



**Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών & Πολιτικών Επιστημών
Τμήμα Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης**

Ακαδημαϊκό Έτος: 2018 - 2019 (Η' Εξάμηνο)

Μάθημα: ‘Περιφερειακός Προγραμματισμός’

**Προγραμματισμός Υποδομών #04:
Θεωρητικό Υπόβαθρο για την Επίλυση Ασκήσεων
Οικονομικής Αξιολόγησης Πραγματικών Έργων Υποδομών**

1. Θεμελιώδεις Οικονομικές Έννοιες



Ο όρος **κεφάλαιο** (capital) αναφέρεται, είτε στο *πραγματικό* (real) κεφάλαιο, ήτοι στο σύνολο των υλικών αγαθών, εγκαταστάσεων και μηχανικού εξοπλισμού που διατίθενται σε μια παραγωγική δραστηριότητα, είτε στο *αποταμιευτικό* (cash) κεφάλαιο, δηλαδή στο χρήμα (μετρητά). Το κεφάλαιο είναι ένας από τους συντελεστές παραγωγής, συμμετέχει επομένως στη διαδικασία της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών που προσφέρονται στην αγορά. Η αξία του κεφαλαίου μετριέται από το μέγεθος και την παραγωγικότητά του, δηλαδή την ικανότητά του να παράγει άλλα αγαθά.

Ο όρος **επένδυση** (investment) αναφέρεται στη στέρηση πόρων από την άμεση κατανάλωση (σήμερα) και στην αξιοποίησή τους για τη δημιουργία παραγωγικών αγαθών, τα οποία θα παράγουν (στο μέλλον) περισσότερα αγαθά από αυτά που επενδύθηκαν.

Γενικότερα, η μετατροπή του αποταμιευτικού κεφαλαίου σε πραγματικό κεφάλαιο αποτελεί μια επένδυση. Στόχο κάθε επένδυσης, ιδιωτικής ή δημόσιας, θα πρέπει να αποτελεί η μεγιστοποίηση της αξίας των ωφελειών που θα προκύψουν από αυτήν. Στον ιδιωτικό τομέα, η επένδυση συνήθως αποσκοπεί στην αύξηση του κεφαλαίου που επενδύεται, ενώ στο δημόσιο τομέα, τα αναμενόμενα οφέλη αναφέρονται τόσο στην αύξηση του κεφαλαίου όσο, κυριότερα, και στη βελτίωση της ζωής και την ευημερία της κοινωνίας γενικότερα.

Η διαχρονική αξία του χρήματος

Πολλά έργα, και ιδίως τα μεγάλου μεγέθους δημόσια έργα υποδομών, εξελίσσονται συνήθως για μεγάλες χρονικές περιόδους με ανάλογα υψηλές εκροές κεφαλαίων από τους επενδυτές. Τα οφέλη (εισροές) από τις εκροές αυτές, αναμένεται ότι θα προκύψουν σε κάποιο χρονικό σημείο στο μέλλον. Επομένως, για την αξιολόγηση της σκοπιμότητας των επενδύσεων σε τέτοιας φύσεως έργα, είναι αναπόφευκτη η σύγκριση διαφορετικών χρηματικών ποσών που εκρέουν ή εισρέουν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Το βασικό πρόβλημα στην αξιολόγηση των έργων σε βάθος χρόνου είναι ότι το χρήμα, ως *κεφάλαιο* (capital) και ευρύτερα ως *περιουσιακό στοιχείο* (asset), έχει **διαχρονική αξία** (time value of money): ένα ευρώ σήμερα έχει μεγαλύτερη αξία από ένα ευρώ στο μέλλον επειδή δύναται να χρησιμοποιηθεί παραγωγικά (να αποταμιευτεί ή να επενδυθεί) στο μεσοδιάστημα. Ονομαστικά, η ποσότητα του χρήματος είναι φυσικά η ίδια, αλλά ένα ευρώ δεν θα έχει μελλοντικά τη σημερινή επενδυτική του δύναμη. Επιπλέον, κάθε χρηματικό ποσό στο μέλλον αξίζει, συνήθως, λιγότερο από ό,τι θα αξίζει το ίδιο ποσό στο παρόν, εξαιτίας του **πληθωρισμού**, ο οποίος, αυξάνοντας τις τιμές, 'διαβρώνει' την τρέχουσα *αγοραστική αξία του χρήματος* (purchasing power of money).

Ακόμη και σε περιόδους με χαμηλά επίπεδα πληθωρισμού, το χρήμα (όπως και κάθε πόρος) έχει ένα **ευκαιριακό κόστος** (opportunity cost) που, στη χειρότερη περίπτωση, είναι ο τόκος του αποταμιευτικού ταμιευτηρίου. Εκτός αυτού, η προτίμηση για το παρόν προέρχεται και από ένα αίσθημα σιγουριάς, δεδομένης της αβεβαιότητας του μέλλοντος.

Απλός τόκος και σύνθετη κεφαλαιοποίηση (ανατοκισμός)

Απλός τόκος:

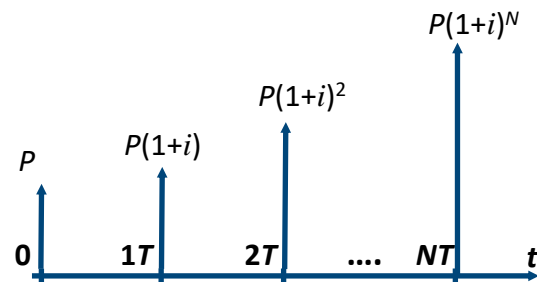
Ο τόκος (interest) ενός αρχικού χρηματικού ποσού (κεφαλαίου) P που επενδύεται σήμερα ($t = 0$), είναι ευθέως ανάλογος της περιόδου επένδυσης N και του επιτοκίου i , ήτοι το μελλοντικό ($t = t_N$) ισοδύναμο ποσό F θα είναι:

$$F = P \cdot (1 + i \cdot N)$$

Σύνθετος τόκος (ή ανατοκισμός):

Ο τόκος στο τέλος κάθε περιόδου ανατοκισμού (περίοδος αναφοράς) προστίθεται στο κεφάλαιο (κεφαλαιοποιείται) και αποδίδει και αυτός τόκο στις επόμενες περιόδους. Εάν P το αρχικό κεφάλαιο, i το επιτόκιο της περιόδου ανατοκισμού, N ο συνολικός αριθμός των περιόδων ανατοκισμού της επένδυσης, τότε το ισοδύναμο τελικό κεφάλαιο F δίνεται από τη σχέση (1) (γενικός τύπος ανατοκισμού):

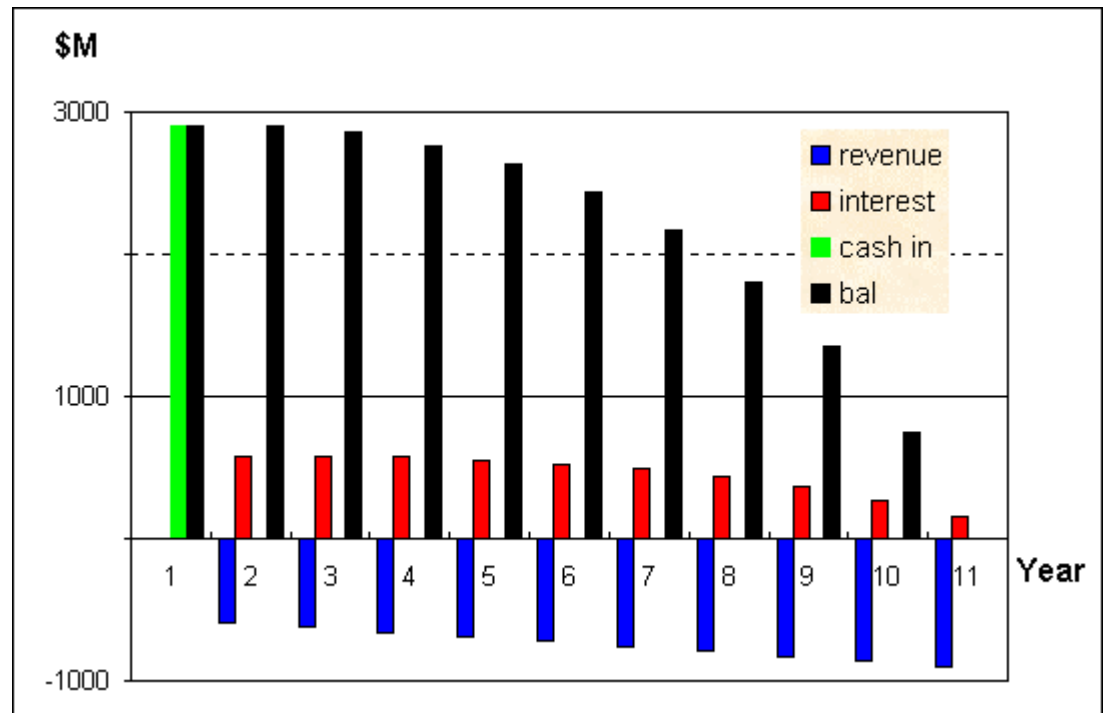
$$F = P \cdot (1 + i)^N \quad (1)$$



T : η περίοδος ανατοκισμού

Στην αγορά εφαρμόζεται σχεδόν αποκλειστικά η μέθοδος του σύνθετου τόκου.

2. Διαχρονικές Ισοδυναμίες Ποσών και Χρηματοροές



Η έννοια της χρονικής ισοδυναμίας ποσών

Λόγω της διαχρονικής αξίας του χρήματος, δεν είναι δυνατή η εκτίμηση του συνολικού οφέλους ή κόστους ενός έργου προσθέτοντας απλώς ποσά σε ευρώ, όπως έχουν υπολογισθεί σε διακριτές χρονικές περιόδους. Συνεπώς, για να επιτευχθεί μια αξιόπιστη αξιολόγηση, θα πρέπει να μετατραπούν όλες οι χρηματοροές σε συγκρίσιμες ποσότητες.

Βασικός ορισμός: *δύο χρηματικά ποσά ή μια σειρά ποσών σε διαφορετικές χρονικές στιγμές θεωρούνται ισοδύναμα όταν είναι ίσα μεταξύ τους σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (στο παρόν ή στο μέλλον) βάσει ενός συγκεκριμένου επιτοκίου.*

Η επίλυση του προβλήματος της χρονικής ασυμβατότητας στην αξιολόγηση των έργων συνίσταται στη χρήση ορισμένων μαθηματικών τύπων (συντελεστών) που εξαρτώνται αποκλειστικά από τις κάτωθι δύο παραμέτρους: τη **διάρκεια ζωής** του έργου (N) και το **επιτόκιο προεξόφλησης** (i).

Οι συντελεστές αυτοί, αφενός είναι ενσωματωμένοι τόσο σε υπολογιστές τσέπης όσο και σε υπολογιστικά φύλλα (π.χ. Excel), αφετέρου τα αποτελέσματά τους (για διαφορετικές τιμές των ανωτέρω παραμέτρων) παρατίθενται σε σχετικούς πίνακες στα περισσότερα από τα συγγράμματα αξιολόγησης επενδύσεων.

Το **επιτόκιο προεξόφλησης** i είναι ο βασικός καθοριστικός παράγοντας στην αξιολόγηση των έργων, επιτρέποντας τη σύγκριση του κόστους και των ωφελειών που προκύπτουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Η έννοια της χρονικής ισοδυναμίας ποσών (συνέχεια)

Το επιτόκιο προεξόφλησης (ή συντελεστής επικαιροποίησης ή ελάχιστος αποδεκτός ρυθμός απόδοσης) εκφράζεται συνήθως ως ένα ετήσιο ποσοστό, το οποίο θεωρείται σταθερό σε όλη την περίοδο ανάλυσης της συγκεκριμένης αξιολόγησης. Ωστόσο, μπορεί να είναι διαφορετικό για διαφορετικούς ιδιώτες, εταιρείες ή κυβερνήσεις και μπορεί επίσης να διαφέρει μεταξύ προσώπων ή ομάδων καθώς οι περιστάσεις μεταβάλλονται.

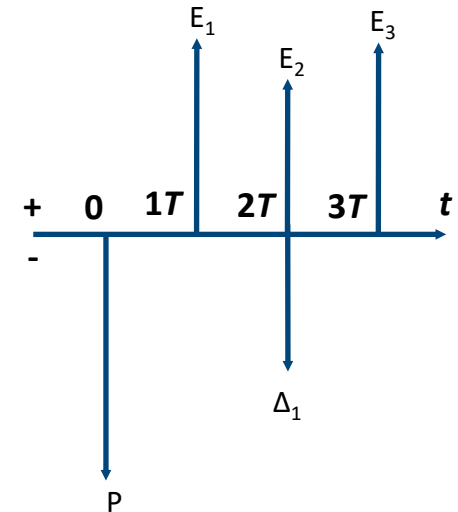
Το επιτόκιο προεξόφλησης είναι παρόμοιο με το τραπεζικό επιτόκιο από την άποψη ότι και τα δύο εκφράζονται ως ποσοστό για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο και αναπαριστούν μια σχέση μεταξύ χρηματικών ποσών σήμερα και χρηματικών ποσών στο μέλλον. Η βασική διαφορά έγκειται στο ότι το επιτόκιο προεξόφλησης αντιπροσωπεύει μια **πραγματική** αλλαγή αξίας για τους επενδυτές, λαμβάνοντας υπόψη τη δυνατότητα της παραγωγικής χρήσης του κεφαλαίου και των συνεπειών του πληθωρισμού. Αντιθέτως, το επιτόκιο των τραπεζών καθορίζει στενά μια συμβατική συμφωνία μεταξύ οφειλέτη και πιστωτή.

Μια γενικά αποδεκτή αρχή είναι ότι, μια επένδυση είναι συμφέρουσα εάν αποδίδει όφελος τουλάχιστον ισοδύναμο με το όφελος που θα προέκυπτε από την αποταμίευση στην τράπεζα (**ελάχιστος αποδεκτός ρυθμός απόδοσης \geq τραπεζικό επιτόκιο**). Οι τιμές των παραμέτρων N και i είναι σπανίως γνωστές με ακρίβεια και επιβάλλεται η προσεκτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων της ανάλυσης. Ως εκ τούτου, η οικονομική αξιολόγηση των έργων σε βάθος χρόνου απαιτεί το συνδυασμό τέχνης και επιστήμης.

Χρηματοροές δαπανών - εσόδων

Οι χρηματοροές μιας επένδυσης μπορούν να αναπαρασταθούν γραφικά σε ένα διάγραμμα δαπανών - εσόδων ως συνάρτηση του χρόνου t , λαμβάνοντας υπόψη:

- ✓ Η χρονική μονάδα καθορίζεται από την περίοδο των χρηματοροών T ($t = m \cdot T$, m : ακέραιος).
- ✓ Τα έσοδα έχουν θετικό (+) πρόσημο και τα έξοδα αρνητικό (-). Αν το ποσό αποτελεί δαπάνη ή έξοδο εξαρτάται από τη θέση από την οποία εξετάζεται (από τη σκοπιά του δανειστή, το δάνειο είναι έξοδο και οι δόσεις που εισπράττει έσοδα, ενώ από τη σκοπιά του δανειζόμενου ισχύουν τα αντίστροφα).
- ✓ Συνιστάται (χωρίς να είναι απαραίτητο) τα ποσά να σχεδιάζονται υπό κλίμακα.



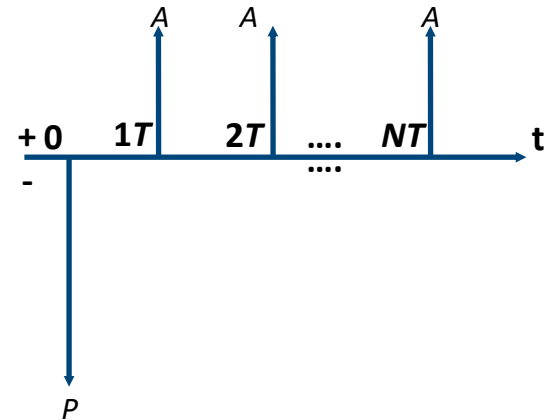
Παρούσα αξία σειράς ομοιόμορφων δόσεων

Η **σχέση ισοδυναμίας** μεταξύ ενός αρχικού ποσού P και N ομοιόμορφων (ισόποσων και ισοκατανεμημένων χρονικά) μελλοντικών δόσεων ποσού A , με επιτόκιο i , δίνεται από τη σχέση:

$$P = A \frac{(1+i)^N - 1}{i \cdot (1+i)^N} \quad (3)$$

και αντίστροφα:

$$A = P \frac{i \cdot (1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \quad (4)$$



Παρατηρήσεις:

- 1) Η παρούσα αξία υπολογίζεται τη χρονική στιγμή 0 (στην αρχή της 1^{ης} περιόδου).
- 2) Οι δόσεις A καταβάλλονται στο τέλος κάθε περιόδου.
- 3) Η περίοδος αναφοράς του πραγματικού επιτοκίου i συμπίπτει με τη χρονική μονάδα T καταβολής των δόσεων.

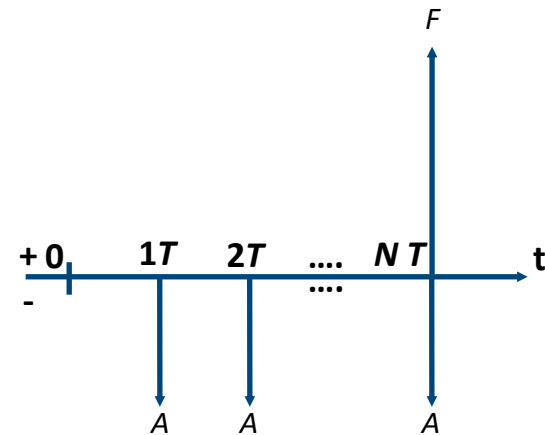
Μελλοντική αξία σειράς ομοιόμορφων δόσεων

Η **σχέση ισοδυναμίας** μεταξύ ενός τελικού ποσού F και N ομοιόμορφων (ισόποσων και ισοκατανεμημένων χρονικά) καταθέσεων ποσού A , με επιτόκιο i , δίνεται από τη σχέση:

$$F = A \frac{(1+i)^N - 1}{i} \quad (5)$$

και αντίστροφα:

$$A = F \frac{i}{(1+i)^N - 1} \quad (6)$$



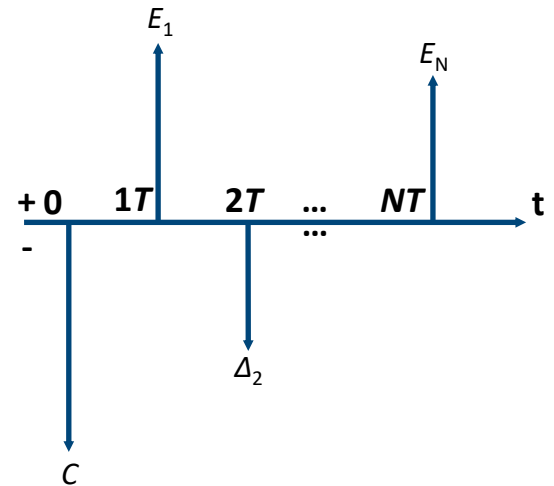
Παρατηρήσεις:

- 1) Η μελλοντική αξία F υπολογίζεται τη χρονική στιγμή $N \cdot T$ της τελευταίας δόσης.
- 2) Οι καταθέσεις των δόσεων A γίνονται στο τέλος κάθε περιόδου.
- 3) Η περίοδος αναφοράς του πραγματικού επιτοκίου i συμπίπτει με τη χρονική μονάδα T των δόσεων.

Παρούσα αξία σειράς ανομοιόμορφων ποσών

Για να υπολογισθεί η παρούσα αξία σειράς ανομοιόμορφων δαπανών - εσόδων (εκροών - εισροών), χρησιμοποιείται ο γενικός τύπος ανατοκισμού (1) (με επίλυση ως προς P) για καθένα από τα ποσά ξεχωριστά και στη συνέχεια γίνεται άθροιση. Για το παράδειγμα του σχήματος η παρούσα αξία είναι:

$$PW = -c + \frac{E_1}{(1+i)} - \frac{\Delta_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{E_N}{(1+i)^N} \quad (7)$$



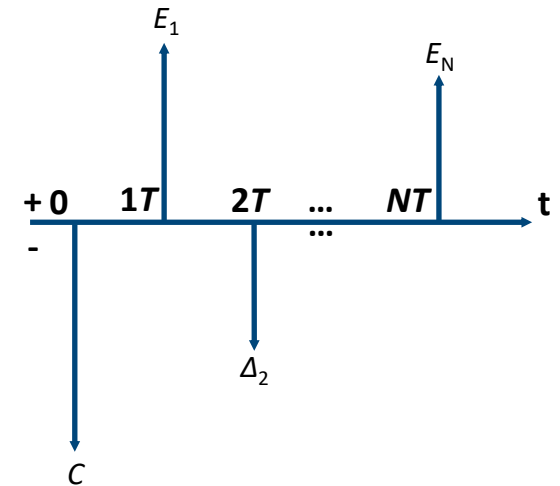
Παρατηρήσεις:

- 1) Η παρούσα αξία υπολογίζεται τη χρονική στιγμή 0.
- 2) Τα ποσά λογίζονται στο τέλος κάθε περιόδου.
- 3) Η περίοδος αναφοράς του πραγματικού επιτοκίου i συμπίπτει με τη χρονική μονάδα T των δαπανών - εσόδων.

Μελλοντική αξία σειράς ανομοιόμορφων ποσών

Για να υπολογισθεί η μελλοντική αξία σειράς ανομοιόμορφων δαπανών - εσόδων (εκροών - εισροών), χρησιμοποιείται ο γενικός τύπος ανατοκισμού (1) για καθένα από τα ποσά ξεχωριστά και στη συνέχεια γίνεται άθροιση. Για το παράδειγμα του σχήματος, η μελλοντική αξία είναι:

$$FW = -c(1+i)^N + E_1(1+i)^{N-1} - \Delta_2(1+i)^{N-2} + \dots + E_N \quad (8)$$



Παρατηρήσεις:

- 1) Η μελλοντική αξία υπολογίζεται τη χρονική στιγμή $N \cdot T$.
- 2) Τα ποσά λογίζονται στο τέλος κάθε περιόδου.
- 3) Η περίοδος αναφοράς του πραγματικού επιτοκίου i συμπίπτει με τη χρονική μονάδα T των δαπανών - εσόδων.

Συντελεστές (Πίνακες) Ανατοκισμού

$$F = P (1 + i)^N = P (F/P, i, N)$$

Ο συντελεστής $(1 + i)^N$ που συμβολίζεται με $(F/P, i, N)$, καλείται **συντελεστής κεφαλαιοποίησης ή ανατοκισμού** (compound-amount factor) και μετασχηματίζει ισοδύναμα το μοναδιαίο κεφάλαιο στον παρόντα χρόνο σε μελλοντικό κεφάλαιο F .

$$P = F [1 / (1 + i)^N] = F (P/F, i, N) = F [1 / (F/P, i, N)]$$

Ο συντελεστής $[1 / (1 + i)^N]$ που συμβολίζεται με $(P/F, i, N)$, καλείται **συντελεστής παρούσας αξίας** (present-value factor) και μετασχηματίζει το μοναδιαίο κεφάλαιο στο μελλοντικό χρόνο N σε ισοδύναμο κεφάλαιο P στον παρόντα χρόνο.

$$F = A [(1 + i)^N - 1] / i = A (F/A, i, N)$$

Ο συντελεστής $[(1 + i)^N - 1] / i$ που συμβολίζεται με $(F/A, i, N)$, καλείται **συντελεστής ανατοκισμού σειράς ισόποσων δόσεων** (series compound-amount factor) και αντιπροσωπεύει το ισοδύναμο τελικό ποσό F μιας σειράς N μοναδιαίων δόσεων που ανατοκίζονται με επιτόκιο i ανά περίοδο.

Συντελεστές (Πίνακες) Ανατοκισμού (συνέχεια)

$$P = A [(1 + i)^N - 1] / i (1 + i)^N = A (P/A, i, N)$$

Ο συντελεστής $[(1 + i)^N - 1] / i (1 + i)^N$ που συμβολίζεται με $(P/A, i, N)$, καλείται **συντελεστής παρούσας αξίας σειράς ισόποσων δόσεων** (series present-value factor) και αντιπροσωπεύει το αρχικό ποσό P που ισοδυναμεί με μια σειρά N μοναδιαίων δόσεων που ανατοκίζονται με επιτόκιο i ανά περίοδο.

$$A = F \{i / [(1 + i)^N - 1]\} = F (A/F, i, N) = F [1 / (F/A, i, N)]$$

Ο συντελεστής $\{i / [(1 + i)^N - 1]\}$ που συμβολίζεται με $(A/F, i, N)$, καλείται **συντελεστής χρεολυσίου** (sinking-fund factor) και αντιπροσωπεύει το ποσό A μιας σειράς N δόσεων που ανατοκίζονται με επιτόκιο i ανά περίοδο και αποδίδουν στο τέλος N περιόδων το μοναδιαίο ποσό.

$$A = P \{i (1 + i)^N / [(1 + i)^N - 1]\} = P (A/P, i, N) = P [1 / (P/A, i, N)]$$

Ο συντελεστής $\{i (1 + i)^N / [(1 + i)^N - 1]\}$ που συμβολίζεται με $(A/P, i, N)$, καλείται **συντελεστής ανάκτησης κεφαλαίου** (capital recovery factor) και αντιπροσωπεύει το ποσό A μιας σειράς N δόσεων που ανακτά (αποπληρώνει) ένα μοναδιαίο αρχικό ποσό με επιτόκιο i ανά περίοδο.

3. Οικονομική Αξιολόγηση Επενδύσεων σε Έργα



Οικονομική ισοδυναμία χρηματικών ποσών

Η ελκυστικότητα μια επενδυτικής πρότασης δεν είναι πάντα άμεσα εμφανής από το **διάγραμμα δαπανών - εσόδων σε συνάρτηση με το χρόνο.**

Λαμβάνοντας υπόψη τη **διαχρονική αξία του χρήματος**, η ελκυστικότητα μιας επένδυσης εξαρτάται αφενός από τα ποσά της χρηματοροής της και αφετέρου από τη χρονική στιγμή που αυτά εφαρμόζονται σε συνδυασμό με τον καθορισμένο επιθυμητό ρυθμό απόδοσης.

Προκειμένου να καταστεί δυνατή η σύγκριση δύο ή περισσότερων επενδυτικών προτάσεων απαιτείται να γίνει **χρονικός μετασχηματισμός** των ποσών κάθε πρότασης σε κάποια κοινή βάση, π.χ. παρούσα αξία στο χρόνο μηδέν, μελλοντική αξία στο κοινό πέρας των προτάσεων, κ.λπ.

Δύο ή περισσότερες εναλλακτικές προτάσεις επενδύσεων χαρακτηρίζονται ως **οικονομικά ισοδύναμες** εφόσον, αν και έχουν διαφορετική δομή χρηματοροής, έχουν την ίδια αξία την ίδια χρονική στιγμή και επομένως αποφέρουν το ίδιο οικονομικό αποτέλεσμα.

Η ακολουθούμενη διαδικασία για την αξιολόγηση και τελική απόφαση για την επιλογή υλοποίησης μεταξύ μιας σειράς επενδυτικών προτάσεων συναρτάται με τον **επιθυμητό στόχο του επενδυτή**.

Εάν ο στόχος είναι να χρηματοδοτηθεί μόνο μια πρόταση, διότι η επιλογή μιας εκ των προτάσεων αποκλείει την υλοποίηση των άλλων (π.χ. αγορά ή μίσθωση ακινήτου), τότε η πρόταση που επιλέγεται πρέπει να είναι και η αποδοτικότερη μεταξύ όλων.

Εάν ο στόχος είναι η βέλτιστη επένδυση ενός συγκεκριμένου διαθέσιμου κεφαλαίου σε διάφορες επενδύσεις με περιορισμό του κεφαλαίου που μπορεί να επενδυθεί σε κάθε επένδυση (π.χ. ανέγερση ανεξάρτητων κτηρίων κατοικιών, γραφείων και καταστημάτων), τότε απαιτείται ιεράρχηση των προτάσεων από τις πιο αποδοτικές προς τις λιγότερο αποδοτικές και απόφαση υλοποίησης κατά προτεραιότητα τόσων προτάσεων, όσων μπορούν να χρηματοδοτηθούν με το διαθέσιμο κεφάλαιο, υπό την προϋπόθεση ότι ακόμα και η λιγότερο αποδοτική επένδυση έχει εσωτερικό ρυθμό απόδοσης (*internal rate of return - IRR*) μεγαλύτερο ή ίσο από τον ελάχιστο αποδεκτό ρυθμό απόδοσης (*minimum attractive rate of return - MARR*) που έχει τεθεί.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, οι επενδυτικές προτάσεις κατηγοριοποιούνται σε **αμοιβαία αποκλειόμενες, ανεξάρτητες και εξαρτημένες** προτάσεις.

Αμοιβαία αποκλειόμενες επενδύσεις

Ο όρος **αμοιβαία αποκλειόμενες** προέρχεται από την επιστήμη της στατιστικής και υποδηλώνει ότι δύο ή περισσότερα γεγονότα δεν δύναται να λάβουν χώρα **ταυτόχρονα** (δηλ. η υλοποίηση του ενός, αποκλείει την υλοποίηση των υπολοίπων).

Παραδείγματα:

Ρίχνοντας ένα ζάρι, είναι αδύνατο να εμφανιστεί και ο αριθμός 1 και ο αριθμός 6. Εκ των πραγμάτων, το ένα γεγονός αποκλείει το άλλο.

Οι διαφορετικοί τρόποι μετάβασης ενός ταξιδιώτη στον προορισμό του, με αεροπλάνο, τρένο ή αυτοκίνητο, αποτελούν αμοιβαία αποκλειόμενα γεγονότα, αφού η επιλογή του ενός αποκλείει τα άλλα.

Σε μια κατασκευαστική εταιρεία που εξετάζει την αντικατάσταση του παραγωγικού εξοπλισμού της, οι επενδύσεις «διατήρηση του παλαιού εξοπλισμού» και «αγορά νέου εξοπλισμού» είναι, εκ των πραγμάτων, αμοιβαία αποκλειόμενες επενδύσεις.

Γεγονότα τα οποία, εκ των πραγμάτων, δύναται να συμβούν ταυτόχρονα και ανεξάρτητα μεταξύ τους κατηγοριοποιούνται ως **ανεξάρτητα**.

Παραδείγματα:

Το γεγονός ότι από τη ρίψη ενός ζαριού εμφανίστηκε ο αριθμός 3, δεν έχει καμιά επίδραση στο γεγονός του ποιος αριθμός θα εμφανιστεί στην επόμενη ζαριά. Συνεπώς, η εμφάνιση δύο συγκεκριμένων αριθμών σε δύο ρίψεις ενός ζαριού είναι ανεξάρτητα γεγονότα.

Έστω ότι μια τεχνική εταιρεία διαθέτει κεφάλαιο 1.000.000 ευρώ και οι επενδυτικές προτάσεις A, B και Γ έχουν κόστος 800.000 ευρώ, 800.000 ευρώ και 200.000 ευρώ, αντίστοιχα. Οι A και B καταλήγουν να είναι αμοιβαία αποκλειόμενες επενδύσεις, διότι η επιλογή της μιας αποκλείει την άλλη. Η Γ όμως μπορεί να υλοποιηθεί ανεξάρτητα από τις A και B. Όποια εκ των A ή B και εάν επιλεγεί, η Γ μπορεί να υλοποιηθεί ανεξάρτητα, χωρίς να επηρεασθεί από την επιλογή των άλλων.

Γεγονότα τα οποία, εκ των πραγμάτων, πρέπει να συμβούν σε συνδυασμό με κάποια άλλα θεωρούνται **εξαρτημένα**.

Παράδειγμα:

Η επένδυση στο έργο «κατασκευή εμπορικού κέντρου» σε μια απομακρυσμένη περιοχή χωρίς διαμορφωμένο οδικό δίκτυο, είναι εξαρτημένη από την επένδυση «διάνοιξη και ασφαλτόστρωση οδού», διότι εάν δεν κατασκευασθεί ο νέος δρόμος, το εμπορικό κέντρο δεν θα είναι προσβάσιμο και συνεπώς δεν θα μπορεί να λειτουργήσει.

Αυτό σημαίνει ότι η ανέγερση του εμπορικού κέντρου θα πρέπει να ληφθεί υπόψη μόνο ως συνδυαστική (εξαρτημένη) πρόταση έργου με την κατασκευή της νέας οδού. Επομένως, η υλοποίηση του εμπορικού κέντρου ως μεμονωμένου έργου δεν αποτελεί εφικτή (αξιοποιήσιμη) λύση.

Αντίθετα, το έργο της κατασκευής αποκλειστικά της οδού θα μπορούσε να αποτελεί (ανεξάρτητη) πρόταση επένδυσης προς αξιολόγηση, εφόσον φυσικά η υλοποίησή του σχετιζόταν με άλλες ανάγκες της ευρύτερης περιοχής.

Αξιολόγηση ανεξάρτητων επενδύσεων

Στην περίπτωση **ανεξάρτητων** προτάσεων, όλες οι προτάσεις με ελκυστική απόδοση (όπως αυτή καθορίζεται από τον *MARR*) γίνονται αποδεκτές, στο πλαίσιο βέβαια του διαθέσιμου κεφαλαίου. Για την αξιολόγηση ανεξάρτητων επενδύσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά δύο μεθοδολογίες:

1. **Επιλογή των επενδύσεων με τις υψηλότερες αποδόσεις.**
2. **Καταγραφή όλων των εφικτών συνδυασμών επενδύσεων και επιλογή του βέλτιστου συνδυασμού.**

Η επιλογή βάσει των **υψηλότερων αποδόσεων** περιγράφεται ως ακολούθως:

1. Προσδιορίζεται ο *IRR* της κάθε πρότασης.
2. Απορρίπτονται οι προτάσεις με $IRR < MARR$.
3. Τίθενται οι προτάσεις σε φθίνουσα σειρά ταξινόμησης βάσει του *IRR*.
4. Αποφασίζεται η υλοποίηση των προτάσεων με την παραπάνω σειρά ταξινόμησης, έως την κάλυψη του διαθέσιμου κεφαλαίου.

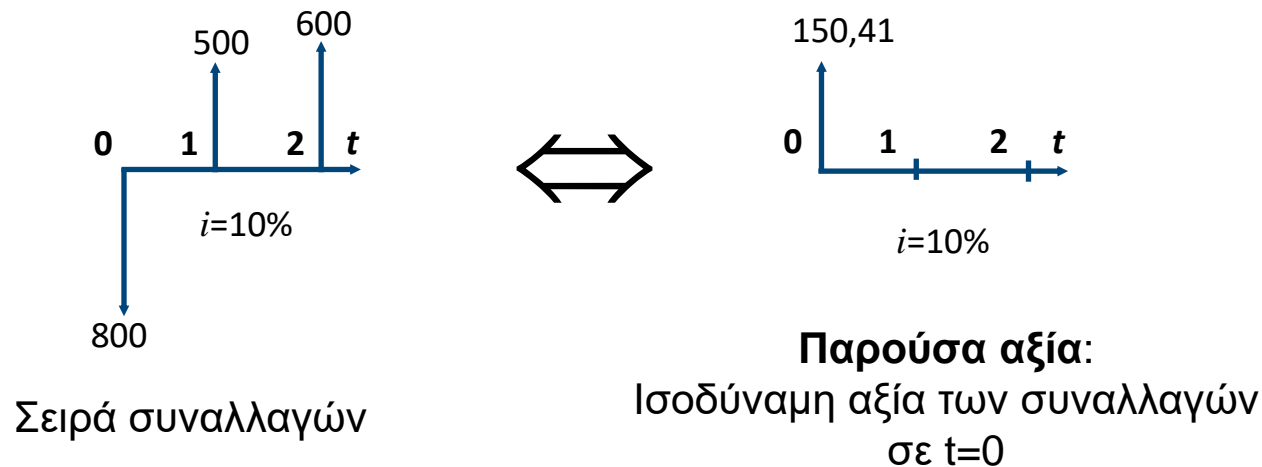
Η αξιολόγηση των επενδύσεων σε δημόσια έργα υποδομών διευκολύνει τη **λήψη αποφάσεων** αναλύοντας την κάθε πρόταση υλοποίησης έργου ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα ειδικά χαρακτηριστικά της.

Στην αξιολόγηση των έργων υπολογίζονται, από περίοδο σε περίοδο, οι **μελλοντικές ταμειακές ροές (cash-flows)**, δηλ. **εισροές** (inflows - εισπράξεις) και **εκροές** (outflows - εκταμιεύσεις) που οφείλονται ή αποδίδονται στην προτεινόμενη επένδυση. Εφόσον οι συνολικές εισροές είναι μεγαλύτερες από τις συνολικές εκροές, η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα. Εκροές, σχετικές με την επένδυση, οι οποίες έχουν ήδη γίνει πριν από την αξιολόγηση, δεν λαμβάνονται υπόψη, αφού ποσά που έχουν ήδη εκταμιευθεί, αποτελούν κόστος που δεν είναι δυνατό να επηρεαστεί από την αποδοχή ή όχι της επένδυσης.

Οι χρηματικές εκροές συνήθως εμφανίζονται με **αρνητικό** πρόσημο και οι εισροές με **θετικό**. Το αλγεβρικό άθροισμα των εισροών και εκροών αποτελεί τις **καθαρές ταμειακές ροές** της επένδυσης (net cash-flows), οι οποίες χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση.

Οι μεθοδολογίες αξιολόγησης επενδύσεων που θα αναλυθούν στη συνέχεια αφορούν σε **αμοιβαία αποκλειόμενες** προτάσεις: μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών προτάσεων, θα πρέπει να επιλεγεί η αποδοτικότερη, λαμβάνοντας υπόψη τον **ελάχιστο αποδεκτό ρυθμό απόδοσης MARR**.

Η **παρούσα αξία** (present worth - PW ή present value - PV) μιας σειράς εισροών - εκροών (έσοδα - έξοδα), οι οποίες απαρτίζουν μια επενδυτική πρόταση είναι η συνολική ισοδύναμη αξία των ανωτέρω συναλλαγών στο χρόνο μηδέν ($t = 0$).



Η μεθοδολογία αξιολόγησης επενδυτικών προτάσεων, μέσω της σύγκρισης της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ) τους, περιλαμβάνει τις εξής φάσεις:

1. Καθορίζονται ο **απαιτούμενος** ή **ελάχιστος αποδεκτός ρυθμός απόδοσης** (*MARR*) κάθε επένδυσης (κόστος απόκτησης κεφαλαίου, ρίσκο αποτυχίας, οικονομική αστάθεια κ.ά.)
2. Εκτιμάται η **κοινή** διάρκεια ζωής των επενδύσεων
3. Εκτιμάται η καθαρή αξία (έσοδα μείον έξοδα) σε κάθε περίοδο για κάθε επένδυση.
4. Υπολογίζεται η (καθαρή) παρούσα αξία της χρηματοροής κάθε πρότασης για ομοιόμορφες ή ανομοιόμορφες κατανομές χρηματοροής αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας ως επιτόκιο τον ελάχιστο αποδεκτό ρυθμό απόδοσης.
5. **Ως η πλέον συμφέρουσα επιλέγεται η πρόταση με τη μεγαλύτερη καθαρή παρούσα αξία. Προτάσεις με αρνητική καθαρή παρούσα αξία απορρίπτονται ως μη αποδοτικές.**

Όταν αξιολογούνται προτάσεις με κοινή κατανομή εσόδων στο χρόνο, η σύγκριση μπορεί να γίνει με βάση **μόνο τις δαπάνες**. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι παρούσες αξίες προκύπτουν αρνητικές αλλά και πάλι (επειδή η αξιολόγηση εναλλακτικών προτάσεων είναι πάντα συγκριτική) επιλέγεται η πρόταση με την **αλγεβρικά μεγαλύτερη** τιμή της παρούσας αξίας.

Όλες οι επενδύσεις πρέπει να έχουν **κοινή διάρκεια ζωής** για να εφαρμοστεί σωστά η μέθοδος της ΚΠΑ. Αυτό γίνεται άλλοτε με χρονική «επέκταση» μιας επένδυσης με μηδενικά ποσά ώστε να φτάσει τη διάρκεια της (εκτενέστερης σε χρονικό ορίζοντα) εναλλακτικής επένδυσης κι άλλοτε με τη μεθοδολογία των **επαναλαμβανόμενων αγορών** που παρουσιάζεται στη συνέχεια. Η επιλογή της μεθόδου δεν γίνεται αυθαίρετα αλλά πρέπει να ακολουθεί αυτό που συμβαίνει στην πραγματικότητα, εάν δηλαδή υπάρχει πραγματικά επανάληψη αγοράς (π.χ. αντικατάσταση μηχανημάτων) ή όχι (π.χ. σύναψη μεμονωμένου δανείου με εναλλακτικές διάρκειες αποπληρωμής του).

Η **μελλοντική αξία** (future worth - FW ή future value - FV) σε μελλοντικό χρόνο t_1 , μιας σειράς συναλλαγών (έσοδα και έξοδα) που απαρτίζουν μια επενδυτική πρόταση είναι η συνολική ισοδύναμη αξία των συναλλαγών στον εν λόγω χρόνο.

Για την αξιολόγηση επενδυτικών προτάσεων μέσω της σύγκρισης της μελλοντικής αξίας τους ακολουθείται όμοια μεθοδολογία με αυτή της σύγκρισης της παρούσας αξίας, με τη διαφορά ότι εδώ υπολογίζονται οι μελλοντικές αξίες των επενδύσεων στο χρόνο περάτωσης τους.

Ο υπολογισμός των μελλοντικών αξιών γίνεται για ομοιόμορφες ή ανομοιόμορφες κατανομές χρηματοροής, θέτοντας ως επιτόκιο τον ελάχιστο αποδεκτό ρυθμό απόδοσης ($MARR$).

Εσωτερικός Ρυθμός Απόδοσης

Σε ένα τυπικό έργο κατασκευής, αρχικά υπάρχουν δαπάνες και εν συνεχεία ακολουθούν έσοδα.

Ο **εσωτερικός ρυθμός απόδοσης** μιας επένδυσης (internal rate of return - *IRR*) αντιπροσωπεύει την τιμή εκείνη του επιτοκίου i που εξισώνει τις δαπάνες και τα έσοδα της επένδυσης, όταν τα ποσά αυτά έχουν μετασχηματιστεί ισοδύναμα σε κοινή βάση (π.χ. σε παρούσα αξία).

Ουσιαστικά, ο *IRR* μιας επένδυσης εκφράζει την (εσωτερική) αξία μιας επενδυτικής πρότασης σε όρους επιτοκίου.

Ο *IRR* εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της χρηματοροής (ποσά και χρόνους εμφάνισης) και εκφράζει το επιτόκιο που επιτυγχάνει η συγκεκριμένη επένδυση. Αντίθετα, ο *MARR* είναι μια τιμή επιτοκίου που θέτει εξωτερικά ο χρήστης και υποδηλώνει το κατώφλι απόδοσης που επιθυμεί να επιτύχει από κάποια επένδυση.

4. Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών (Cost - Benefit Analysis)



Ο σκοπός της οικονομικής αξιολόγησης των δημοσίων έργων υποδομών ή υπηρεσιών είναι να καθοριστεί η **βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων οικονομικών πόρων** ώστε να επιτευχθεί η **μέγιστη δυνατή ευημερία του κοινωνικού συνόλου**.

Η αξιολόγηση βασίζεται σε μεθόδους **ποσοτικής** (κατά το δυνατόν) αποτίμησης της ελκυστικότητας ενός δημόσιου έργου υποδομής ή υπηρεσίας. Παραδείγματα έργων (ή κοινωφελών υπηρεσιών) που απορροφούν δημόσιες επενδύσεις και στοχεύουν στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου του κοινωνικού συνόλου είναι οι αερολιμένες, οι δημόσιες συγκοινωνίες, η αντιπλημμυρική προστασία, η εκπαίδευση, η νοσοκομειακή περίθαλψη, κ.ά.

Η πλέον χρησιμοποιούμενη μέθοδος αξιολόγησης δημοσίων έργων υποδομών είναι γνωστή ως **ανάλυση κόστους - ωφελειών (cost - benefit analysis/CBA)**. Σύμφωνα με αυτή, για να αποφασιστεί η υλοποίηση ενός έργου πρέπει **οι ωφέλειες από τη χρήση του έργου να είναι μεγαλύτερες από το κόστος του έργου**. Οι ωφέλειες εκείνες του έργου που έχουν **ποιοτικό** χαρακτήρα και δεν μπορούν να αποτιμηθούν εύκολα, συνεκτιμώνται με μια διαδικασία υποκειμενικής αξιολόγησης που είναι γνωστή ως **πολυκριτηριακή ανάλυση**.

Οι αναλύσεις αυτές εμπλουτίζονται με άλλες, δίνουν τη συνολική εικόνα της ελκυστικότητας και της δυνατότητας υλοποίησης του έργου και συνολικά αποτελούν τη **μελέτη σκοπιμότητας** του έργου.

Αξιολόγηση Δημοσίων έναντι Ιδιωτικών Έργων

Σε αντίθεση με τον ιδιωτικό τομέα, όπου η απόφαση υλοποίησης μιας επένδυσης στηρίζεται σχεδόν αποκλειστικά στα **χρηματοοικονομικά** στοιχεία της, τα δημόσια ή κοινωφελή έργα εξετάζονται γενικότερα, με αναφορά στις **οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις** τους (συνιστώσες **βιωσιμότητας - sustainability**).

Οι κυριότερες **διαφορές** στην οικονομική αξιολόγηση ενός δημόσιου έργου υποδομής και μιας αντίστοιχης ιδιωτικής επένδυσης, είναι:

- ✓ Τα δημόσια έργα υποδομής είναι συνήθως **πολύ μεγαλύτερης χρονικής κλίμακας και κόστους** από τα ιδιωτικά.
- ✓ Υπάρχει γενικά δυσκολία στον καθορισμό και στην ποσοτικοποίηση των ωφελειών ενός δημόσιου έργου. Συνήθως απαιτείται **πολυκριτηριακή ανάλυση**, η οποία είναι διαδικασία υποκειμενικής αξιολόγησης.
- ✓ Τα δημόσια έργα επιφέρουν συνήθως **πρόσθετες (δευτερεύουσες) ωφέλειες**, αλλά και **πρόσθετες δυσμενείς επιπτώσεις** που συχνά είναι δύσκολο να προβλεφθούν.
- ✓ Οι ωφέλειες ενός δημόσιου έργου δεν είναι άμεσες αλλά εμφανίζονται στο απώτερο μέλλον με συνέπεια οι εκτιμήσεις να εμπεριέχουν μεγάλη **αβεβαιότητα**.
- ✓ Στα δημόσια έργα υποδομής υπάρχει **διάσταση** ανάμεσα στην κοινωνική ομάδα που απολαμβάνει τις ωφέλειες του έργου και σε αυτή που επιβαρύνεται το κόστος του έργου.

Κοινωνικός Ρυθμός (Ποσοστό) Απόδοσης

Η κρισιμότερη ίσως παράμετρος στην αξιολόγηση επενδυτικών προτάσεων είναι η επιλογή της τιμής του **ρυθμού (ποσοστού) απόδοσης** που χρησιμοποιείται στην οικονομική ανάλυση.

Τα δημόσια έργα υποδομής έχουν συνήθως μεγάλο αρχικό κόστος και μεγάλη διάρκεια ζωής, με αποτέλεσμα **οι ωφέλειες να λαμβάνουν χώρα στο απώτερο μέλλον**.

Υψηλά ποσοστά απόδοσης μειώνουν τη σχετική αναλογία ωφελειών/κόστους, αφού η αύξηση του ρυθμού απόδοσης **μειώνει την ισοδύναμη παρούσα αξία** των ωφελειών του έργου.

Μια άποψη είναι ότι, για λόγους κοινωνικής πολιτικής, πρέπει να υιοθετούνται σχετικά **μικροί** (κοινωνικοί) ρυθμοί απόδοσης για τα δημόσια έργα, έτσι ώστε να χρηματοδοτούνται και έργα που δεν αποδίδουν ωφέλειες συγκρίσιμες με αυτές του ιδιωτικού τομέα.

Η αντίθετη άποψη είναι ότι, η παρακράτηση φόρων από τους πολίτες και η χρησιμοποίησή τους σε δημόσιες επενδύσεις είναι δικαιολογημένη μόνο εάν οι τελευταίες αποδίδουν με ρυθμό **τουλάχιστον ίσο με αυτόν** που θα απέδιδαν στους φορολογούμενους αν επενδύονταν στον ιδιωτικό τομέα.

Ομόφωνα έχει γίνει αποδεκτό ότι, ως ελάχιστη τιμή του ρυθμού απόδοσης για δημόσια έργα πρέπει να λαμβάνεται το **σταθμισμένο κόστος δανεισμού του κράτους**.

Κρίσιμες Παράμετροι στην Οικονομική Αξιολόγηση

Οι κυριότερες **δυσκολίες** στην οικονομική ανάλυση και αξιολόγηση των δημοσίων έργων αφορούν:

- ✓ τον καθορισμό των **χρηστών** του έργου,
- ✓ τον **καθορισμό** των ωφελειών και των αρνητικών επιπτώσεων του έργου,
- ✓ την **αποτίμηση** των ωφελειών και των αρνητικών επιπτώσεων **σε χρηματική βάση**,
- ✓ την **επιλογή** του κατάλληλου **ρυθμού απόδοσης** για τον ισοδύναμο μετασχηματισμό των ωφελειών και του κόστους σε παρούσα αξία,
- ✓ λόγω της γενικά μεγάλης διάρκειας ζωής τους, τα **αποτελέσματα** της ανάλυσης **επηρεάζονται σημαντικά** από *μικρές μεταβολές* των διαφόρων παραμέτρων.

Στόχος της οικονομικής ανάλυσης είναι η **συνεκτίμηση** του κόστους και των ωφελειών ενός δημόσιου έργου. Είναι προφανές, ότι δεν παρέχει ένδειξη για το: πόσο πολύτιμη είναι η ωφέλεια του έργου σε σχέση με αυτή άλλων προτεινόμενων έργων, ποιος θα επωμιστεί το κόστος του έργου και ποιος θα απολαμβάνει τις ωφέλειες.

Επομένως, αποτελεί ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για να ελέγξει ποιες επενδυτικές προτάσεις (έργα) ξεπερνούν ένα ελάχιστο όριο αποδοχής, εντάσσοντας αυτές στον κατάλογο για τελική αξιολόγηση.

Η **ανάλυση κόστους - ωφελειών (ΑΚΩ)** είναι μια **μεθοδολογία στήριξης αποφάσεων** που χρησιμοποιείται για τη συλλογή και ανάλυση των οικονομικών στοιχείων ενός δημόσιου έργου, τον καθορισμό των επιθυμητών αποτελεσμάτων και ανεπιθύμητων επιπτώσεων του έργου και τον καθορισμό της αποτελεσματικότητάς του σε σχέση με το κόστος του.

Όπως προαναφέρθηκε, σε αντίθεση με τον ιδιωτικό τομέα όπου οι αποφάσεις υλοποίησης μιας επένδυσης στηρίζονται σχεδόν αποκλειστικά στα χρηματοοικονομικά στοιχεία της εξεταζόμενης επένδυσης, τα δημόσια έργα υποδομών εξετάζονται γενικότερα αναφορικά με τις **κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις** τους.

Για την αξιολόγηση δημοσίων έργων απαιτείται καθορισμός και αποτίμηση των ωφελειών και του κόστους των εναλλακτικών λύσεων. Η αποτίμηση αυτή θα πρέπει να γίνει σε κάποια **κοινή βάση** που επιτρέπει τη **συγκριτική αξιολόγηση των λύσεων**. Αυτό επιτυγχάνεται εκφράζοντας τις ωφέλειες και τα κόστη σε χρηματικές μονάδες (αν και η διαδικασία αυτή είναι πολλές φορές επίπονη και συχνά βασίζεται σε μη ακριβή στοιχεία).

Στην ανάλυση που ακολουθεί χρησιμοποιούνται οι όροι «**χρήστες**» που υποδηλώνει το **κοινωνικό σύνολο** που ωφελείται από το έργο και «**κύριος του έργου**» που υποδηλώνει το **δημόσιο ή άλλο φορέα χρηματοδότησης** που επωμίζεται το κόστος υλοποίησης του έργου.

Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών (συνέχεια)

Η γενική **μεθοδολογία** της ΑΚΩ συνοψίζεται στα ακόλουθα βήματα:

1. Καθορισμός των αναμενόμενων **ωφελειών** για τους χρήστες του έργου.
2. Καθορισμός του **κόστους υλοποίησης** του έργου για τον κύριο του έργου.
3. Αποτίμηση (ποσοτική έκφραση) των ωφελειών και του κόστους **σε χρηματική βάση**.
4. Καθορισμός του **επιθυμητού ρυθμού απόδοσης** της επένδυσης και ισοδύναμος μετασχηματισμός των ωφελειών και τους κόστους σε μια κοινή βάση λαμβάνοντας υπόψη τη **διαχρονική αξία του χρήματος**.
5. Αξιολόγηση της επένδυσης (σύγκριση ωφελειών - κόστους) και **λήψη απόφασης**.

Καθορισμός των ωφελειών για τους χρήστες του έργου:

Η υλοποίηση ενός έργου οδηγεί σε επιθυμητά αποτελέσματα που είναι γνωστά ως οι **ωφέλειες** (benefits) του έργου, συχνά όμως οδηγεί και σε **αρνητικές επιπτώσεις** (disbenefits) για το κοινωνικό σύνολο. Οι ωφέλειες του έργου που σχετίζονται με το σκοπό υλοποίησης του είναι οι λεγόμενες κύριες ωφέλειες και μπορούν να καθοριστούν με σχετική ευκολία. Ένα έργο επιφέρει συχνά και δευτερεύουσες ωφέλειες (ή αρνητικές επιπτώσεις) που δεν σχετίζονται άμεσα με τον κύριο στόχο του έργου.

Η κατασκευή μιας νέας οδικής σύνδεσης, για παράδειγμα, έχει ως κύριο στόχο τη βελτίωση της μετακίνησης προσώπων και αγαθών (μείωση του χρόνου διαδρομής, βελτίωση της ποιότητας και της ασφάλειας μετακίνησης, κ.λπ.). Η νέα σύνδεση θα παρακινήσει, επιπλέον, τη δημιουργία νέων επιχειρήσεων κατά μήκος της οδού όπως, για παράδειγμα, πρατήρια καυσίμων, εστιατόρια και ξενοδοχεία (έμμεση ωφέλεια από το έργο). Παράλληλα όμως, θα επιφέρει (μεταξύ άλλων) μείωση της δραστηριότητας αντίστοιχων επιχειρήσεων στο υπάρχον δίκτυο καθώς ένα μέρος της κυκλοφορίας θα μετακινηθεί στη νέα οδό (αρνητική επίπτωση). Οι έμμεσες συνέπειες ενός έργου (θετικές ή αρνητικές), αν και δεν αφορούν τους χρήστες του έργου αλλά το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, πρέπει να συνεκτιμώνται στην οικονομική αξιολόγηση του έργου.

Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών (συνέχεια)

Η καθαρή ωφέλεια (**net benefit**) του έργου προκύπτει από:

$$\text{Καθαρή ωφέλεια (B)} = \text{ωφέλειες} - \text{αρνητικές επιπτώσεις}$$

Οι ωφέλειες πρέπει να διαχωρίζονται ανάλογα με τη σπουδαιότητα και τη συμβολή τους στην ικανοποίηση των στόχων του έργου.

Οι κύριες ωφέλειες πρέπει οπωσδήποτε να αποτιμηθούν κι αν μάλιστα είναι ικανοποιητικές για να δικαιολογήσουν τη δαπάνη, μπορεί να αποφευχθεί η αντίστοιχη διαδικασία για όσες δευτερεύουσες ωφέλειες είναι δύσκολη η αποτίμηση τους.

Ανάλυση Κόστους - Ωφελειών (συνέχεια)

Καθορισμός του κόστους υλοποίησης του έργου για τον κύριο του έργου:

Το κόστος για τον κύριο του έργου προκύπτει αναγνωρίζοντας τις επιμέρους απαιτούμενες δαπάνες καθώς και οποιαδήποτε έκπτωση ή έσοδο το οποίο αναμένεται από τη λειτουργία του έργου. Το κόστος περιλαμβάνει γενικά δαπάνες για την κατασκευή, τη λειτουργία και τη συντήρηση του έργου. Το **καθαρό κόστος** για τον κύριο του έργου είναι:

Καθαρό Κόστος (C) = κόστος κατασκευής + κόστος λειτουργίας + κόστος συντήρησης

Έσοδα που μπορεί να προκύψουν από τη λειτουργία του έργου, για παράδειγμα, από διόδια που πληρώνουν οι χρήστες ενός αυτοκινητόδρομου, χρησιμοποιούνται για την κάλυψη μέρους των δαπανών του έργου.

Επισημαίνεται πάντως ότι τα έσοδα αυτά συμβάλλουν στην άντληση κεφαλαίων για την υλοποίηση των έργων και δεν αποτελούν ωφέλεια.

Αντίθετα, η μείωση του κόστους για τον κύριο του έργου αντισταθμίζεται από ισόποση μείωση της ωφέλειας για τους χρήστες που πληρώνουν τα διόδια.