) + (1.08)^2 + (1.08)^3\} = 215.85,$$

$$\text{A}_4 = 107.39$$

$$\text{K}_5 = 600(1.08)^5 - 133.25 \{1 + (1.08) + (1.08)^2 + (1.08)^3 + (1.08)^4\} = 100.00,$$

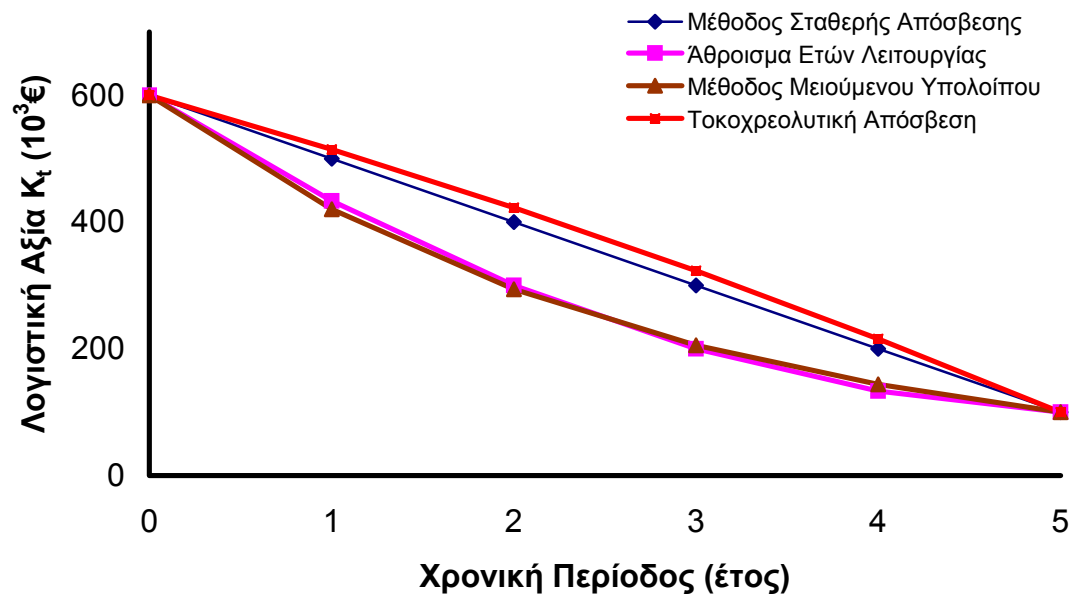
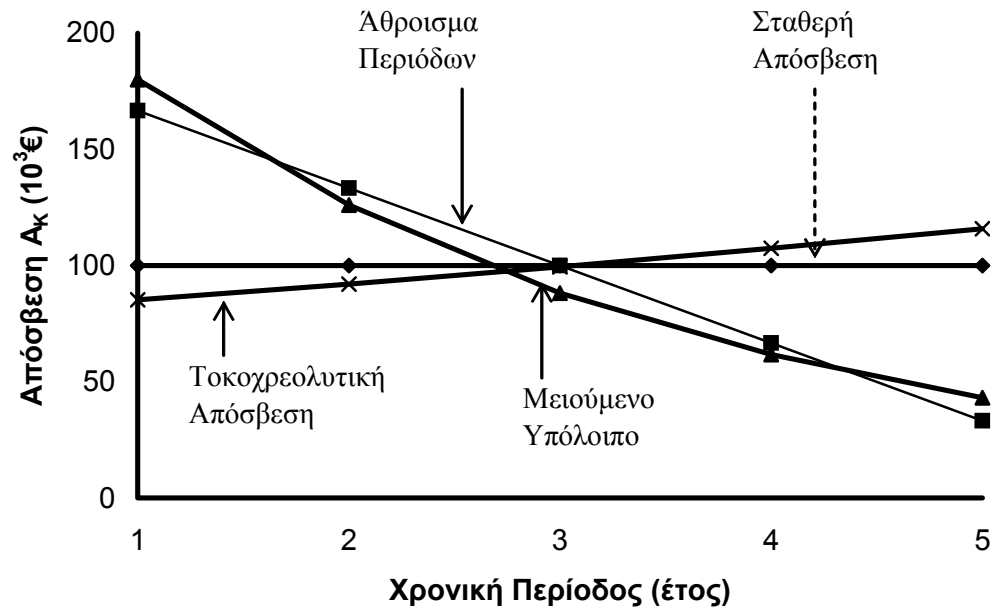
$$\text{A}_5 = 115.85.$$

$$\text{Ονομαστικό σύνολο αποσβέσεων} = \{85.25 + 92.07 + \dots + 115.85\} \times 10^3 = 500 \times 10^3.$$

$$\text{ΠΑ}_{\text{αποσβέσεων}} = 133.25 \times 10^3 (\text{P}/\text{R})_{8\%}^5 = 133.25 \times 10^3 \times 3.993 = 532.06 \times 10^3.$$

$$\text{ΠΑ του } \text{K}_T = 100 \times 10^3 (\text{P}/\text{F})_{8\%}^5 = 68.06 \times 10^3.$$

$$\text{Άρα, συνολική ΠΑ} = (532.06 + 68.06) \times 10^3 = 600 \times 10^3 \text{ (δηλαδή, η αρχική αξία } \text{K}_0\text{)}.$$



8.3 Η Θεώρηση της Φορολογίας και του Πληθωρισμού

8.3.1 Φορολογία

Στο παρόν εδάφιο γίνεται απλή μνεία της φορολογίας εισοδήματος και της επίπτωσης των αποσβέσεων με στόχο την ευαισθητοποίηση του αναγνώστη ως προς τη σημασία της στις οικονομικές αξιολογήσεις. Δεν πρόκειται περί επαρκούς παρουσίασης του θέματος.

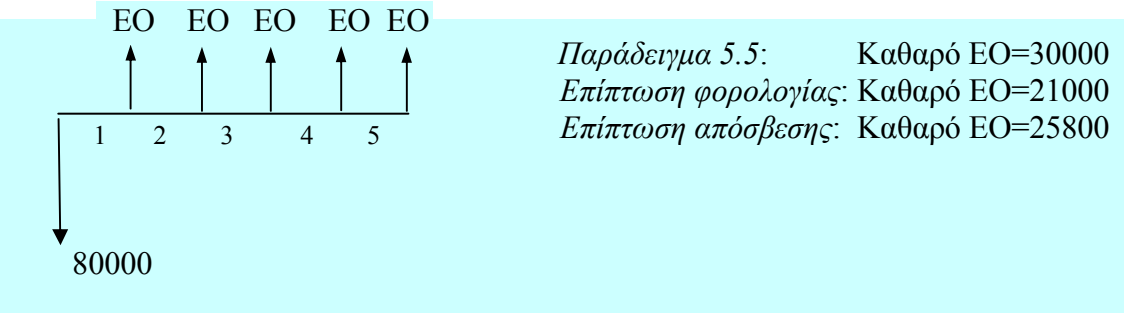
Το καθαρό εισόδημα (έσοδα μείον δαπάνες) που προκύπτει από τις επενδύσεις υπόκειται σε φορολογία. Έστω ότι τα ετήσια καθαρά (προ φόρων) έσοδα υπόκεινται σε φορολόγηση ϕ %. Αν το επιθυμητό ποσοστό απόδοσης (αφού πληρωθούν και οι φόροι) είναι $r = EK$, τότε ο συντελεστής επικαιροποίησης ρ που θα χρησιμοποιηθεί στους τύπους αναγωγής για την οικονομική αξιολόγηση της επένδυσης θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του αρχικού EK , ώστε να καλύπτονται οι φόροι. Δεν υπάρχει γενικός τύπος συσχέτισης του ρ με το r και το ϕ . Εν γένει, πρέπει να έχουμε

$$\rho \geq EK + r \times \phi \quad \text{ή} \quad \rho \geq EK / (1 - \phi). \tag{8.19}$$

Αν το επιθυμητό EK είναι 10% και $\phi = 30\%$, ο έλεγχος για την αποδοχή της επένδυσης θα πρέπει να γίνει με ρ τουλάχιστον $10 / 0.70 = 14.3\%$.

Παράδειγμα 8.3

Αναφερόμαστε στο Παράδειγμα 5.5, όπου το καθαρό ετήσιο όφελος (EO) είναι € 30000 και το ΕΠΑ 25.3 % (βλέπε Σχήμα 8.5).
Επίπτωση φορολογίας: Υποθέτοντας φορολογικό συντελεστή 30%, το καθαρό μετά τους φόρους έσοδο περιορίζεται σε $30000(0.7) = 21000$ και η απόδοση περιορίζεται σε περίπου 10%. Αν το EK , ως καθαρή μετά φόρων απόδοση, είναι 8%, τότε το ΕΑΠΑ είναι $\rho = 8.0 / 0.70 = 11.43\%$. Με τα δεδομένα αυτά, η επένδυση απορρίπτεται.



Σχήμα 8.5: Επίπτωση φορολογίας και απόσβεσης --Παράδειγμα 8.3 (ποσότητες σε 10^3 €)

Επίπτωση απόσβεσης: Έστω ότι η δαπάνη των € 80000 αντιστοιχεί στην αγορά εξοπλισμού για τον οποίο υπάρχει σταθερή απόσβεση 16000 ετησίως (μηδενική τελική αξία) που δεν υπόκειται σε φορολόγηση. Έτσι, το φορολογητέο ετήσιο έσοδο είναι $30000-16000=14000$, ο φόρος $0.30(14000)=4200$ και το καθαρό έσοδο $30000-4200=25800$. Με τα δεδομένα αυτά, θέτοντας $KPIA=0$ έχουμε $80000=25800(P/R)^5$,⁵ οπότε το ΕΠΑ είναι περίπου 18% και η επένδυση καθίσταται αποδεκτή.

Χρησιμοποιώντας ως συντελεστή επικαιροποίησης το ΕΚ που είναι 8% (Παράδειγμα 5.5), έχουμε:

- Παρούσα αξία των ετήσιων αποσβέσεων: $16000(P/R)^5_8=16000(3.993)=63888.00$.
- Παρούσα αξία των φόρων: $4200(3.993)=16770.60$.
- Παρούσα αξία των φορολογικών απαλλαγών: $16000(0.3)(3.993)=19166.40$.
- ΚΠΑ της επένδυσης: $25800(P/R)^5_8-80000=23019.40$ (που είναι η διαφορά μεταξύ της ΚΠΑ του Παραδείγματος 5.5 και της παρούσας αξίας των φόρων).

8.3.2 Χρηματοδοτική Μίσθωση

Η χρηματοδοτική μίσθωση (leasing) είναι μια διαδικασία δια της οποίας μια επιχείρηση αποκτά πρόσβαση στη χρήση περιουσιακών στοιχείων (συνήθως εξοπλισμού) κατά τέτοιο τρόπο ώστε (1) να μην εκταμιεύει την αρχική δαπάνη από τα δικά της κεφάλαια και (2) να ωφελείται από μείωση φόρων. Το διπλό αυτό όφελος επιτυγχάνεται με νόμιμη «εκμετάλλευση» του φορολογικού συστήματος το οποίο επιτρέπει την έκπτωση από το φορολογητέο εισόδημα της *απόσβεσης*, των *τόκων δανείων* και των *μισθωμάτων εξοπλισμού*.

Συγκεκριμένα, έστω ότι η εταιρία Μ χρειάζεται για τις δραστηριότητες της ένα ακριβό μηχάνημα. Αν το αγοράσει, υφίσταται την εκταμίευση της δαπάνης και δικαιούται ετησίως φορολογικής έκπτωσης που αντιστοιχεί στην απόσβεση και στους τόκους (εφόσον η δαπάνη προήλθε από δάνειο). Αν το «ενοικιάσει» από κάποιον ιδιοκτήτη Ε, για όσο διάστημα το χρειάζεται, η φορολογική έκπτωση αντιστοιχεί στο μίσθωμα. Όταν το μίσθωμα είναι πολύ μεγαλύτερο του αθροίσματος {απόσβεση + τόκοι} και η διαφορά στους φόρους σημαντική, προτιμάται η δεύτερη επιλογή (χρηματοδοτική μίσθωση). Η εταιρία Μ είναι *μισθωτής* και ο ιδιοκτήτης Ε είναι *εκμισθωτής*. Ουσιαστικά, πρόκειται για έμμεσο δανεισμό με ενέχυρο τη διατήρηση της κυριότητας.

Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές του συστήματος αυτού, ανάλογα με την ισχύουσα νομοθεσία², οι οποίες σχετίζονται με τα εξής: τη διάρκεια της μίσθωσης, την ιδιότητα ή τη σχέση του Ε με το Μ, την κατανομή της ευθύνης ως προς την καλή λειτουργία και των δαπανών συντήρησης και λειτουργίας στη διάρκεια της μίσθωσης, κ.ά. Ο εκμισθωτής μπορεί να είναι η ίδια εταιρία που κατασκευάζει και πωλεί το μηχάνημα, ή μια θυγατρική εταιρία του Μ η οποία ιδρύεται ειδικά για

² Όταν ο μισθωτής είναι ιδιαίτερα μεγάλη επιχείρηση με επιρροή στην κρατική εξουσία, τότε δεν είναι σπάνιο η νομοθεσία να προσαρμόζεται, κατά περίπτωση, στις ανάγκες του μισθωτή.

το σκοπό αυτό, ή ένας χρηματοδοτικός οργανισμός που αγοράζει το μηχάνημα ειδικά για να το εκμισθώσει. Μπορεί επίσης να είναι, κατά ένα περιορισμένο ποσοστό, ο ίδιος ο Μ. Στο τέλος της μίσθωσης, και με βάση ειδική συμφωνία, το μηχάνημα επιστρέφεται στον Ε, ή αγοράζεται από το Μ (στην τρέχουσα υπολειμματική τιμή), ή ανανεώνεται η μίσθωση.

Παράδειγμα 8.4

Επανερχόμαστε στο Παράδειγμα 8.3. Έστω ότι η προμήθεια του εξοπλισμού των € 80000 γίνεται με χρηματοδοτική μίσθωση. Ο Ε αγοράζει το μηχάνημα προς 80000, το παραχωρεί στον Μ που καταβάλλει στον Ε ετησίως 21500.

Σκοπιά του Ε: Καταβάλλει τώρα 80000 και λαμβάνει ετησίως 21500, για 5 χρόνια.

Θέτοντας ΚΠΑ=0, το ΕΠΑ της επένδυσης είναι περίπου 11%.

Σκοπιά του Μ: Ετήσιο εισόδημα = 30000 - 21500 = 8500, φόρος = 2550, καθαρό ΕΟ = 5950

Με ΣΕ=8%, η ΚΠΑ είναι 5950(3.993) = 23758.35, που είναι μεγαλύτερη από την περίπτωση χωρίς τη μίσθωση (Παράδειγμα 8.3) κατά 3.2%.

Αν ο φορολογικός συντελεστής ήταν 40%, η διαφορά υπέρ της μίσθωσης θα ήταν περίπου 16% (βλέπε Άσκηση 8.10).

8.3.3 Πληθωρισμός

Στους υπολογισμούς οικονομικής ανάλυσης που έχουν παρουσιαστεί μέχρι τώρα, έχει γίνει μια βασική υπόθεση: Δεν υπάρχει πληθωρισμός. Αυτό βεβαίως δεν ισχύει. Η αντιμετώπιση του πληθωρισμού, όσον αφορά τις οικονομικές αναλύσεις που παρουσιάζονται στο παρόν Κεφάλαιο, μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Ένας τρόπος που καλύπτει σε πρώτο επίπεδο τις ανάγκες του μηχανικού δείχνεται παρακάτω.

Έστω ότι υπάρχει σταθερός πληθωρισμός π % ανά περίοδο και ότι ένα αρχικό ποσό Π αποδίδει σε Ν περιόδους το ποσό Φ_π. Αν ο ονομαστικός συντελεστής επικαιροποίησης είναι ρ, έχουμε:

$$\Pi(1+\rho)^N = \Phi_{\pi}$$

Αν δεν υπήρχε πληθωρισμός, η ονομαστική τιμή του Φ_π θα ήταν μικρότερη (δεν θα είχε αυξηθεί με ρυθμό π %). Το ποσό που θα αποδιδόταν σε Ν περιόδους θα ήταν Φ₀, όπου

$$\Phi_0 = \Phi_{\pi} (1+\pi)^{-N}$$

και αυτό θα ήταν ισοδύναμο του Π(1+r)^N όπου r ο συντελεστής που θα ίσχυε χωρίς πληθωρισμό. Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτει:

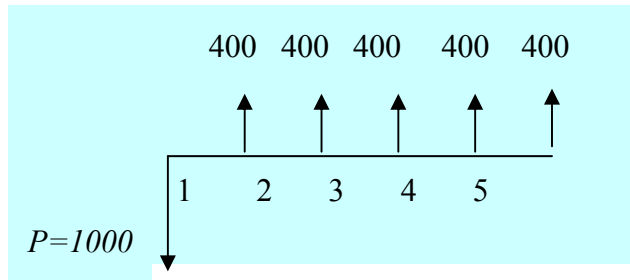
$$\Phi_0 = \Phi_{\pi} (1+\pi)^{-N} = \Pi(1+r)^N = \Pi(1+\rho)^N (1+\pi)^{-N}$$

ή

$$(1+\pi)(1+r) = 1+\rho \quad \text{ή} \quad \rho = \pi + r + \pi \times r \tag{8.20}$$

Παράδειγμα 8.5

Έστω η παρακάτω ταμειακή ροή που εμφανίζεται ως μια δυνατή επένδυση. Έστω, επίσης, ότι ο ετήσιος πληθωρισμός είναι $\pi = 8\%$, σταθερός για τα 5 χρόνια της δραστηριότητας και ότι η απαιτούμενη καθαρή απόδοση από την επένδυση είναι 10% . Αξίζει να γίνει η επένδυση;



Σχήμα 8.6: Η Ταμειακή Ροή του Παραδείγματος 8.5

Ανάλυση

Οι 400 χρηματικές μονάδες σε κάθε περίοδο έχουν εκφραστεί σε 'τρέχουσες' τιμές της περιόδου εκείνης. Μ' άλλα λόγια, το κάθε "400" είναι σε "πληθωριστικές" τρέχουσες τιμές. Επειδή το P αντιστοιχεί σε σημερινές χρηματικές μονάδες, θα πρέπει και τα περιοδικά ποσά να αντιστοιχούν σε χρηματικές μονάδες σημερινής αξίας. Έτσι, η από-πληθωρισμένη τιμή του 400 της περιόδου κ θα είναι $400(1+\pi)^{-κ}$.

Ο ΣΕ που θα χρησιμοποιηθεί στην αξιολόγηση είναι, με βάση τη Σχέση (8.20):

$$\pi + r + \pi r = 0.08 + 0.10 + 0.008 = 0.188 \quad \text{ή } 18.8\%.$$
$$ΚΠΑ = 400 (P/R)_{18.8}^5 - 1000 = 400(3.07) - 1000 = 228.$$

Η επένδυση αξίζει να γίνει.

8.4 Αποφάσεις Αντικατάστασης

8.4.1 Ο Βασικός Προβληματισμός

Η τακτική που ακολουθείται στην ανάλυση αντικατάστασης ενός στοιχείου είναι η αντιμετώπιση, στην αρχή *κάθε* χρονικής περιόδου (συνήθως του έτους), του εξής ερωτήματος:

Να διατηρηθεί το υπάρχον στοιχείο (*defender*) για ακόμα μία περίοδο ή να αντικατασταθεί τώρα με ένα συγκεκριμένο "αντίπαλο" (*challenger*) στοιχείο;

Ουσιαστικά πρόκειται για απλή οικονομική συγκριτική αξιολόγηση δύο αμοιβαίως αποκλειόμενων ενεργειών που έχει ήδη παρουσιαστεί στην § 6.2.2. Στο παρόν Κεφάλαιο τονίζονται κάποιες ιδιαιτερότητες για αποφυγή ορισμένων συχνά επαναλαμβανόμενων παρερμηνειών.

Παράδειγμα 8.6

Βρισκόμαστε στην αρχή του 3^{ου} χρόνου λειτουργίας ενός μηχανήματος που αγοράστηκε πριν από δύο χρόνια ($K_0 = € 200000$) για ένα έργο που διαρκεί 5 χρόνια. Τότε εκτιμήθηκε ότι το μηχάνημα θα διατηρηθεί 5 χρόνια οπότε θα είχε υπολειμματική αξία $K_5=50000$. Η ετήσια δαπάνη για λειτουργία και συντήρηση ($\Lambda+\Sigma$) είναι (και αναμένεται να είναι στα επόμενα τρία χρόνια) όπως εκτιμήθηκε αρχικά (€ 80000). Όμως, πριν από ένα χρόνο ανέκυψε μια ζημιά που αποκαταστάθηκε με κόστος € 50000 και μείωσε την αναμενόμενη τελική αξία (TA) σε 25000. Τα προηγούμενα δύο χρόνια ελήφθησαν υπόψη οι νόμιμες αποσβέσεις και η σημερινή λογιστική αξία είναι 145000.

Ο προμηθευτής του μηχανήματος μας προτείνει να το αντικαταστήσει με νέο, προσφέροντας για το παλιό 100000. Το νέο κοστίζει 150000, έχει διάρκεια ζωής 5 χρόνια, σε τρία χρόνια αναμένεται να έχει TA=55000, ενώ το ετήσιο κόστος $\Lambda+\Sigma$ είναι 60000. Αν το ΕΚ είναι 8%, συμφέρει ή όχι η αντικατάσταση; (Αγνοήστε την επίπτωση της φορολογίας).

Ανάλυση

Ο χρονικός ορίζοντας ανάλυσης είναι τρία χρόνια. Συγκρίνουμε την παρούσα αξία του κόστους διατήρησης του παλιού με την αντίστοιχη του νέου. Η παρούσα αξία αποτελείται από τρία στοιχεία: (1) τη δαπάνη απόκτησης του μηχανήματος, (2) τη δαπάνη λειτουρ-

γίας για τρία χρόνια και (3) το έσοδο από την τελική αξία σε τρία χρόνια. (Αν εξετάζαμε την επίπτωση των φόρων, θα είχαμε και άλλες χρηματικές ροές).

Παλιό μηχάνημα: Έχουμε ετήσια δαπάνη 80000 και έσοδο 25000 σε τρία χρόνια. Επισημαίνεται ότι, σε σχέση με τις εκτιμήσεις προ διετίας, έχουμε χάσει 50000 για τη ζημιά, 25000 από την τελική αξία, και 45000 από τη διαφορά μεταξύ της σημερινής λογιστικής και πραγματικής αξίας. Πρόκειται για χρήματα που χάθηκαν και δεν λαμβάνονται πλέον υπόψη.

$$\text{ΠΑ} = -80000(\text{P/R})_{8\%} + 25000 (\text{P/F})_{8\%}^3 = -80000(2.577) + 25000(0.7938) = -186315.$$

Το ισοδύναμο ετήσιο κόστος (IEK) είναι

$$\text{IEK} = \text{ΠΑ}(\text{R/P})_{8\%}^3 = 186315(0.3880) = 72290.22.$$

Νέο μηχάνημα: Αρχική δαπάνη = 150000 – 10000 = 50000,
ετήσια δαπάνη = 60000,
αξία σε 3 χρόνια = 55000.

$$\begin{aligned} \text{ΠΑ} &= -50000 - 60000(\text{P/R})_{8\%}^3 + 55000(\text{P/F})_{8\%}^3 = \\ &= -50000 - 154620 + 43659 = -160961. \end{aligned}$$

$$\text{IEK} = \text{ΠΑ}(\text{R/P})_{8\%}^3 = 160961(0.3880) = 62452.87.$$

Επιλέγεται το νέο.

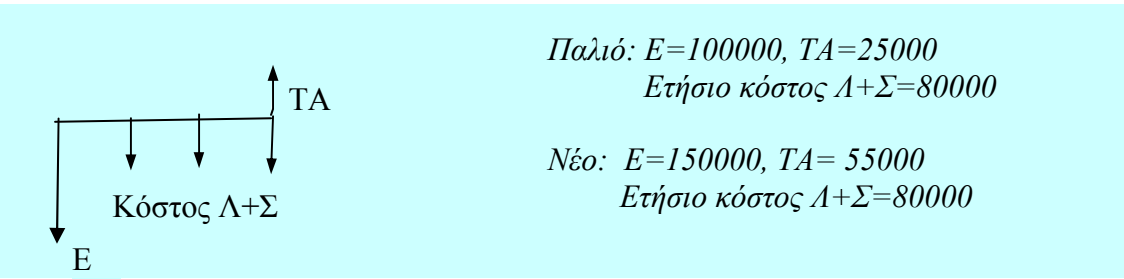
Εναλλακτικός τρόπος ανάλυσης βάσει του ευκαιριακού κόστους

Στην αρχή του έτους που τίθεται το ερώτημα της αντικατάστασης, το μηχάνημα έχει μια αξία, έστω E. Θεωρώντας το μηχάνημα ως παραγωγικό πόρο, έχει ευκαιριακό κόστος E με την έννοια ότι μπορεί να μετατραπεί σε χρήμα για εναλλακτική επένδυση. Όπως αναλύθηκε στην αρχή της § 8.2.3.4, η μη «ρευστοποίηση» του περιουσιακού στοιχείου δεσμεύει το κεφάλαιο E και χάνεται η ευκαιρία επένδυσής του αλλού. Αν η ‘άλλη’ επένδυση αποδίδει r % ετησίως, η μη ρευστοποίηση μας στερεί για ένα έτος το έσοδο Er, το οποίο αναφέρεται ως *κόστος επένδυσης*. Επιπροσθέτως, γνωρίζουμε ότι μετά από ένα έτος η αξία του μηχανήματος θα έχει μειωθεί, λόγω απομείωσης, σε επίπεδο E~, οπότε χάνουμε το ποσό E-E~, το οποίο υποτίθεται ότι καταγράφεται ως απόσβεση (§ 8.2.2).

Αν το ποσό E προήρχετο από δάνειο με 8%, διάρκειας 3 ετών, το τοκοχρεολύσιο για την αποπληρωμή του θα ήταν E(R/P)³₈ (τοκοχρεολυτική απόσβεση, § 8.2.3.4). Τα παραπάνω ισχύουν και για το νέο μηχάνημα. Δεσμεύοντας κεφάλαιο E για την αγορά του, υφιστάμεθα το κόστος επένδυσης και την απομείωση.

Συνέχεια του Παραδείγματος 8.6

Με βάση τη λογική αυτή του ευκαιριακού κόστους, και με ορίζοντα ανάλυσης τα τρία χρόνια, υπολογίζουμε το ΙΕΚ για το παλιό και για το νέο μηχάνημα, χωριστά. Με το παλιό δεσμεύουμε 100000. Αντικαθιστώντας το, δεσμεύουμε 150000.



Σχήμα 8.7:

Παλιό: $IEK = -100000(R/P)^3_8 - 80000 + 25000(R/F)^3_8 = -38800 - 80000 + 7700 = -111100.$

Νέο: $IEK = -150000(R/P)^3_8 - 60000 + 55000(R/F)^3_8 = -58200 - 60000 + 16940 = -101260.$

Επιλέγεται το νέο.

Η επίπτωση της φορολογίας: Αναφερόμενοι στο Παράδειγμα 8.6, η φορολογία σχετίζεται με την απόσβεση και τις ετήσιες δαπάνες. Εδώ, η επίπτωση αυτή αγνοήθηκε. Η αντιμετώπιση της απόσβεσης καθορίζεται από τη νομοθεσία που συνήθως διαφοροποιεί τα ήδη υπάρχοντα από τα νεο-αποκτώμενα μηχανήματα (μεταχειρισμένα ή καινούργια). Στην Άσκηση 8.12 διερευνάται η επίπτωση αυτή για το Παράδειγμα 8.6.

Στο Παράδειγμα 8.6, η περίοδος μελέτης ήταν 3 χρόνια. Το ΙΕΚ και των δύο μηχανών υπολογίστηκε για 3 χρόνια. Δεν διερευνήθηκε ποιο είναι το ΙΕΚ αν το νέο μηχάνημα διατηρηθεί 4 ή περισσότερα χρόνια. Ο αναγνώστης μπορεί να επιβεβαιώσει ότι το ΙΕΚ είναι 93080.50 για 4 χρόνια και 88197.50 για 5 χρόνια (η τάση είναι φθίνουσα διότι η τοκοχρεολυτική απόσβεση μειώνεται ενώ το κόστος Λ+Σ δεν αυξάνεται). Άρα, ανακύπτει το ερώτημα που είχε τεθεί στην § 6.5.1: *Ποια διάρκεια ελαχιστοποιεί το ΙΕΚ;* Το ερώτημα θα αντιμετωπιστεί στην § 8.4.3.

Κόστος Ιδιοκτησίας και Λειτουργίας Εξοπλισμού

Το συνολικό κόστος (είτε ως ισοδύναμο ετήσιο ή ως παρούσα αξία), το οποίο ανακύπτει σε σχέση με τη *χρήση* μιας εγκατάστασης ή ενός εξοπλισμού στα πλαίσια ενός έργου, διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες που επηρεάζονται από το χρόνο διατήρησης (την ηλικία) της εγκατάστασης, ως εξής³:

1. σταθερό κόστος, ανεξάρτητο της διάρκειας διατήρησης
2. κόστος ιδιοκτησίας (ΚΙ): ευκαιριακό κόστος δεσμευμένου κεφαλαίου, απομείωση (απόσβεση), φόροι ιδιοκτησίας, ασφάλειες, κόστος αποθήκευσης, κλπ.
3. κόστος *συντήρησης και λειτουργίας* (ΚΣΛ) που καλύπτει τα εξής: ενέργεια (καύσιμα, λάδια, ηλεκτρική ενέργεια, κλπ), επισκευές ώστε η επίδοση της εγκατάστασης να *διατηρείται σε προκαθορισμένο επίπεδο*, ανταλλακτικά, τακτικούς ελέγχους, αμοιβές προσωπικού, μετακινήσεις, συναρμολογήσεις, κλπ.

Η σύγκριση μεταξύ παλιού και νέου στοιχείου στηρίζεται *είτε στο κόστος* (υποθέτοντας ότι η επίδοση και των δύο και η ωφέλεια από τη χρήση τους είναι *ίδια*), ή στα «καθαρά» *έσοδα* (κάθε στοιχείο έχει τις δικές του ωφέλειες και δαπάνες). Αν στηριχτεί στο κόστος, η συντήρηση πρέπει να εξασφαλίζει το ίδιο επίπεδο λειτουργίας και απόδοσης. Αυτό συχνά είναι αδύνατο, άσχετα από την προσπάθεια για συντήρηση του παλιού (διακοπές λειτουργίας του παλιού λόγω βλάβης ή για επισκευές, βελτιωμένη απόδοση του νέου, κλπ). Για αντιμετώπιση

³ Βλέπε § 6.5.1, Σχήμα 6.6 και Παράδειγμα 6.13

του προβλήματος, το παλιό επιβαρύνεται με ένα επιπλέον κόστος (κόστος τεχνικής παλαίωσης) που μόνο προσεγγιστικά μπορεί να εκτιμηθεί.

Υπολογισμός της Οικονομικής Ζωής

Έστω ότι η σημερινή τιμή ενός στοιχείου είναι K_0 , η τιμή του στο τέλος του έτους k είναι K_k και η δαπάνη συντήρησης και λειτουργίας στο έτος k είναι $K\Sigma\Lambda_k$ (ανακύπτει στο τέλος του έτους).

Η ετήσια δαπάνη για φόρους ιδιοκτησίας, ασφάλειες, τέλη, αποθήκευση κλπ. εκτιμάται σε $\phi\%$ του K_k και το ΕΚ των χρημάτων μας είναι r .

Το συνολικό ετήσιο κόστος, ΣEK_k , στο έτος k θα είναι το άθροισμα του κόστους ιδιοκτησίας KI_k και του $K\Sigma\Lambda_k$:

$$\Sigma EK_k = \{KI_k\} + K\Sigma\Lambda_k = \{r K_{k-1} + (K_{k-1} - K_k) + \phi K_{k-1}\} + K\Sigma\Lambda_k.$$

Αν το στοιχείο διατηρηθεί N χρόνια, η παρούσα αξία ΠA_N του κόστους των N ετών θα είναι: $\Pi A_N = \sum_k (\Sigma EK_k) (P/F)_r^k$.

Το αντίστοιχο ισοδύναμο ετήσιο κόστος, θα είναι $IEK_N = \{\sum_k (\Sigma EK_k) (P/F)_r^k\} (R/P)_r^N$.

Στην περίπτωση της τοκοχρεολυτικής απόσβεσης, η (8.23) γίνεται

$$IEK_N = K_0(R/P)_r^N + \{(K\Lambda\Sigma_1 + \phi K_1)(P/F)_r^1 + (K\Lambda\Sigma_2 + \phi K_2)(P/F)_r^2 + \dots + (K\Lambda\Sigma_N + \phi K_N)(P/F)_r^N\} (R/P)_r^N.$$

Επισημαίνεται ότι το ΣEK_k είναι διαφορετικό από το IEK_k .

Το πρώτο είναι το κόστος του έτους k , ενώ το δεύτερο είναι ο «μέσος όρος» όλων των ΣEK_k που ανακύπτουν από το πρώτο μέχρι το έτος k , συνυπολογίζοντας τη διαχρονική αξία του χρήματος.

Το IEK εξαρτάται από τη διάρκεια N . Άρα, για κάποια τιμή του N το IEK ελαχιστοποιείται.

Αν, τώρα, υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης του στοιχείου αυτού, οποτεδήποτε το επιθυμούμε, με ένα νέο το οποίο έχει ακριβώς τα ίδια οικονομικά χαρακτηριστικά, ανακύπτει το ερώτημα: **Κάθε πόσα χρόνια συμφέρει να γίνεται η αντικατάσταση;**

Παράδειγμα 8.7

Αναφερόμαστε στο Παράδειγμα 6.13 και υποθέτουμε EK= 8%. Τα δεδομένα του κόστους λειτουργίας και συντήρησης είναι για 6 χρόνια. Ζητείται η οικονομική ζωή της εγκατάστασης.

Από τη Σχέση (8.24) έχουμε:

$$IEK_N = 90000(R/P)^N_8 + \{42400(P/F)^1_8 + 63500(P/F)^2_8 + 84000(P/F)^3_8 + 114000(P/F)^4_8 + \dots + 140000(P/F)^5_8 + 164000(P/F)^6_8 + \dots\} (R/P)^N_8.$$

Για N=1, $IEK_1 = 90000(R/P)^1_8 + 42400(P/F)^1_8(R/P)^1_8 = 90000(1.08) + 42400 = 139600$

Για N=2, $IEK_2 = 90000(0.5608) + \{42400(1.08) + 63500(0.8573)\}(0.5608) = 131874.8$

Για N=3, $IEK_3 = 90000(0.3880) + \{42400(1.08) + 63500(0.8573) + 84000(0.7938)\}(0.3880) = 99681.0.$

Για N=4, $IEK_4 = 90000(0.3019) + \{42400(1.08) + 63500(0.8573) + 84000(0.7938) + 114000(0.7350)\}(0.3019) = 102857.25.$

κ.ο.κ.

Είναι φανερό ότι $IEK_4 < IEK_{N>4}$. Άρα, η οικονομική ζωή της εγκατάστασης είναι 3 χρόνια. Αν η ανάγκη για την εγκατάσταση είναι μακροχρόνια, θα πρέπει η παλιά να αντικαθίσταται κάθε 3 χρόνια με μια νέα (υποθέτουμε ότι τα οικονομικά δεδομένα της νέας θα ταυτίζονται με της παλιάς).

Παράδειγμα 8.8

Για εξοπλισμό αρχικής αξίας € 220000 δίνονται οι εξής οικονομικές εκτιμήσεις:

- Ετήσιο ΚΛΣ, για κάθε έτος έως το 5^ο: 124600, 142900, 171000, 206800, 441200.
- $K_{\kappa} = TA$ στο τέλος κάθε έτους: 130000, 85000, 60000, 40000, 25000.

Αν τα χρήματα έχουν $EK=7\%$, υπολογίστε την οικονομική ζωή του εξοπλισμού.

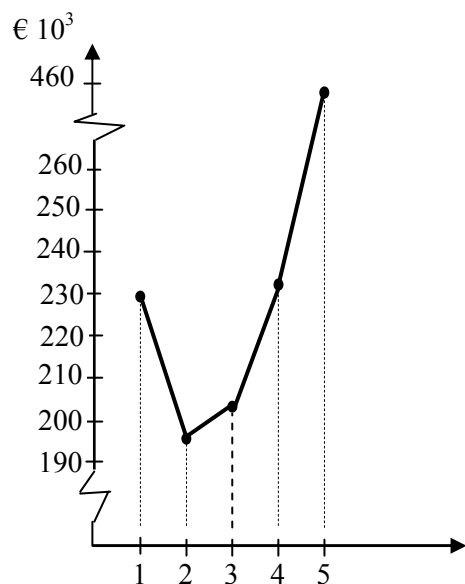
Ανάλυση

Ο υπολογισμός θα γίνει με βάση τη Σχέση (8.23). Στον παρακάτω πίνακα, υπολογίζεται το IEK για διάρκεια ζωής από 1 έως 5 έτη.

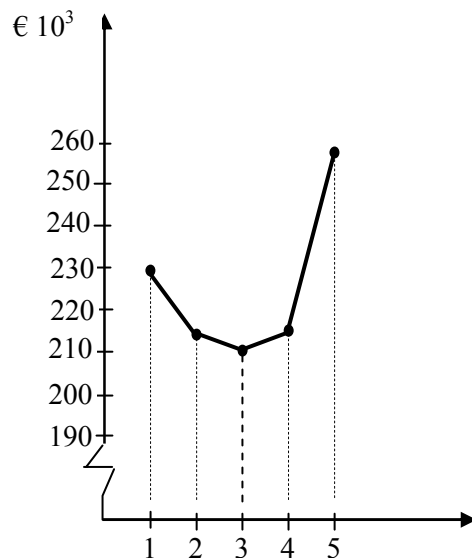
Τέλος Έτους κ	K_{κ}	$r K_{\kappa} = 0.07K_{\kappa}$	A_{κ}	$ΚΛΣ_{\kappa}$	$ΣΕΚ_{\kappa}$	IEK_{κ} Σχέση (8.23)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)=(2)+(3)+(4)	(6)
0	220000					
1	130000	15400	90000	124600	230000	230000
2	85000	9100	45000	142900	197000	214061
3	60000	6000	25000	171000	202000	210307
4	40000	4200	20000	206800	231000	214970
5	25000	2800	15000	441200	459000	257403

Στην αρχή του 1^{ου} έτους η αξία είναι 220000 και στο τέλος του το κόστος επένδυσης είναι $220000(0.07)=15400$. Η απόσβεση στη στήλη (3) προκύπτει από την ετήσια μείωση της TA . Για το 3^ο έτος, η μείωση είναι $85000-60000=25000$ που καταγράφεται ως A_3 .

Η οικονομική ζωή είναι 3 χρόνια. Παρατηρούμε ότι το $ΣΕΚ$ ελαχιστοποιείται στο 2^ο χρόνο, αλλά το IEK στον 3^ο. Αν αντικαθίσταται κάθε 2 χρόνια, η σειρά των ετήσιων δαπανών θα είναι (σε 10^3 €): 230, 197, 230, 197 κ.ο.κ. με μέση τιμή (υποθέτοντας $EK=0\%$) ίση με 213.5. Αν αντικαθίσταται κάθε 4 χρόνια, η σειρά θα είναι: 230, 197, 202, 231, 230, 197, 202, 231, κ.ο.κ. με μέση τιμή 215. Στο Σχήμα 8.8 δείχνεται γραφικά η διακύμανση των δαπανών. Η ευαισθησία του αποτελέσματος στην τιμή του EK είναι μικρή, όπως θα φανεί στην Άσκηση 8..



(α) Ετήσιο Κόστος



(β) Ισοδύναμο Ετήσιο Κόστος

Σχήμα 8.8: Διακύμανση Κόστους (Παράδειγμα 8.8)

Χρονικός ορίζοντας ανάλυσης: Η περίοδος μελέτης πρέπει να καλύπτει τη διάρκεια ενδιαφέροντος, που μπορεί να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη από την *οικονομική ζωή* του παλιού ή του νέου στοιχείου. Όταν η περίοδος αυτή δεν είναι πολλαπλάσιο της οικονομικής ζωής, ενδέχεται η αντικατάσταση να συμφέρει να γίνει σε χρόνο που δεν συμπίπτει με την οικονομική ζωή. Έτσι λοιπόν, έστω στο Παράδειγμα 8.8 η δραστηριότητα όπου χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός διακόπτεται σε 4 χρόνια. Αν γίνει αντικατάσταση στα τρία χρόνια, το μέσο ετήσιο κόστος (με $EK=0$) θα είναι $\{230+197+202+230\}/4=214.75$, ενώ αν δεν γίνει αντικατάσταση το μέσο κόστος θα είναι 215.

Εν γένει, η διαδικασία ανάλυσης είναι να διαμορφωθούν οι εναλλακτικές ταμειακές ροές, για διάφορες διάρκειες διατήρησης του εξοπλισμού, και να συγκριθούν με τους κανόνες του Κεφαλαίου 6.

Θεώρηση Ωφελειών: Η παραπάνω διαδικασία υπολογισμού της οικονομικής ζωής ισχύει και όταν υπάρχουν αρνητικές δαπάνες (δηλαδή έσοδα)

που διαφοροποιούνται από χρόνο σε χρόνο.

Χρήση μαθηματικών μοντέλων: Το πρόβλημα της ανανέωσης εξοπλισμού, κάτω από προσδιοριστικές ή στοχαστικές συνθήκες, έχει μελετηθεί εκτενώς στο χώρο της Επιχειρησιακής Έρευνας (Renewal Theory), με μεθόδους δυναμικού ή γραμμικού προγραμματισμού, δικτυωτής ανάλυσης, σειρών Markov, κλπ.