

Στοιχεία Οικονομικής Ανάλυσης

Μ. Σπηλιώτης
Επίκουρος Καθηγητής ΔΠΘ

Εκτίμηση του κόστους

- Επιμερισμός κόστους (Αγωγοί, Δεξαμενές, Αντλητικά Συγκροτήματα, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας, Ειδικές Συσκευές)
- Συνυπολογισμός του διοικητικού κόστους, κόστους υδατικού πόρου (όφελος από ανταγωνιστική χρήση), περιβαλλοντικό κόστος (κόστος ζημίας)
- Διάρκεια ζωής
 - Ορίζοντας σχεδιασμού
 - Ωφέλιμη ζωή
 - Οικονομική ζωή
 - Περίοδος δανεισμού
 - Ιδιωτικά έργα: Οικονομική ζωή
 - Δημόσια έργα: Ορίζοντας σχεδιασμού

Εκτίμηση του κόστους /Επιτόκιο επικαιροποίησης

- Επιτόκιο βοήθειας
- Κανονικό επιτόκιο δανεισμού
- Μέση τιμή των τελευταίων χρόνων
- Επιτόκιο προτίμησης
- Εθνικό επιτόκιο δανεισμού
- Διαφορά επιτοκίου – πληθωρισμού
- Επιτόκιο τ (1-ποσοστό φόρου)
- Συνδυασμένο Επιτόκιο (επιτόκιο+πληθωρισμός)

Γεωμετρική πρόοδος σε πρόβλεψη πληθυσμού

Υπόθεση γεωμετρικής αύξησης πληθυσμού

$P_n = P_0(1 + \rho)^t$, που ισχύει όταν ο ετήσιος ρυθμός αύξησης του πληθυσμού είναι σταθερά ανάλογος του ετήσιου πληθυσμού:

$$\rho P = \frac{\Delta P}{\Delta t} \neq \text{σταθ},$$

Για παράδειγμα:

Το έτος $t = 0$ έστω πληθυσμός P_0

Το έτος $t = 1$ έτος ο πληθυσμός θα είναι $P_0 + \rho P_0 = \mathbf{P_0(1+\rho)}$

Το έτος $t = 2$ έτος ο πληθυσμός θα είναι $P_0(1+\rho) + \rho (P_0(1+\rho)) = P_0(1+\rho)(1+\rho) = \mathbf{P_0(1+\rho)^2}$

...

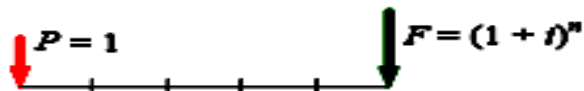
Το έτος $t = n$ έτη μετά το μηδενικό έτος ο πληθυσμός θα είναι $\mathbf{P_0(1+\rho)^n}$

Για τον προσδιορισμό των παραμέτρων της κατανομής χρειάζονται δύο μόνο σημεία, γεγονός που κάνει επίσης μη ασφαλή την χρήση της παραπάνω εξίσωσης για μακροχρόνιες προβλέψεις.

Γεωμετρική πρόοδος για τη συνεκτίμηση του χρόνου στην αξία του χρήματος

- Αναγωγή της παρούσας αξίας **P**, σε μελλοντική, **F**:
- «κάλλιο 5 και στο χέρι παρά 10 και καρτέρει»
- Χρήση **γεωμετρικής προόδου για την αναγωγή της παρούσας αξίας σε μελλοντική, F (γεωμετρική αύξηση)**

P: παρόν κεφάλαιο – **F**: τελικό κεφάλαιο – **A**: δόση – **i**: επιτόκιο – **n**: χρονική περίοδος

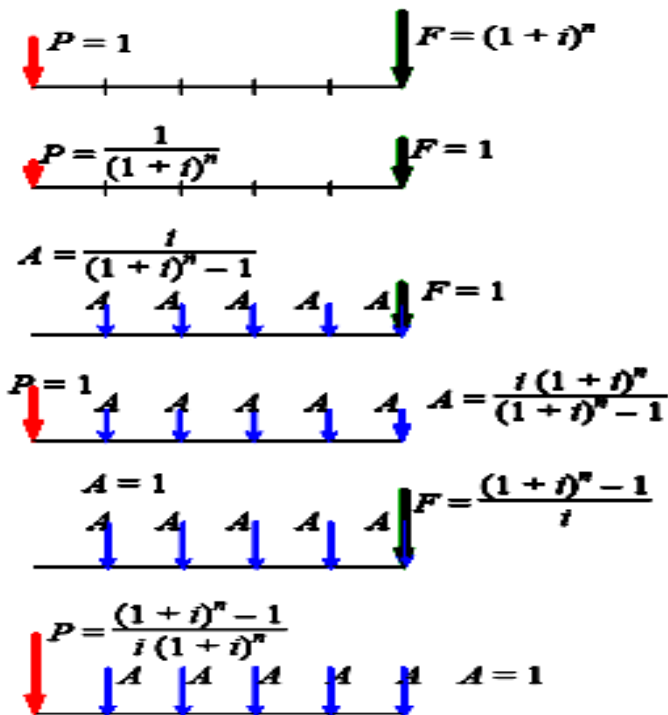


Συντελεστής ανατοκισμού (μιας δόσης)– (Single-payment) compound-amount factor

$$\frac{F}{P} = (1 + i)^n$$

Χρονική αναγωγή οικονομικών μεγεθών

P : παρόν κεφάλαιο – F : τελικό κεφάλαιο – A : δόση – i : επιτόκιο – n : χρονική περίοδος



Συντελεστής ανατοκισμού (μιας δόσης) – (Single-payment) compound-amount factor

$$\frac{F}{P} = (1 + i)^n$$

Συντελεστής προεξόφλησης ή συντελεστής παρούσας αξίας (μιας δόσης) – (Single-payment) present-worth factor

$$\frac{P}{F} = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Συντελεστής χρεολυσίου – Sinking-fund factor

$$\frac{A}{F} = \frac{i}{(1 + i)^n - 1}$$

Συντελεστής απόσβεσης κεφαλαίου – Capital-recovery factor

$$\frac{A}{P} = \frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$$

Συντελεστής ανατοκισμού ίσων δόσεων – Uniform series compound-amount factor

$$\frac{F}{A} = \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$$

Συντελεστής παρούσας αξίας ίσων δόσεων – Uniform series present-worth factor

$$\frac{P}{A} = \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$$

Ανάλυση κόστους - οφέλους

- ◆ **Ανάλυση οφέλους-κόστους (benefit-cost analysis):**
Διαδικασία οικονομικής σύγκρισης του κόστους και του οφέλους μιας ή περισσότερων εναλλακτικών διατάξεων ενός έργου με στόχο την τεκμηρίωση της σκοπιμότητας κατασκευής του έργου και την επιλογή της καταλληλότερης διάταξης.
- ◆ **Συντελεστής οφέλους-κόστους (ή συντελεστής ωφελιμότητας – benefit-cost ratio):**
Ο λόγος $B/C = (\text{παρούσα αξία οφέλους}) / (\text{παρούσα αξία κόστους})$
- ◆ **Περιθώριος συντελεστής οφέλους-κόστους (marginal or incremental benefit-cost ratio):**
Ο λόγος $\Delta B/\Delta C = (B_j - B_i) / (C_j - C_i)$, όπου B_i και C_i η παρούσα αξία του οικονομικού οφέλους και του κόστους, αντίστοιχα, της εναλλακτικής διάταξης i , και B_j και C_j τα αντίστοιχα μεγέθη της διάταξης αναφοράς j .
- ◆ **Κριτήριο τεκμηρίωσης της οικονομικής σκοπιμότητας του έργου**
 $B/C > 1$
- ◆ **Κριτήριο επιλογής της καταλληλότερης διάταξης**
 - (1) Επιλέγεται η διάταξη με το μεγαλύτερο B/C
 - (2) Διατάσσονται οι εναλλακτικές διατάξεις με $B/C > 1$ κατά αύξουσα σειρά κόστους και επιλέγεται η διάταξη με το μεγαλύτερο δυνατό κόστος που παράλληλα εμφανίζει $\Delta B/\Delta C > 1$ σε σχέση με την προηγούμενή της (Mays and Tung, 1992, σ. 28).

Τα οικονομικά μεγέθη για να συγκριθούν θα πρέπει να αναχθούν όλα στην ίδια χρονική βάση
π.χ. παρούσα αξία ή ετήσια δαπάνη (ή κέρδος)

- Επιλογή μεθόδου, συμπερίληψη κερδών και ζημιών
- Κοινό επιτόκιο
- Η χρονική περίοδος της σύγκρισης (ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο ωφέλιμων ζωών) να είναι σταθερή
- **Αναγωγή όλων των ωφελειών –κόστη στην ίδια χρονική στιγμή (π.χ παρούσα αξία ή ετήσιο τοκοχρεωλύσιο)**

Εικονικός χρονικός ορίζοντας μελέτης

- Σύγκριση υδραυλικών έργων με διαφορετικό χρονικό ορίζοντα.
- Αναγωγή έργων σε ετήσια βάση αλλά αναφέρονται σε διαφορετικό χρονικό ορίζοντα
- Θεώρηση *εικονικού χρονικού ορίζοντα μελέτης* πολλαπλάσιου με τη δράση του μικρότερου χρονικού ορίζοντα. Κατόπιν, σε αυτόν τον εικονικό χρονικό ορίζοντα, τα έργα μικρότερου χρονικού ορίζοντα επαναλαμβάνονται μέχρι την κάλυψη όλου του εικονικού χρονικού ορίζοντα μελέτης (Heathcote, 1998 και Ναλμπάντης, 2008).

Άσκηση 2 (1/10)

Ζητείτε να συγκριθούν με τη μέθοδο της καθαρής παρούσης αξίας, δύο εναλλακτικά έργα για την ύδρευση του οικισμού. Το επιτόκιο να ληφθεί 5%.

Έργο	Έργο 1	Έργο 2
Ετήσιο όφελος (Μ€/έτος)	2.5	2
Κόστος κατασκευής (Μ€)	19	12
Κόστος λειτουργίας (Μ€/έτος) και συντήρησης	1.5% αρχικής δαπάνης	0.15
Ωφέλιμη ζωή (έτη)	40	20

Θα συμφωνούσατε με την επιλογή έργων αποκλειστικά με βάση το κριτήριο της καθαρής παρούσης αξίας?

$$P = A \cdot \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n} \right]$$

όπου: A το ετήσιο τοκοχρεολύσιο (€),
 P η αρχική αξία (€),
 n η διάρκεια ζωής (έτη).

$$P = F \cdot \left(\frac{1}{1+i} \right)^n$$

όπου: P η παρούσα αξία με βάση την τελική (€),
 F η τελική αξία (€),
 n η διάρκεια ζωής των αντλιών (έτη), και
 i ο συντελεστής επικαιροποίησης (επιτόκιο).

Άσκηση 2

~~PW1~~

$$\begin{aligned}PW_1 &= 2.5 \left[\frac{(1+0.05)^{40} - 1}{0.05(1+0.05)^{40}} \right] - (0.015 \cdot 19) \left[\frac{(1+0.05)^{40} - 1}{0.05(1+0.05)^{40}} \right] - 19 = \\ &= 2.5 \times 17.16 - 0.285 \times 17.16 - 19 = \\ &= 42.9 - 4.9 - 19 = \\ &= 19\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}PW_{21} &= 2 \left[\frac{(1+0.05)^{20} - 1}{0.05(1+0.05)^{20}} \right] - 0.15 \left[\frac{(1+0.05)^{20} - 1}{0.05(1+0.05)^{20}} \right] - 12 = \\ &= 2 \times 12.45 - 0.15 \times 12.45 - 12 \\ &= 24.9 - 1.9 - 12 \\ &= 11.2\end{aligned}$$

$$PW_{22} = PW (1+i)^{-n} = 11.2 (1+0.05)^{-20} = 4.2$$

$$PW_2 = PW_{21} + PW_{22} = 11.2 + 4.2 = 15.4$$

Η επιλογή έργων αποκλειστικά με βάση το κριτήριο της παρούσης αξίας δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη το περιβαλλοντικό κόστος και ως εκ τούτου πρέπει να αποφεύγεται.

Εναλλακτική Β τα πρώτα 20 χρόνια

Εναλλακτική Β επαναλαμβάνεται μετά από 20 χρόνια η μελλοντική αξία γίνεται παρούσα αξία

Κριτική στη θεώρηση αυτή

- Ο τρόπος αναγωγής των αξιών ελαχιστοποιεί τα μελλοντικά πλεονεκτήματα από τα κέρδη από μία εναλλακτική στις επόμενες γενεές
- ελαχιστοποιεί τα μελλοντικά μειονεκτήματα από τα οφέλη από μία εναλλακτική στις επόμενες γενεές
- Μη βιώσιμη πρακτική, ύπαρξη διαφορετικών αναλύσεων μη ευρείας αποδοχής

Implications

The classical exponential discounting approach outlined above tends to **minimize the advantages of future benefits** (e.g. abundant clean water for the next generation) and to **minimize the disadvantages of future costs** (e.g. increased sea levels due to climate change).

For this reason classical discounting has been criticized by some environmental economists. Alternatives have been proposed in the economics literature but have not yet been widely accepted. Classical exponential discounting should be used with caution.

