



*A holistic framework
for **Empowering SME's**
capacity to increase
their energy **efficiency***



**KENTRO
ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ
& ΔΙΑ ΒΙΟΥ
ΜΑΘΗΣΗΣ**



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ

***Ενεργειακή αποδοτικότητα και βιωσιμότητα σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις
(ΜμΕ) για ενεργειακούς διαχειριστές και ειδικούς στην ενέργεια***

Χρηματοδότηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, εργαλεία και οικονομοτεχνική αξιολόγηση Διδακτική Ενότητα 4 (ΔΕ4)

**Νικόλαος Κολτσακλής – Γεώργιος Χριστοφορίδης
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΤΗΜΜΥ ΠΔΜ - Καθηγητής ΤΗΜΜΥ ΠΔΜ**

23/10/2021



Το έργο αυτό χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας χρηματοδότησης υπ' αριθ. 847132

- Χρονική αξία χρήματος (Απλός τόκος – Σύνθετος τόκος)
- Ομοιόμορφες σειρές πληρωμών (Ράντες)
- Μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων (Περίοδος αποπληρωμής, Λογιστικός βαθμός απόδοσης, Καθαρή παρούσα αξία, Δείκτης κερδοφορίας, Εσωτερικός βαθμός απόδοσης)
- Κοστολόγηση κύκλου ζωής επένδυσης (Life cycle costing)
- Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης
- Τιμολόγια ηλεκτρικού ρεύματος – Τιμή εκκαθάρισης της αγοράς

ΣΤΟΧΟΙ

- ✓ Κατανόηση και χρησιμοποίηση του τύπου υπολογισμού τελικού κεφαλαίου με απλό τόκο.
- ✓ Διάκριση της χρονικής περιόδου και εφαρμογή του τύπου.
- ✓ Μεταβολή επιτοκίου ή χρόνου, ώστε να μπορεί να εφαρμοσθεί ο τύπος υπολογισμού, όταν το επιτόκιο ή ο χρόνος εκφράζονται σε διαφορετική χρονική περίοδο από την περίοδο του επιτοκίου.
- ✓ Εύρεση παρούσας αξίας, όταν γνωρίζουμε τη μελλοντική αξία κεφαλαίου.
- ✓ Εύρεση χρόνου ή επιτοκίου, για να φθάσουμε στο τελικό κεφάλαιο που επιθυμούμε.

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΕΡΩΤΗΜΑ

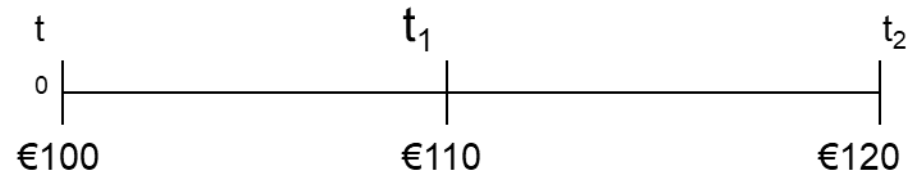
- ✓ Διαθέτουμε κεφάλαιο 2,000 ευρώ και θέλουμε να αγοράσουμε ένα μηχάνημα αξίας 3,000 ευρώ. Θα πρέπει να δανειστούμε 1,000 ευρώ με επιτόκιο 6% ή να καταθέσουμε το κεφάλαιο μας σε αποταμιευτικό λογαριασμό με επιτόκιο 4% και να αγοράσουμε το μηχάνημα σε ένα χρόνο, όταν η τιμή του θα είναι 2,500 ευρώ;
- ✓ Με ποιο τρόπο υπολογίζουμε την αξία χρήματος σε διαφορετικές χρονικές στιγμές;

Χρήμα:

- ✓ ανταλλακτικό μέσο - μέτρο αξίας,
- ✓ μέσο διαφύλαξης αγοραστικής δύναμης
- ✓ Κεφάλαιο (K)
- ✓ Παραγωγική αξία
- ✓ τόκος (I)
- ✓ Χρόνος (n)
- ✓ Επιτόκιο (i)
- ✓ Οικονομική ισοδυναμία
- ✓ Κεφαλαιοποίηση του τόκου

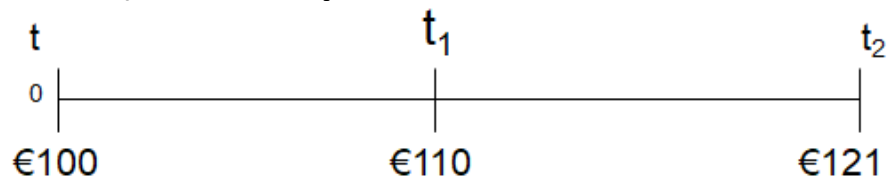
- ✓ **Απλός Τόκος:** Το ποσό του απλού τόκου παραμένει σταθερό κάθε χρόνο.
- ✓ **Σύνθετος τόκος ή ανατοκισμός:** Το ποσό του σύνθετου τόκου αυξάνεται κάθε χρόνο.
- ✓ Καταθέτουμε €100 για 2 χρόνια, με ετήσιο επιτόκιο 10%, όπου ο τόκος υπολογίζεται επί του κεφαλαίου στο τέλος του έτους και δεν ανατοκίζεται (ενσωματώνεται) στο αρχικό κεφάλαιο. Ποιο θα είναι το συνολικό ποσό μας στο τέλος του 2^{ου}

έτους;



Μόνο το αρχικό κεφάλαιο παράγει τόκο

- ✓ Καταθέτουμε €100 για δύο χρόνια, με ετήσιο επιτόκιο 10%, όπου ο τόκος υπολογίζεται επί του κεφαλαίου στο τέλος του έτους και ενσωματώνεται στο ποσό του δανείου. Ποιο θα είναι το συνολικό ποσό μας στο τέλος του δεύτερου έτους;



Ο (ήδη κερδισμένος) τόκος γίνεται κεφάλαιο και παράγει (νέο) τόκο, δηλαδή ο τόκος παράγει τόκο

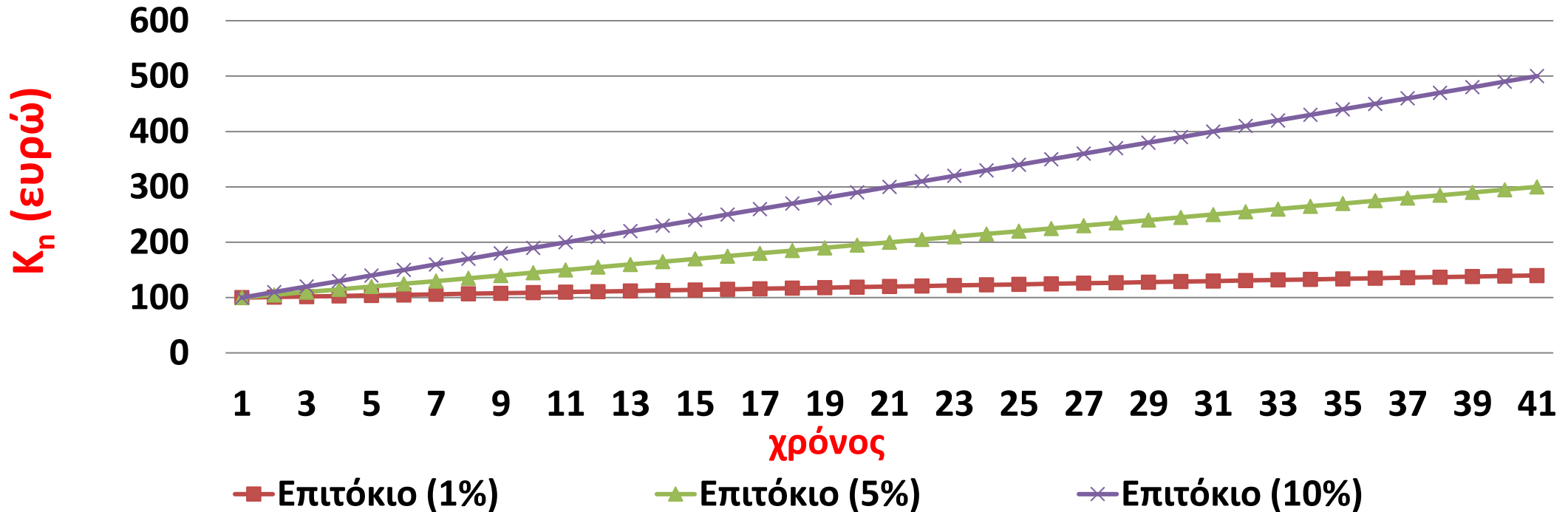
- ✓ I_n : Τόκος.
- ✓ K : Αρχικό Κεφάλαιο.
- ✓ n : Χρόνος.
- ✓ i : Επιτόκιο (ετήσια κλίμακα).

$$I_n = K \cdot n \cdot i$$

- ✓ Η περίοδος μέτρησης του επιτοκίου θα πρέπει να συμπίπτει με τις περιόδους μέτρησης του χρόνου. Με n συμβολίζονται οι ακέραιες χρονικές περίοδοι και το επιτόκιο που αντιστοιχεί σε μία από τις n χρονικές περιόδους (έτος, ή εξάμηνο ή μήνας...), γράφεται σε δεκαδική μορφή (όχι σε %).
- ✓ Ένα αρχικό κεφάλαιο K σε χρονικό διάστημα n τοκίζόμενο με απλό τόκο προς επιτόκιο i θα φέρει στο τέλος του χρονικού διαστήματος τόκο I_n . Η αξία του ποσού K_n επομένως μετά n χρόνο θα είναι το άθροισμα $K + I_n$. Το άθροισμα αυτό καλείται τελική αξία.

$$K_n = K + I_n = K \cdot (1 + n \cdot i)$$

- ✓ Αν θέλουμε να παρουσιάσουμε γραφικά τη μεταβολή του κεφαλαίου σε σχέση με το χρόνο, δημιουργούμε τη γραφική παράσταση που φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα.



Σχήμα: Μεταβολή κεφαλαίου 100 ευρώ στο χρόνο με διαφορετικά επιτόκια

- ✓ Όσο μετακινούμαστε δεξιά στη γραμμή του χρόνου, τόσο το κεφάλαιο αυξάνει προς τα επάνω με σταθερό ρυθμό. Ο ρυθμός αυτός αύξησης εξαρτάται από το επιτόκιο ανατοκισμού.

1. Να βρεθεί ο τόκος κεφαλαίου €3.000 το οποίο τοκίζεται με ετήσιο επιτόκιο 7% για 5 έτη.

Αντικαθιστούμε τα δεδομένα:

$$K = 3.000$$

$$n = 5$$

$$i = 0,07$$

στον τύπο του απλού τόκου:

$$I_s = K \cdot n \cdot i \Rightarrow I_s = K \cdot 5 \cdot i = 3.000 \cdot 5 \cdot 0,07 = 1.050$$

2. Με ποιο επιτόκιο τοκίστηκε κεφάλαιο €15.000 για 5 έτη και έδωσε τόκο €4.500;

Θα αντικαταστήσουμε τα δεδομένα της άσκησης στον τύπο του απλού τόκου ($K=15.000$ $n=5$ $I=4.500$).

$$I = K \cdot n \cdot i \Rightarrow i = \frac{I}{K \cdot n} \Rightarrow i = \frac{4.500}{15.000 \cdot 5} = 0,06$$

3. Πόσα έτη πρέπει να τοκισθεί κεφάλαιο €5.000 με επιτόκιο 5% για να γίνει €7.250;

από τον τύπο του απλού τόκου έχουμε

$$I = K \cdot n \cdot i \Rightarrow n = \frac{I}{K \cdot i}$$

αντικαθιστούμε τα δεδομένα του παραδείγματος και

$$n = \frac{I}{K \cdot i} = \frac{2.250}{5.000 \cdot 0,05} = 9$$

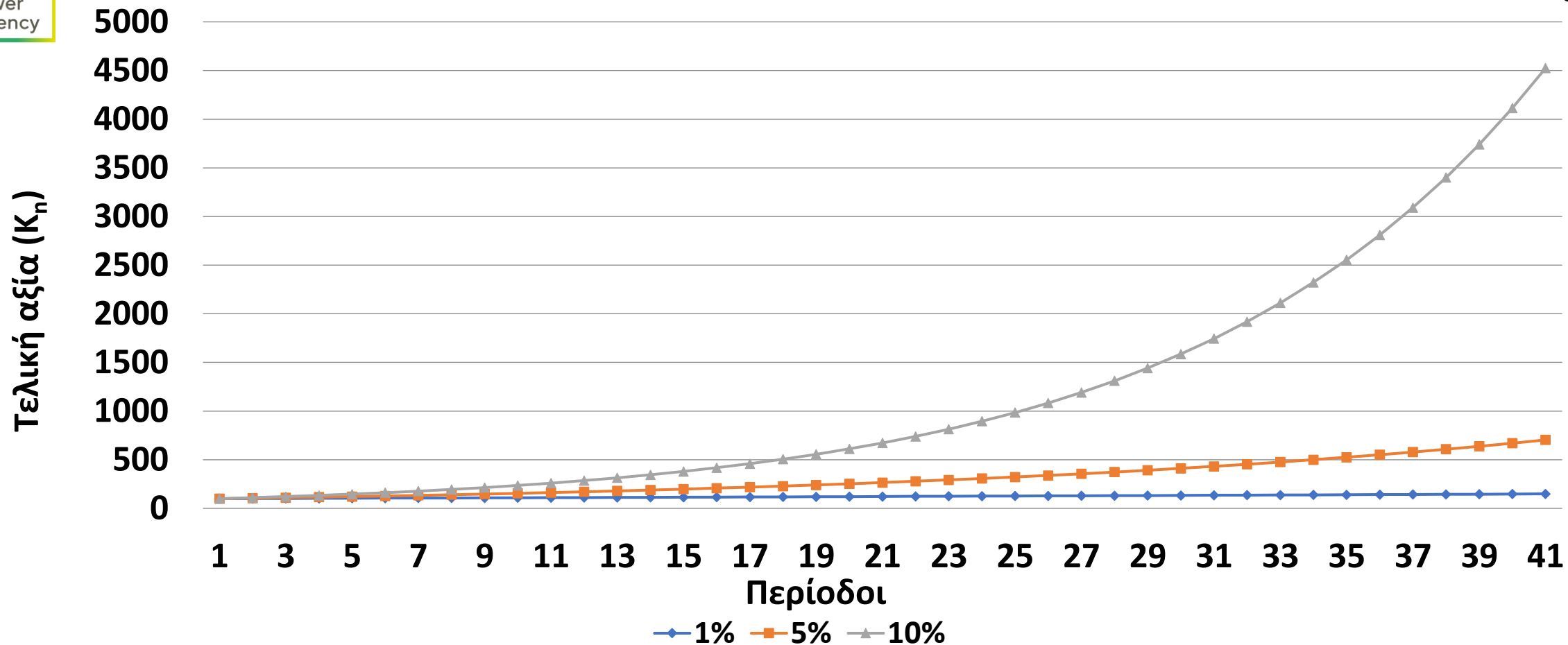
Συνεπώς το κεφάλαιο θα τοκισθεί για 9 έτη.

Γνωρίζουμε το αρχικό και το τελικό κεφάλαιο από όπου βρίσκουμε τον τόκο

$$I = \tilde{K} - K = 7.250 - 5.000 = 2.250$$

- ✓ Στη διαδικασία με την οποία ένα κεφάλαιο κατατίθεται στον απλό τόκο, στο τέλος κάθε περιόδου παίρνουμε τον τόκο και αφήνουμε το αρχικό κεφάλαιο να τοκιστεί. Έτσι το κεφάλαιο το οποίο κάθε φορά τοκίζεται παραμένει σταθερό. Σταθερός είναι βέβαια και ο τόκος τον οποίο παίρνουμε στο τέλος κάθε περιόδου.
- ✓ Στον σύνθετο τόκο (ή ανατοκισμό), στο τέλος κάθε περιόδου, ο τόκος και το κεφάλαιο αθροίζονται και το άθροισμα αυτό τοκίζεται σαν νέο αρχικό κεφάλαιο. Αυτό σημαίνει ότι σε κάθε περίοδο, αυξάνεται το αρχικό κεφάλαιο κατάθεσης, όπως αντίστοιχα αυξάνεται και ο τόκος τον οποίο παίρνουμε. Η χρονική περίοδος του ανατοκισμού μπορεί να είναι ετήσια, εξαμηνιαία, τριμηνιαία ή μηνιαία. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι να αποσύρουμε την κατάθεση μας.

Σύνθετος Τόκος



✓ Όσο μετακινούμαστε δεξιά στη γραμμή του χρόνου, τόσο το κεφάλαιο αυξάνει προς τα επάνω με εκθετικό ρυθμό. Ο ρυθμός αυτός αύξησης εξαρτάται από το επιτόκιο ανατοκισμού.

- ✓ K_n : Τελικό κεφάλαιο (ή Τελική αξία).
- ✓ K_0 : Αρχικό κεφάλαιο (ή Αρχική αξία).
- ✓ n : Χρόνος τοκισμού.
- ✓ i : Επιτόκιο.

$$K_n = K_0 \cdot (1 + i)^n$$

- ✓ Ο συντελεστής $(1 + i)^n$ λέγεται **συντελεστής ανατοκισμού** (υπολογισμός και από πίνακες)

$$K_0 = K_n \cdot \frac{1}{(1 + i)^n}$$

- ✓ Ο συντελεστής $\frac{1}{(1+i)^n}$ λέγεται **συντελεστής προεξόφλησης ή αναγωγής σε παρούσα αξία** (υπολογισμός και από πίνακες).

- ✓ Το επιτόκιο i παραμένει σταθερό στη διάρκεια των n περιόδων.
- ✓ Το επιτόκιο i πρέπει να αναφέρεται στην ίδια χρονική περίοδο που αναφέρεται η περίοδος ανατοκισμού.
- ✓ Η τελική αξία K_n είναι συνάρτηση του i και του n :
 - Δεδομένου του i , η τελική αξία αυξάνει καθώς αυξάνει ο χρόνος επενδύσεως και αντίστροφα.
 - Δεδομένου του n , η τελική αξία αυξάνει καθώς αυξάνει το i (το επιτόκιο i παραμένει σταθερό στη διάρκεια των n περιόδων) και αντίστροφα.

1. Κεφάλαιο €3.000 τοκίζεται με ετήσιο επιτόκιο 12% για 35 χρόνια. Να βρεθεί το ποσό που θα εισπράξουμε στο τέλος της κατάθεσης αν ο τοκισμός έγινε (α) Με απλό τόκο (β) Με ετήσιο ανατοκισμό.

(α) Έχουμε: $K = 3.000$, $i = 0,12$ και $n = 35$. Άρα:

$$K + I = K + K \cdot n \cdot i = 3000 + 3000 \cdot 35 \cdot 0,12 = 15.600$$

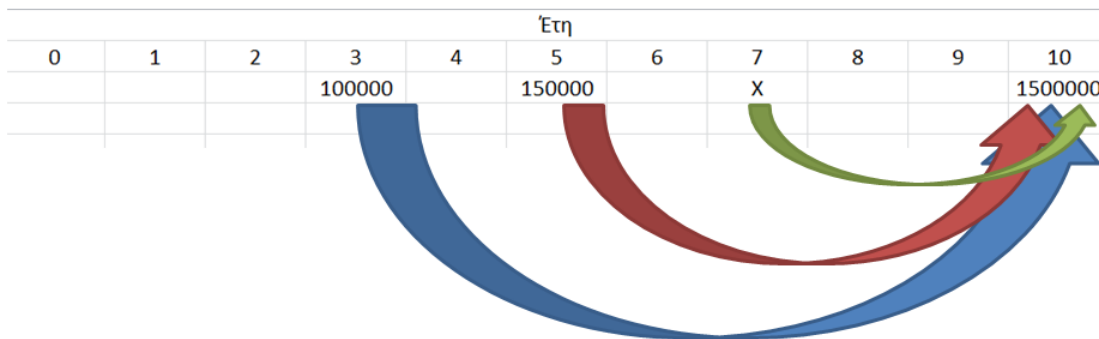
(β) $K_0 = 3.000$

$$K_n = K_0 \cdot (1+i)^n \Rightarrow K_n = 3.000 \cdot (1+0,12)^{35} \Rightarrow K_n = 3.000 \cdot 52,7996$$

Το αποτέλεσμα της δύναμης: $1,12^{35}$ βρίσκεται από τους οικονομικούς πίνακες

Άρα: $K_n = 158.398,8$

2. Οφείλει κάποιος να πληρώσει μετά από 10 έτη 1.500.000. Προκατέβαλε μετά από 3 έτη 100.000 ευρώ κι έπειτα από 2 έτη άλλα 150.000 ευρώ. Αν θέλει να εξοφλήσει το χρέος του 3 έτη νωρίτερα, τι ποσό πρέπει να πληρώσει; Η κεφαλαιοποίηση είναι ετήσια με 10 %.



$$100.000 \cdot (1 + 0,10)^7 + 150.000 \cdot (1 + 0,10)^5 + x \cdot (1 + 0,10)^3 = 1.500.000 \Rightarrow$$

$$100.000 \cdot 1.949 + 150.000 \cdot 1.611 + x \cdot 1.331 = 1.500.000 \Rightarrow$$

$$194.900 + 241.650 + x \cdot 1.331 = 1.500.000 \Rightarrow$$

$$x \cdot 1.331 = 1.063.450 \Rightarrow x = 798.985.72\text{€}$$

3. Κεφάλαιο 10.000 ευρώ το οποίο ανατοκίζεται για έτη με ετήσιο επιτόκιο 3%, γίνεται 14.000 ευρώ. Πόσα έτη ανατοκιζόταν;

$$K_n = K_0 * (1 + i)^n \Rightarrow 14.000 = 10.000 * (1 + 0,03)^n \Rightarrow 1,03^n = 1,4$$

$$n = 11 \Rightarrow 1,03^{11} = 1,384$$

$$n = 12 \Rightarrow 1,03^{12} = 1,426$$

$$\frac{1,426 - 1,4}{1,426 - 1,384} = \frac{12 - x}{12 - 11} \Rightarrow \frac{0,026}{0,042} = 12 - x \Rightarrow 12 - x = 0.619 \Rightarrow x = 11.3809 \text{ έτη}$$

n	3% Compound Interest Factors					
	Single Payment		Uniform Payment Series			
	Compound Amount Factor Find F Given P	Present Worth Factor Find P Given F	Sinking Fund Factor Find A Given F	Capital Recovery Factor Find A Given P	Compound Amount Factor Find F Given A	Present Worth Factor Find P Given A
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A
1	1.030	.9709	1.0000	1.0300	1.000	0.971
2	1.061	.9426	.4926	.5226	2.030	1.913
3	1.093	.9151	.3235	.3535	3.091	2.829
4	1.126	.8885	.2390	.2690	4.184	3.717
5	1.159	.8626	.1884	.2184	5.309	4.580
6	1.194	.8375	.1546	.1846	6.468	5.417
7	1.230	.8131	.1305	.1605	7.662	6.230
8	1.267	.7894	.1125	.1425	8.892	7.020
9	1.305	.7664	.0984	.1284	10.159	7.786
10	1.344	.7441	.0872	.1172	11.464	8.530
11	1.384	.7224	.0781	.1081	12.808	9.253
12	1.426	.7014	.0705	.1005	14.192	9.954
13	1.469	.6810	.0640	.0940	15.618	10.635
14	1.513	.6611	.0585	.0885	17.086	11.296
15	1.558	.6419	.0538	.0838	18.599	11.938

Στόχοι

- ✓ Κατανόηση και χρησιμοποίηση μιας σειράς πληρωμών που ονομάζεται ράντα.
- ✓ Διάκριση ραντών.
- ✓ Εύρεση αρχικής αξίας και τελικής αξίας ράντας.
- ✓ Εύρεση δόσης, χρόνου ή επιτοκίου, για να φθάσουμε στο τελικό κεφάλαιο που επιθυμούμε.
- ✓ Εύρεση αρχικής αξίας για διηνεκείς ράντες.

Εισαγωγικό Ερώτημα

- ✓ Καταθέτουμε κεφάλαιο 2.000 ευρώ στο τέλος κάθε έτους και θέλουμε να υπολογίσουμε την τελική αξία του ποσού που θα μαζευτεί μετά από 10 έτη.
- ✓ **Με ποιο τρόπο υπολογίζουμε την αξία καταθέσεων ή αναλήψεων που γίνονται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές περιοδικά;**

Χρήση ράντας

➤ Χρησιμοποιούμε ράντα προκειμένου να κάνουμε υπολογισμούς στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Σχηματισμός κεφαλαίου με ισόποσες καταθέσεις
- Εξόφληση χρέους με δόσεις
- Μηνιαίες κρατήσεις μισθωτών
- Σημερινή αξία ενός πλήθους χρηματικών ποσών, τα οποία εισπράττονται περιοδικά

- ✓ Μία ακολουθία χρηματικών ποσών (εισροών ή εκροών) που λήγουν (εισπράττονται ή πληρώνονται) σε ίσα απέχουσες μεταξύ τους χρονικές στιγμές ονομάζεται **ράντα** ή **σειρά πληρωμών**.
- ✓ **Όρος** ή **δόση** της ράντας λέγεται καθένα από τα ποσά που αποτελούν τη σειρά και παριστάνεται με το σύμβολο A . Στις περισσότερες περιπτώσεις η δόση της ράντας είναι σταθερή και δεν αλλάζει στη διάρκεια της ράντας.
- ✓ Αν οι όροι είναι ίσοι μεταξύ τους, η ράντα λέγεται **σταθερή**, ενώ αν είναι άνισοι, λέγεται **μεταβλητή**.
- ✓ Η χρονική στιγμή κατάθεσης ή καταβολής της δόσης ονομάζεται **λήξη** της αντίστοιχης δόσης. Το διάστημα μεταξύ δυο διαδοχικών όρων της ράντας λέγεται **περίοδος ράντας**. Η περίοδος συνήθως μετριέται σε ακέραια μονάδα του χρόνου (μήνες ή έτη).

Παράδειγμα: Καταθέτουμε κεφάλαιο 2,000 ευρώ στο τέλος κάθε έτους και θέλουμε να υπολογίσουμε την τελική αξία του ποσού που θα μαζευτεί μετά από 10 έτη.

Ερώτημα: Ποια είναι η δόση (όρος) της ράντας; Η ράντα είναι σταθερή ή μεταβλητή; Ποια είναι η λήξη της αντίστοιχης δόσης;

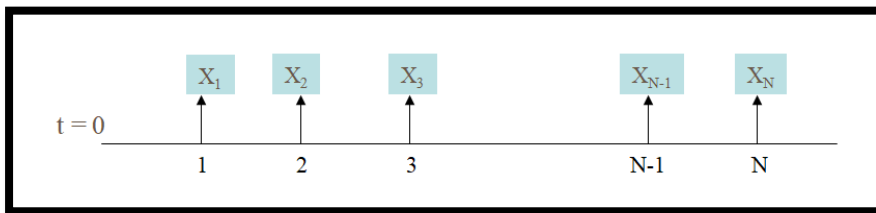
Πόσο διάστημα είναι η περίοδος της ράντας;

- Οι ράντες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με το πότε πληρώνεται η δόση τους.
- **Ληξιπρόθεσμη** λέγεται μια ράντα όταν ο κάθε όρος της (δόση της ράντας) καταβάλλεται στο **τέλος κάθε περιόδου**. Ξεκινάει, δηλαδή, η χρονική περίοδος της ράντας και, όταν αυτή τελειώνει, θα πρέπει να καταβληθεί ο όρος A της ράντας.
- **Προκαταβλητέα** λέγεται η ράντα, όταν κάθε όρος της (δόση της ράντας) καταβάλλεται στην **αρχή κάθε περιόδου**. Όταν ξεκινάει, δηλαδή, η χρονική περίοδος της ράντας, θα πρέπει να καταβληθεί ο όρος A της ράντας.

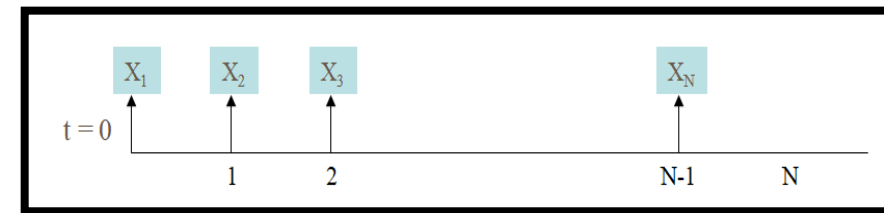
Παράδειγμα: Καταθέτουμε κεφάλαιο 2,000 ευρώ σε ετήσιες καταβολές για μια περίοδο 10 ετών. Έστω ότι η χρονική περίοδος της ράντας εκκινεί την 1/1/2019;

Ερώτημα: Πότε θα γίνει η πρώτη πληρωμή στην περίπτωση της ληξιπρόθεσμης και πότε στην περίπτωση της προκαταβλητέας ράντας; Οι επόμενες;

Ληξιπρόθεσμη ράντα



Προκαταβλητέα ράντα



- Η αξία όλων των όρων μιας ράντας στο τέλος της, αφού, δηλαδή, γίνουν όλες οι καταθέσεις ή καταβολές της ράντας, ονομάζεται **τελική αξία** της ράντας. Π.χ. υποθέτουμε ότι 100 ευρώ καταθέτονται στο τέλος κάθε χρόνου, για 10 χρόνια, σ' έναν τραπεζικό λογαριασμό που δίνει τόκο 10%/έτος. Το συνολικό ποσό που θα συσσωρευτεί μετά την πραγματοποίηση και της τελευταίας πληρωμής ονομάζεται **τελική αξία** της ράντας.
- Η αξία όλων των όρων μιας ράντας στην αρχή της ονομάζεται **αρχική αξία** της ράντας και είναι οικονομικά ισοδύναμη με την τελική αξία της ράντας. Π.χ. υποθέτουμε ότι 100 ευρώ καταθέτονται σε έναν λογαριασμό την τελευταία μέρα κάθε χρόνου για 10 χρόνια με επιτόκιο 10%/έτος. Η προεξόφληση της μελλοντικής αξίας αυτών των πληρωμών την χρονική περίοδο 0 (αρχή της ράντας) ονομάζεται **αρχική αξία** της ράντας.
- Η αξία όλων των όρων μιας ράντας σε μια ορισμένη χρονική στιγμή αντιστοιχεί στην **παρούσα αξία** της ράντας την ορισμένη χρονική στιγμή. Π.χ. ποια είναι η αξία της ράντας του προηγούμενου παραδείγματος κατά το δεύτερο έτος;

- **Εποχή Υπολογισμού** λέγεται η χρονική στιγμή που βρισκόμαστε. **Άμεσος** λέγεται η ράντα, αν η εποχή υπολογισμού συμπίπτει με την αρχή της ράντας.
- **Μέλλουσα** λέγεται η ράντα, αν η εποχή υπολογισμού βρίσκεται λ περιόδους, πριν από το σημείο της αρχής της. Π.χ. μπορεί να κληθούμε να απαντήσουμε στο ερώτημα ποια είναι η παρούσα αξία προκαταβλητέας ράντας με ετήσιο όρο 5.000 ευρώ διάρκειας 15 χρόνων, με ετήσιο επιτόκιο 3%, που πρόκειται να αρχίσει η πρώτη καταβολή μετά από 3 έτη.
- **Αρξάμενη** λέγεται η ράντα, αν η εποχή υπολογισμού βρίσκεται λ περιόδους μετά το σημείο της αρχής της. Π.χ. μπορεί να κληθούμε να απαντήσουμε στο ερώτημα ποια είναι η παρούσα αξία μιας ληξιπρόθεσμης ράντας με όρο 400 ευρώ το εξάμηνο, η οποία ξεκίνησε πριν 2 χρόνια και θα συνεχίσει για άλλα 3 χρόνια.
- **Πρόσκαιρη** λέγεται η ράντα όταν το πλήθος των όρων της είναι ορισμένο. **Διηνεκής** λέγεται η ράντα όταν το πλήθος των όρων της είναι άπειρο.

Σχέση προκαταβλητέας με ληξιπρόθεσμη ράντα – Διηνεκής ράντα



- ✓ Για να υπολογίσουμε την αρχική (και τελική) αξία μιας προκαταβλητέας ράντας, αρκεί να ανατοκίσουμε την αντίστοιχη ληξιπρόθεσμη για μία ακόμη χρονική περίοδο. Η αρχική P (και τελική F) αξία της προκαταβλητέας ράντας είναι ίση με την αρχική P (και τελική F) αξία της αντίστοιχης ληξιπρόθεσμης ράντας πολλαπλασιασμένη με $(1 + i)$. Αντίστοιχα όταν υπολογίζουμε την δόση A της ράντας (με δεδομένο είτε P είτε F), διαιρούμε με $(1 + i)$.
- Μια ράντα ονομάζεται **διηνεκής**, όταν οι όροι της ράντας είναι άπειροι, δηλαδή δεν τελειώνουν ποτέ. Η αρχική αξία μιας **ληξιπρόθεσμης διηνεκούς** ράντας θα είναι A/i . Η αρχική αξία μιας προκαταβλητέας διηνεκούς ράντας θα είναι η αξία της αντίστοιχης ληξιπρόθεσμης συν μια επιπλέον δόση, που δίνεται στην αρχή της, $A + A/i$, δηλαδή πολλαπλασιάζουμε με $(1 + i)$. Τελική αξία μιας διηνεκούς ράντας δεν μπορούμε να βρούμε, αφού δεν τελειώνει ποτέ. Υπολογίζουμε μόνο την αρχική της αξία.

1. Δοθέντος μιας παρούσας αξίας, βρες την ισοδύναμη ομοιόμορφη σειρά. Βρες το A δοθέντος του P , συμβολίζεται με $(A/P_{i,n})$.

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

2. Δοθέντος μιας μελλοντικής αξίας, βρες την ισοδύναμη ομοιόμορφη σειρά. Βρες το A δοθέντος του F , συμβολίζεται με $(A/F_{i,n})$.

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

3. Δοθέντος μιας ομοιόμορφης σειράς, βρες την ισοδύναμη παρούσα αξία. Βρες το P δοθέντος του A , συμβολίζεται με $(P/A_{i,n})$.

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

4. Δοθέντος μιας ομοιόμορφης σειράς, βρες την ισοδύναμη μελλοντική αξία. Βρες το F δοθέντος του A , συμβολίζεται με $(F/A_{i,n})$.

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

Με δοσμένο το A για n χρόνια, βρίσκουμε το P

- Μια αντλία θερμότητας αναμένεται να δημιουργήσει ετήσια οφέλη 1.500€ για 20 χρόνια. Ποια είναι η παρούσα αξία των μελλοντικών κερδών, αν το επιτόκιο προεξόφλησης θεωρείται 10%?

Απάντηση: $1,500 \cdot 8.514 = 12,771$ €. Δηλαδή, το ποσό των 12,771€ είναι η παρούσα αξία των ετήσιων κερδών από την επένδυση, αν η διάρκεια είναι 20 χρόνια.

n	10% Compound Interest Factors					
	Single Payment		Uniform Payment Series			
	Compound Amount Factor Find F Given P	Present Worth Factor Find P Given F	Sinking Fund Factor Find A Given F	Capital Recovery Factor Find A Given P	Compound Amount Factor Find F Given A	Present Worth Factor Find P Given A
	F/P	P/F	A/F	A/P	F/A	P/A
1	1.100	.9091	1.0000	1.1000	1.000	0.909
2	1.210	.8264	.4762	.5762	2.100	1.736
3	1.331	.7513	.3021	.4021	3.310	2.487
4	1.464	.6830	.2155	.3155	4.641	3.170
5	1.611	.6209	.1638	.2638	6.105	3.791
6	1.772	.5645	.1296	.2296	7.716	4.355
7	1.949	.5132	.1054	.2054	9.487	4.868
8	2.144	.4665	.0874	.1874	11.436	5.335
9	2.358	.4241	.0736	.1736	13.579	5.759
10	2.594	.3855	.0627	.1627	15.937	6.145
11	2.853	.3505	.0540	.1540	18.531	6.495
12	3.138	.3186	.0468	.1468	21.384	6.814
13	3.452	.2897	.0408	.1408	24.523	7.103
14	3.797	.2633	.0357	.1357	27.975	7.367
15	4.177	.2394	.0315	.1315	31.772	7.606
16	4.595	.2176	.0278	.1278	35.950	7.824
17	5.054	.1978	.0247	.1247	40.545	8.022
18	5.560	.1799	.0219	.1219	45.599	8.201
19	6.116	.1635	.0195	.1195	51.159	8.365
20	6.728	.1486	.0175	.1175	57.275	8.514

Με δοσμένο το P , βρίσκουμε το A για n χρόνια

2. Για ένα δάνειο των 100,000 ευρώ το επιτόκιο είναι 10%. Η ετήσια πληρωμή (στο τέλος του χρόνου) για την εξόφληση του αρχικού ποσού και των τόκων θα είναι για τα επόμενα 30 χρόνια:

Απάντηση:

$$A = (0.1061) \cdot 100,000 = 10,610\text{€}$$

10%		Compound Interest Factors				
n	Single Payment		Uniform Payment Series			
	Compound Amount Factor Find F Given P F/P	Present Worth Factor Find P Given F P/F	Sinking Fund Factor Find A Given F A/F	Capital Recovery Factor Find A Given P A/P	Compound Amount Factor Find F Given A F/A	Present Worth Factor Find P Given A P/A
1	1.100	.9091	1.0000	1.1000	1.000	0.909
2	1.210	.8264	.4762	.5762	2.100	1.736
3	1.331	.7513	.3021	.4021	3.310	2.487
4	1.464	.6830	.2155	.3155	4.641	3.170
5	1.611	.6209	.1638	.2638	6.105	3.791
6	1.772	.5645	.1296	.2296	7.716	4.355
7	1.949	.5132	.1054	.2054	9.487	4.868
8	2.144	.4665	.0874	.1874	11.436	5.335
9	2.358	.4241	.0736	.1736	13.579	5.759
10	2.594	.3855	.0627	.1627	15.937	6.145
11	2.853	.3505	.0540	.1540	18.531	6.495
12	3.138	.3186	.0468	.1468	21.384	6.814
13	3.452	.2897	.0408	.1408	24.523	7.103
14	3.797	.2633	.0357	.1357	27.975	7.367
15	4.177	.2394	.0315	.1315	31.772	7.606
16	4.595	.2176	.0278	.1278	35.950	7.824
17	5.054	.1978	.0247	.1247	40.545	8.022
18	5.560	.1799	.0219	.1219	45.599	8.201
19	6.116	.1635	.0195	.1195	51.159	8.365
20	6.728	.1486	.0175	.1175	57.275	8.514
21	7.400	.1351	.0156	.1156	64.003	8.649
22	8.140	.1228	.0140	.1140	71.403	8.772
23	8.954	.1117	.0126	.1126	79.543	8.883
24	9.850	.1015	.0113	.1113	88.497	8.985
25	10.835	.0923	.0102	.1102	98.347	9.077
26	11.918	.0839	.00916	.1092	109.182	9.161
27	13.110	.0763	.00826	.1083	121.100	9.237
28	14.421	.0693	.00745	.1075	134.210	9.307
29	15.863	.0630	.00673	.1067	148.631	9.370
30	17.449	.0573	.00608	.1061	164.494	9.427

Με δοσμένο το A για n χρόνια, βρίσκουμε το F

3. Μια εταιρεία σκοπεύει να βελτιώσει τα συστήματα φωτισμού με ενεργειακά αποδοτικότερα. Υπολογίζει σε ετήσιο όφελος 10,000€. Αν αυτό το ποσό κατατίθεται ετησίως σε ένα καταθετικό λογαριασμό με επιτόκιο 10%, ποιο ποσό θα είναι διαθέσιμο σε 5 χρόνια για την αντικατάσταση βιομηχανικού ψύκτη με κάποιον υψηλότερης απόδοσης?

Απάντηση:

$$F = 10,000 * 6.105 = 61,050€$$

n	Single Payment		Compound Interest Factors			
	Compound Amount Factor Find F Given P F/P	Present Worth Factor Find P Given F P/F	Sinking Fund Factor Find A Given F A/F	Capital Recovery Factor Find A Given P A/P	Compound Amount Factor Find F Given A F/A	Present Worth Factor Find P Given A P/A
1	1.100	.9091	1.0000	1.1000	1.000	0.909
2	1.210	.8264	.4762	.5762	2.100	1.736
3	1.331	.7513	.3021	.4021	3.310	2.487
4	1.464	.6830	.2155	.3155	4.641	3.170
5	1.611	.6209	.1638	.2638	6.105	3.791

Με δοσμένο το F , βρίσκουμε το A για n χρόνια

4. Μια εταιρεία σχεδιάζει να αποταμιεύει ένα ποσό για ένα καινούριο λέβητα, καταθέτοντας για 7 χρόνια σε λογαριασμό που δίνει 10% επιτόκιο ετησίως. Πόση πρέπει να είναι η ετήσια κατάθεση αν θέλουν να έχουν 150,000€ σε 7 χρόνια?

Απάντηση:

$$A = 150,000 * 0.1054 = 15,810 \text{ €}$$

n	10%		Compound Interest Factors			
	Single Payment		Uniform Payment Series			
	Compound Amount Factor Find F Given P F/P	Present Worth Factor Find P Given F P/F	Sinking Fund Factor Find A Given F A/F	Capital Recovery Factor Find A Given P A/P	Compound Amount Factor Find F Given A F/A	Present Worth Factor Find P Given A P/A
1	1.100	.9091	1.0000	1.1000	1.000	0.909
2	1.210	.8264	.4762	.5762	2.100	1.736
3	1.331	.7513	.3021	.4021	3.310	2.487
4	1.464	.6830	.2155	.3155	4.641	3.170
5	1.611	.6209	.1638	.2638	6.105	3.791
6	1.772	.5645	.1296	.2296	7.716	4.355
7	1.949	.5132	.1054	.2054	9.487	4.868
8	2.144	.4665	.0874	.1874	11.436	5.335
9	2.358	.4241	.0736	.1736	13.579	5.759
10	2.594	.3855	.0627	.1627	15.937	6.145

Διηλεκτής Ράντα

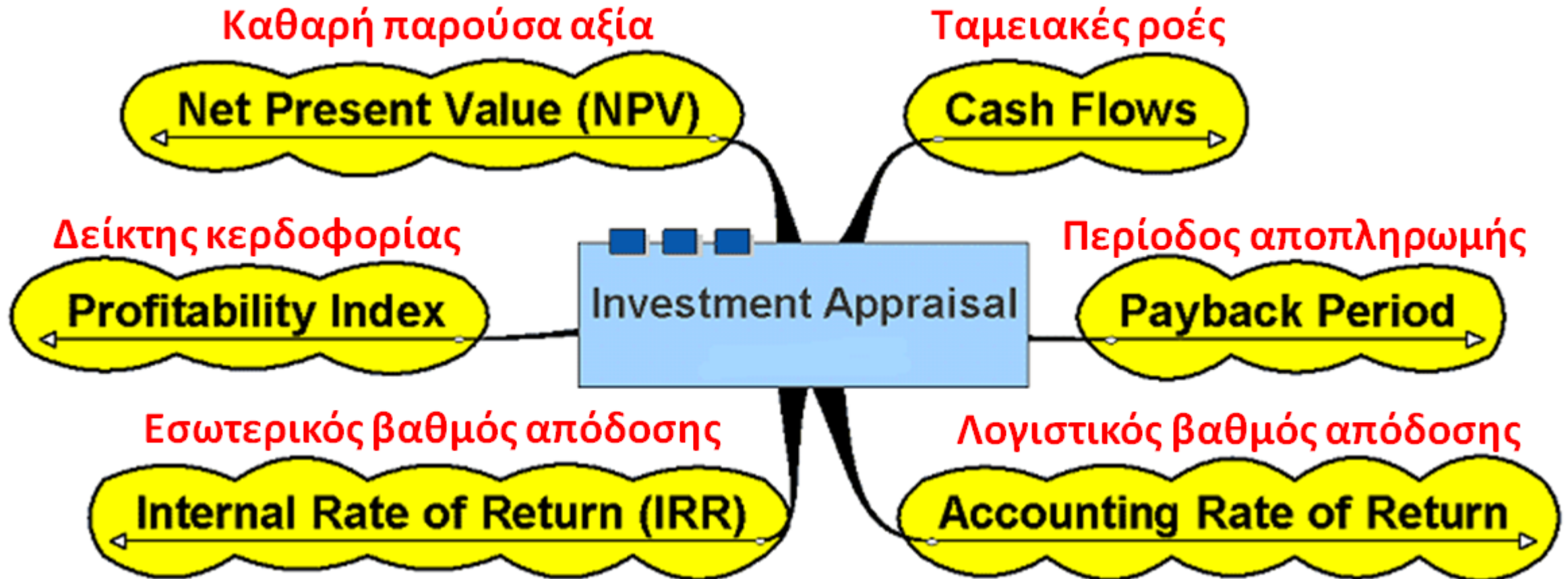
5. Η Εταιρεία Ε πρέπει να καταθέσει σήμερα ένα μεγάλο ποσό, ώστε να μπορεί στο τέλος κάθε έτους, και για πάντα, να δίνει δώρα στα παιδιά των εργαζομένων της, αξίας 3.000 ευρώ. Τι ποσό θα πρέπει να καταθέσει, αν ο ανατοκισμός είναι ετήσιος και το επιτόκιο 3%;

Απάντηση:

$$P = 3,000/0.03=100,000 \text{ €}$$

Επένδυση

- ✓ Η δέσμευση οικονομικών πόρων με την ελπίδα απόκτησης ωφελειών, σταδιακά ή κάποια στιγμή στο μέλλον. Εμπεριέχεται το στοιχείο της άμεσης και βέβαιης θυσίας με αντάλλαγμα κάποια μελλοντική αναμενόμενη καθαρή ωφέλεια.
- ✓ Όταν προτείνεται μία επένδυση, θα πρέπει πρώτα να αξιολογηθεί στη βάση της αρχικής χρηματικής εκροής, που απαιτεί προκειμένου να πραγματοποιηθεί, σε σχέση με τα μελλοντικά έσοδα, που αναμένεται να αποφέρει.
- ✓ Οι ετήσιες χρηματοροές (θετικές ή αρνητικές) μιας επένδυσης αποτελούν ετήσια πρόσοδο, της οποίας το καθαρό ποσό μεταβάλλεται από έτος σε έτος και προκύπτει από τη διαφορά μεταξύ των ετήσιων εσόδων και εξόδων. Κατά σύμβαση, οι ετήσιες καθαρές χρηματοροές θεωρούνται ότι συμβαίνουν στο τέλος κάθε έτους, της διάρκειας ζωής της επένδυσης. Η διάρκεια ζωής της επένδυσης θεωρείται ότι αρχίζει κατά το έτος έναρξης υλοποίησης της επένδυσης.
- ✓ Προκειμένου να εκτιμηθεί η οικονομική αποτελεσματικότητα μίας επένδυσης, πριν από την απόφαση για την υλοποίηση ή την απόρριψή της, θα πρέπει να αξιολογηθούν οι χρηματοροές που συνδέονται με την επένδυση αυτή, στο βαθμό που αυτές μπορούν να προβλεφθούν ή να προϋπολογιστούν. Για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί μία σειρά από κριτήρια αξιολόγησης επενδύσεων.



- ✓ Η πρώτη μέθοδος αξιολόγησης που εξετάζεται είναι η περίοδος επανείσπραξης (Payback Period), κατά την οποία υπολογίζεται ο αριθμός των ετών που απαιτούνται ώστε το άθροισμα των ονομαστικών εισροών από τη λειτουργία της επένδυσης να γίνει ίσο με το άθροισμά των εκροών που αναμένεται να απαιτηθούν για την υλοποίηση της. Η περίοδος επανείσπραξης ορίζεται ως ο αριθμός των ετών, από την έναρξη υλοποίησης της, που αναμένεται να απαιτηθούν προκειμένου το άθροισμα των ετήσιων χρηματορροών να γίνει ίσο με το μηδέν. Μια επενδυτική πρόταση γίνεται αποδεκτή, αν η αναμενόμενη περίοδος επανείσπραξης είναι μικρότερη από την απαιτούμενη περίοδο επανείσπραξης.

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Απλότητα	Δε λογαριάζει τη διαχρονική αξία του χρήματος
Εύκολα κατανοητή	Δε συμπεριλαμβάνει τυχόν κόστη ή κέρδη από την επένδυση μετά την πάροδο του χρόνου αποπληρωμής
Πρόχειρο μέτρο αξίας μιας επένδυσης	Ευνοεί επενδύσεις μικρής διάρκειας

- ✓ **ΠΕ = (Αρχικό κόστος επένδυσης) / (ετήσιο κέρδος).** **Παράδειγμα:** Αντλία θερμότητας έχει αρχικό κόστος 10,000€ και ετήσιο κόστος συντήρησης 100€. Οδηγεί σε εξοικονόμηση 2100€ ετησίως. Ποια η Περίοδος Αποπληρωμής?

- ✓ Σε ορισμένες περιπτώσεις ο κανόνας της περιόδου επανείσπραξης χρησιμοποιείται ως περιορισμός στη διαδικασία λήψης επενδυτικών αποφάσεων.
- ✓ Εξαιρούνται από περαιτέρω αξιολόγηση οι προτάσεις των οποίων η περίοδος επανείσπραξης είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.
- ✓ Στις περιπτώσεις αυτές, η απαιτούμενη περίοδος πρέπει να βασίζεται στη διάρκεια λειτουργικής ζωής της επένδυσης:
 - Ο κύκλος ζωής του προϊόντος που θα παραχθεί από την επένδυση.
 - Ο κίνδυνος οικονομικής απαξίωσης λόγω τεχνολογικών εξελίξεων.
 - Ο κίνδυνος αλλαγής των προτιμήσεων των καταναλωτών.
- ✓ Η επιχείρηση πρέπει να καθορίζει για κάθε επένδυση και την απαιτούμενη γι' αυτήν περίοδο επανείσπραξης, ανάλογα με τη φύση και τους κινδύνους που συνεπάγεται η επένδυση αυτή για την επιχείρηση.

Λογιστικός βαθμός απόδοσης (Accounting rate of return-ARR)



- ✓ Μερικές επιχειρήσεις αξιολογούν τις επενδυτικές τους προτάσεις με τη μέθοδο του επιτοκίου αποδόσεως επί της λογιστικής αξίας της επενδύσεως.
- ✓ Υπάρχουν 2 τρόποι υπολογισμού της μεθόδου (το καθαρό κέρδος είναι μετά από φόρους):

Στο κόστος επένδυσης:

$$ARR = \frac{\text{Μέσο ετήσιο καθαρό κέρδος}}{\text{Αρχικό κεφάλαιο επένδυσης}}$$

Στο μέσο κόστος επένδυσης:

$$ARR = \frac{\text{Μέσο ετήσιο καθαρό κέρδος}}{(\text{Αρχικό κεφάλαιο επένδυσης} + \text{Υπολειμματική αξία})/2}$$

- ✓ Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή μια επένδυση γίνεται αποδεκτή όταν το ARR είναι μεγαλύτερο από μια προκαθορισμένη απόδοση.

Λογιστικός βαθμός απόδοσης (Accounting rate of return-ARR)



Πλεονεκτήματα

- ✓ Στηρίζεται στα λογιστικά δεδομένα με τα οποία είναι ιδιαιτέρως εξοικειωμένα τα στελέχη των εταιρειών (αποδεκτό κριτήριο διοικητικής αποτελεσματικότητας).
- ✓ Απλή στην χρήση - Χρησιμοποιείται σε πραγματικές καταστάσεις ως εναλλακτική λύση άλλων ακριβέστερων μεθόδων αξιολόγησης (π.χ. Καθαρή Παρούσα Αξία).

Μειονεκτήματα

- ✓ Αγνοεί την χρονική αξία του χρήματος (θεωρεί ως ισοβαρή τα κέρδη που πραγματοποιούνται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους της λειτουργίας της επένδυσης).
- ✓ Δεν λαμβάνει υπόψη της την χρονική εξέλιξη των κερδών μίας επιχείρησης με αποτέλεσμα να μη μπορεί να κάνει διάκριση μεταξύ των επενδύσεων που πραγματοποιούν μεγάλα κέρδη κατά τα πρώτα χρόνια και μικρά κέρδη κατά τα τελευταία χρόνια της διάρκειας ζωής τους από τις επενδύσεις εκείνες που παρουσιάζουν την αντίθετη χρονική εξέλιξη της κερδοφορίας τους. Σε κάθε περίπτωση η πρώτη κατηγορία επενδύσεων είναι προτιμητέα.

Λογιστικός βαθμός απόδοσης (Accounting rate of return-ARR)



ΑΣΚΗΣΗ

Μια εταιρεία χρησιμοποιεί την μέθοδο του λογιστικού βαθμού απόδοσης για την ανάλυση των επενδύσεων σε στοιχεία ενεργητικού της εγκατάστασης. Η εταιρεία θέλει να μειώσει το συνολικό ετήσιο κόστος της μέσω της αγοράς ενός νέου εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στο εργοστάσιο. Αναφέρονται οι παρακάτω πληροφορίες σχετικά με τις επενδύσεις σε νέο εξοπλισμό:

- Ποσό που απαιτείται για την αγορά του εξοπλισμού: 90.000 €
- Αναμενόμενη ετήσια εξοικονόμηση κόστους: 18.750 €
- Ωφέλιμη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού: 16 χρόνια
- Σταθερή μέθοδος απόσβεσης ανά έτος: 5.625 €
- Υπολειμματική αξία του εξοπλισμού στο τέλος της περιόδου των 16 ετών: 0 €
- Απαιτούμενος συντελεστής απόδοσης: 16%

Ζητούνται:

1. Υπολογισμός του ποσοστού απόδοσης του εξοπλισμού (στο κόστος της επένδυσης).
2. Είναι επιθυμητή αυτή η επένδυση;

$$ARR = \frac{\text{Μέσο ετήσιο καθαρό κέρδος}}{\text{Αρχικό κεφάλαιο επένδυσης}} = \frac{(18,750 - 5,625)}{90,000} = 14.58\%$$

- ✓ Κάποιες εταιρίες προεξοφλούν τις καθαρές ταμειακές ροές (KTP) πριν υπολογίσουν την περίοδο αποπληρωμής του επενδυόμενου κεφαλαίου.
- ✓ Αυτή η μέθοδος υπερτερεί έναντι του απλού υπολογισμού της περιόδου αποπληρωμής σε ονομαστικές τιμές, γιατί λαμβάνει υπ' όψιν της την διαχρονική αξία του χρήματος.
- ✓ Παραμένει όμως προβληματική σε σύγκριση με την μέθοδο της Καθαρής Παρούσας Αξίας, αφού αγνοεί τις καθαρές ταμειακές ροές που έπονται του τέλους της περιόδου αποπληρωμής.
- ✓ Η προεξοφλημένη περίοδος επανείσπραξης του αρχικού κόστους της επενδύσεως προσδιορίζεται από την εξίσωση:

$$\sum_{t=-m}^n KTP_t \cdot (1 + i)^{-t} = 0$$

Όπου KTP_t η καθαρή ταμειακή ροή την περίοδο (έτος) t , m και n τα έτη και i το ετήσιο κόστος κεφαλαίου της επιχειρήσεως.

ΑΣΚΗΣΗ

Μια εταιρεία επιθυμεί να προσδιορίσει την περίοδο αποπληρωμής του αρχικού κόστους κεφαλαίου μιας προτεινόμενης επένδυσης χρησιμοποιώντας την **μέθοδο της προεξοφλημένης περιόδου επανείσπραξης** του αρχικού κόστους επενδύσεως. Ειδικότερα η προτεινόμενη επένδυση αφορά την εγκατάσταση μιας ηλεκτροπαραγωγικής μονάδας συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου υψηλής απόδοσης προκειμένου να καλύψει τις αντίστοιχες ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας των πελατών της. Το κόστος κεφαλαίου της εταιρίας θεωρείται ότι είναι ίσο με 10%.

Απάντηση:

Οι ετήσιες καθαρές χρηματοροές (μετά από φόρους) της επενδύσεως είναι οι εξής:

Χρονική περίοδος (Ετος) - t	Καθαρές χρηματοροές (€)
0	-1,000,000
1	100,000
2	150,000
3	120,000
4	200,000
5	340,000
6	175,000
7	123,000
8	246,000
9	245,000
10	80,000

Χρονική περίοδος (Ετος) - t	Καθαρές χρηματοροές (€)	Προεξοφλημένες χρηματοροές (€)	Σωρευτικές Προεξοφλημένες χρηματοροές (€)
0	-1,000,000	-1,000,000	-1,000,000
1	100,000	90,909	-909,091
2	150,000	123,967	-785,124
3	120,000	90,158	-694,966
4	200,000	136,603	-558,363
5	340,000	211,113	-347,250
6	175,000	98,783	-248,467
7	123,000	63,118	-185,349
8	246,000	114,761	-70,588
9	245,000	103,904	33,316
10	80,000	30,843	64,159

Το συνολικό κόστος επενδύσεως θα επανεισπραχθεί μετά την πάροδο περιόδου μεταξύ 8 και 9 ετών. Η ακριβής περίοδος ισούται με $8 + 70,558 / 103,904 = 8.68$ έτη.

- ✓ Η μέθοδος της προεξοφλημένης περιόδου επανείσπραξης είναι χρήσιμη στην περίπτωση που επιθυμούμε να διαχειριστούμε τον κίνδυνο και το ρίσκο από σημαντικές εξελίξεις του εξωτερικού περιβάλλοντος με αντίκτυπο στην μελλοντική συνέχιση της ωφέλιμης ζωής της επένδυσης.
- ✓ Παραδείγματα τέτοιων εξελίξεων μπορεί να είναι :
 - Οι μεγάλες τεχνολογικές αλλαγές που απομειώνουν ή/και μηδενίζουν την οικονομική αξία υφιστάμενων πάγιων περιουσιακών στοιχείων.
 - Οι εθνικοποιήσεις εγκαταστάσεων σε ξένες χώρες κ.λπ. που μπορεί να οδηγήσει στην απότομη διακοπή μιας επένδυσης.
- ✓ Επομένως, η μέθοδος της προεξοφλημένης περιόδου επανείσπραξης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του ρίσκου και του κινδύνου υλοποίησης της επένδυσης, όσον αφορά την χρονική περίοδο κατά την οποία αναμένεται ότι θα λειτουργεί.
- ✓ Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι η εταιρεία του παραδείγματος εξετάζει την επένδυση για την ηλεκτροπαραγωγική μονάδα συνδυασμένου κύκλου φυσικού αερίου υψηλής απόδοσης που πρόκειται να υλοποιηθεί σε μια ξένη χώρα με υψηλό επενδυτικό κίνδυνο. Σε περίπτωση που η ηλεκτροπαραγωγική μονάδα εθνικοποιηθεί ή παυθεί για διάφορους λόγους η λειτουργία της σε χρόνο μικρότερο από τα 8.68 έτη, τότε οι επενδυτές θα υποστούν απώλειες όσον αφορά την επανείσπραξη του αρχικού κόστους της επένδυσης.
- ✓ Οι οικονομικοί διευθυντές χρησιμοποιούν αυτή τη μέθοδο ως ένα σήμα για την ρευστότητα της επένδυσης, αφού όσο μικρότερη είναι η περίοδος επανείσπραξης τόσο πιο μεγάλη ρευστότητα έχει η επένδυση. Επιπλέον, πολλοί θεωρούν τις μακρινές χρηματικές ροές ως πιο επικίνδυνες, έτσι αυτή η μέθοδος δίνει ένα σήμα και για τον κίνδυνο της επένδυσης.

- ✓ Η Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) είναι μια μέθοδος αξιολόγησης επενδύσεων και ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της παρούσας αξίας των καθαρών ταμειακών ροών (ΚΤΡ) της επένδυσης (λειτουργική περίοδος) και του κεφαλαίου που απαιτείται για την απόκτησή του (κατασκευαστική περίοδος, K_0).

$$ΚΠΑ = \sum_{t=1}^n \frac{ΚΤΡ_t}{(1+i)^t} - K_0$$

- ✓ Όπου i είναι το κόστος κεφαλαίου της επένδυσης και t είναι τα έτη της επένδυσης.
- ✓ Απόφαση με βάση αυτό το κριτήριο αξιολόγησης της επένδυσης:
- **ΚΠΑ > 0** Η επένδυση γίνεται αποδεκτή
 - **ΚΠΑ = 0** Η επένδυση θεωρείται οριακή (αδιάφορος επενδυτής)
 - **ΚΠΑ < 0** Η επένδυση δεν πρέπει να γίνει αποδεκτή

Υπολογισμός

- ✓ Προσδιορίζουμε την παρούσα αξία στον χρόνο μηδέν (0) κάθε μιας καθαρής χρηματοροής, είτε αυτή είναι εισροή είτε είναι εκροή. Το επιτόκιο προεξοφλήσεως είναι το κόστος κεφαλαίου της επιχειρήσεως.
- ✓ Ορίζουμε ως χρόνο μηδέν (0) το τέλος της κατασκευαστικής περιόδου. Η αναγωγή των ετήσιων καθαρών χρηματοροών που πραγματοποιούνται πριν από το χρόνο μηδέν (καθαρές επενδυτικές εκροές - K_0) γίνεται με ανατοκισμό αντί με προεξόφληση.
- ✓ Αθροίζουμε όλες τις προεξοφλημένες καθαρές χρηματοροές. Το προσδιοριζόμενο άθροισμα που προκύπτει αποτελεί την Καθαρή Παρούσα Αξία (ΚΠΑ) της επενδύσεως. Αν αθροίσουμε τις καθαρές επενδυτικές χρηματοροές (εκροές) λαμβάνουμε το κόστος της επενδύσεως. Αν αθροίσουμε τις καθαρές λειτουργικές χρηματοροές (εισροές), τότε λαμβάνουμε αντίστοιχα την αξία της επενδύσεως στον **χρόνο μηδέν**. Η (ΚΠΑ) ισούται με τη διαφορά μεταξύ της αξίας και του κόστους της επενδύσεως.
- ✓ Θα πρέπει να αποδεχθούμε την επενδυτική πρόταση, όταν η (ΚΠΑ) είναι θετική (>0). Αντίθετα, αν η (ΚΠΑ) είναι αρνητική (<0) θα πρέπει να απορρίψουμε την επενδυτική πρόταση. Όταν το πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε είναι η επιλογή μεταξύ δύο αμοιβαίως αποκλειόμενων επενδύσεων με ίση διάρκεια λειτουργικής ζωής, τότε επιλέγουμε την επένδυση με τη μεγαλύτερη (ΚΠΑ).

- ✓ Όσον αφορά τις καθαρές επενδυτικές εκροές, όταν αφορά μεγάλες επενδύσεις, όπως είναι η κατασκευή μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής, η εγκατάσταση μιας βιομηχανικής μονάδας, έργα υποδομής κτλ., η περίοδος κατασκευής υπερβαίνει κατά κανόνα το ένα έτος και δύναται να φθάνει αρκετά χρόνια (κατασκευαστική περίοδος). Κατά συνέπεια υπάρχει μια σειρά επενδυτικών εκροών πριν από το χρόνο μηδέν οι οποίες θα πρέπει να ανατοκιστούν (μελλοντική αξία) στο έτος μηδέν.
- ✓ Από την άλλη πλευρά, επενδύσεις μικρότερης κλίμακας, όπως είναι π.χ. η εγκατάσταση ενός μηχανήματος ή παρεμβάσεις εξοικονόμησης και βελτίωσης αποδοτικότητας λειτουργίας δύναται να πραγματοποιηθούν σε χρονικό διάστημα μικρότερο του έτους με αποτέλεσμα στις επενδύσεις αυτές να υφίσταται μια μόνο καθαρή επενδυτική εκροή στο έτος μηδέν (η παρούσα αξία της ισούται με την ονομαστική της τιμή).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ο κάτωθι πίνακας αποτυπώνει τις ετήσιες καθαρές χρηματοροές μιας προτεινόμενης επένδυσης μιας επιχείρησης που σχετίζεται με την αγορά κι εγκατάσταση παραγωγικού εξοπλισμού για την ενίσχυση της παραγωγής και πώλησης ενός προϊόντος. Το κόστος κεφαλαίου της επιχείρησης θεωρείται ότι ισούται με 10%. Ζητείται με την εφαρμογή της μεθόδου της παρούσας αξίας να προσδιοριστεί κατά πόσο η επένδυση αυτή είναι συμφέρουσα για την επιχείρηση.

Απάντηση:

Χρονική περίοδος (Ετος) - t	Καθαρές χρηματοροές (€)	Συντελεστής αναγωγής (10%) - $(1+i)^{-t}$	Προεξοφλημένες χρηματοροές (€)
-1	-2,000	1.10	-2,200
0	-4,000	1.00	-4,000
1	1,500	0.91	1,364
2	1,700	0.83	1,405
3	1,200	0.75	902
4	1,300	0.68	888
5	1,400	0.62	869
6	1,100	0.56	621
		ΚΠΑ	-152

Αφού η ΚΠΑ της επένδυσης είναι αρνητική, η επένδυση θα απορριφθεί.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

2. Μια επιχείρηση εξετάζει τις επενδύσεις A, B οι οποίες έχουν τις παρακάτω καθαρές ταμιακές ροές (ΚΤΡ):

Χρονική περίοδος (Έτος) - t	Επένδυση A (€)	Επένδυση B (€)
0	-13,500	-7,550
1	0	3,650
2	0	3,650
3	19,750	3,650

Το επιτόκιο προεξόφλησης και για τις δύο επενδύσεις είναι 9%. Αν οι επενδύσεις είναι αμοιβαίως αποκλειόμενες, ποια επένδυση θα προτείνατε στην επιχείρηση να επιλέξει και γιατί;

Απάντηση:

✓ $KPA_A = -13.500 + 19.750/(1+0,09)^3 = 1,750.624 \text{ €}$

✓ $KPA_B = -7.550 + 3.650/(1+0,09)^1 + 3.650/(1+0,09)^2 + 3.650/(1+0,09)^3 = 1,689.226 \text{ €}$

- ✓ Προσδιορίζουμε την καθαρή παρούσα αξία (ΚΠΑ) και την πολλαπλασιάζουμε με τον συντελεστή $A/P_{i\%}^n$, ο οποίος χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ετήσιου σταθερού όρου μιας ληξιπρόθεσμης ράντας μεγέθους ίσου με την διάρκεια ζωής της επένδυσης n και προεξοφλητικού επιτοκίου $i\%$.

$$IEKP = ΚΠΑ \cdot A/P_{i\%}^n$$

- ✓ Όπου $IEKP$ είναι η ισοδύναμη ετήσια καθαρή ροή της επένδυσης, $ΚΠΑ$ είναι η καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης και $A/P_{i\%}^n$ είναι ο συντελεστής (από πίνακες) που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ετήσιου σταθερού όρου μιας ληξιπρόθεσμης ράντας μεγέθους ίσου με την διάρκεια ζωής της επένδυσης n και προεξοφλητικού επιτοκίου $i\%$.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Εξετάζεται η επένδυση σε δύο έργα. Και οι δύο απαιτούν ένα αρχικό κόστος επένδυσης ίσο με 8,000€, αλλά εμφανίζουν διαφορετικές αναμενόμενες ταμειακές ροές (παρακάτω πίνακας). Εάν τα δύο έργα είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, ποιο θα συνιστούσατε; Τι θα προτείνατε αν είναι αμοιβαίως αποκλειόμενα; Το επιτόκιο προεξόφλησης και για τις δύο επενδύσεις είναι 6%.

Απάντηση:

$$ΚΠΑ_A = 3,000/1.06^1 + 2,000/1.06^2 + 1,000/1.06^3 + 4,000/1.06^4 - 8,000 = 8,618.18 - 8,000 = 618.18€$$

$$ΚΠΑ_B = 2,000 * P/A_{i=6\%}^{n=7} - 8,000 = 2,000 * 5.582 - 8,000 = 11,164 - 8,000 = 3,164€$$

✓ Αν οι επενδύσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, τότε επιλέγουμε και τις 2 προς υλοποίηση δεδομένου ότι εμφανίζουν θετική ΚΠΑ. Αν οι επενδύσεις είναι αμοιβαίως αποκλειόμενες μεταξύ τους, θα επιλέξουμε την επένδυση Β δεδομένου ότι έχει μεγαλύτερη ΚΠΑ.

✓ Σε ετήσιους όρους:

$$\square IEKP_A = ΚΠΑ_A \cdot A/P_{i=6\%}^{n=4} = 618.18 \cdot 0.2886 = 178.4€$$

$$\square IEKP_B = ΚΠΑ_B \cdot A/P_{i=6\%}^{n=7} = 3,164 \cdot 0.1791 = 566.67€$$

Έτος	Επένδυση Α (€)	Επένδυση Β (€)
1	3,000	2,000
2	2,000	2,000
3	1,000	2,000
4	4,000	2,000
5		2,000
6		2,000
7		2,000

- ✓ Ο δείκτης κερδοφορίας (ΔK) συσχετίζει με τη μορφή ενός πηλίκου τις εκροές και τις εισροές, αφού πρώτα τις ανάγει σε παρούσα αξία. Ειδικότερα, ο ΔK (profitability index) είναι το πηλίκο της παρούσας αξίας των προβλεπόμενων καθαρών εισροών μετά από φόρους (λειτουργική περίοδος) της επένδυσης δια την παρούσα αξία των προβλεπόμενων αρχικών καθαρών επενδυτικών εκροών (κατασκευαστική περίοδος). Δηλαδή:

$$\Delta K = \frac{\text{Αξία επένδυσης}}{\text{Κόστος επένδυσης}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=-m}^0 \frac{KTP_t}{(1+i)^t}}$$

- ✓ Η επένδυση έχει νόημα όταν $\Delta K > 1$. Τότε η αξία του έργου είναι μεγαλύτερη από το αρχικό κόστος επενδύσεως και η επένδυση εμφανίζει θετική ΚΠΑ. Μεταξύ δύο αμοιβαία αποκλειόμενων επενδύσεων προτιμάται φυσικά η επένδυση με το μεγαλύτερο δείκτη κερδοφορίας. Η μέθοδος του δείκτη αποδοτικότητας (PI) δεν είναι απόλυτα ισοδύναμη με τη μέθοδο της καθαρής παρούσας αξίας (είναι ασφαλέστερη η χρήση της μεθόδου της ΚΠΑ).

- ✓ Η βασική αδυναμία του κανόνα του δείκτη κερδοφορίας είναι ότι αγνοεί το μέγεθος της επενδύσεως. Παράδειγμα:
- ✓ Επένδυση της τάξης των 200,000,000 € εμφανίζει δείκτη κερδοφορίας $\Delta K=1.08$.
- ✓ Επένδυση της τάξης των 700,000,000 € εμφανίζει δείκτη κερδοφορίας $\Delta K=1.05$.
- ✓ Επομένως, με την εφαρμογή της μεθόδου του δείκτη κερδοφορίας η πρώτη επένδυση κρίνεται ως ελκυστικότερη δεδομένου ότι εμφανίζει υψηλότερο δείκτη κερδοφορίας ($1.08 > 1.05$).
- ✓ Όμως, η επένδυση η οποία αυξάνει περισσότερο την αξία της επιχειρήσεως είναι εκείνη που έχει τη μεγαλύτερη (ΚΠΑ). Άρα, ελκυστικότερη επένδυση είναι αυτή των 700,000,000€ που έχει $\text{ΚΠΑ} = \text{Αξία επένδυσης} - \text{Κόστος επένδυσης} = 1.05 * 700,000,000€ - 700,000,000€ = 35,000,000 €$, ενώ η επένδυση των 200,000,000€ έχει $\text{ΚΠΑ} = 1.08 * 200,000,000€ - 200,000,000€ = 16,000,000 €$.

- ✓ Ο εσωτερικός βαθμός (ποσοστό) απόδοσης (EBA) μιας επένδυσης ορίζεται ως εκείνο το επιτόκιο το οποίο έχει την ιδιότητα να εξισώνει την παρούσα αξία όλων των προβλεπόμενων Καθαρών Ταμειακών Ροών (ΚΤΡ) της επένδυσης με το αρχικό κεφάλαιο της επένδυσης.

$$KΠΑ = \sum_{t=1}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=-m}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t} \quad \longrightarrow \quad 0 = \sum_{t=1}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=-m}^n \frac{KTP_t}{(1+i)^t}$$

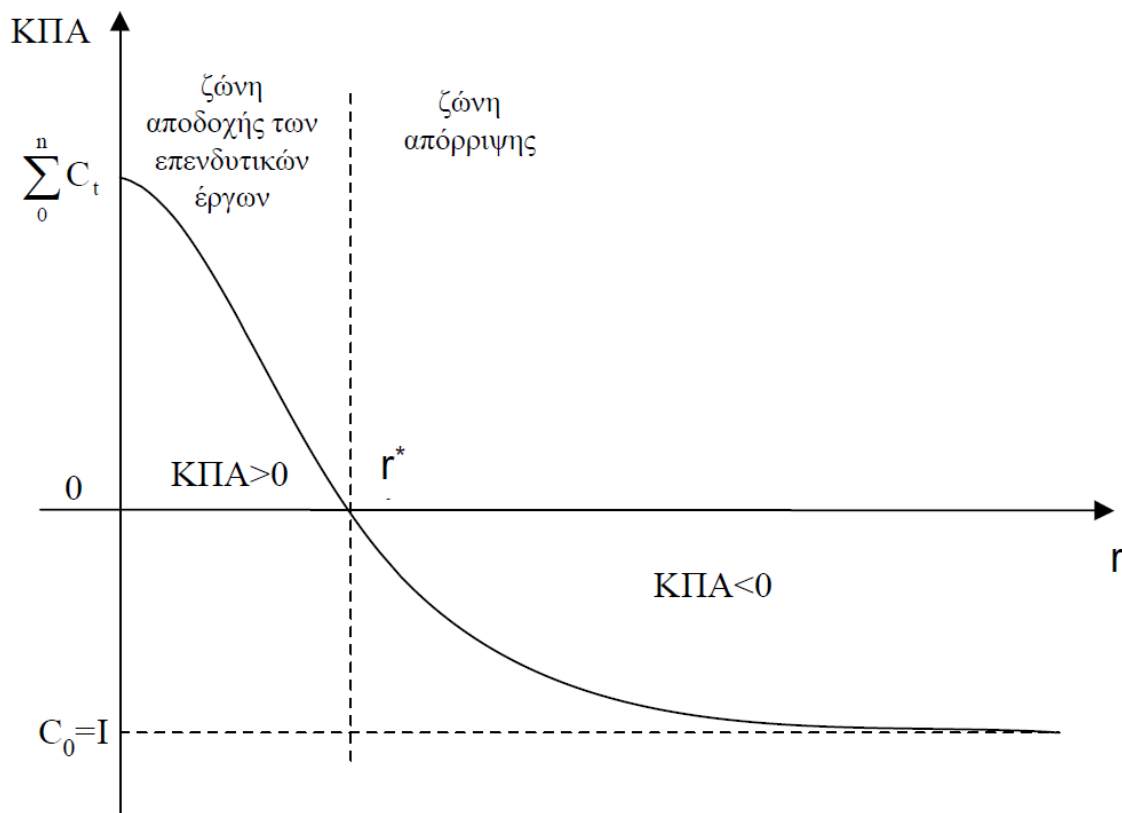
- ✓ Πρακτικά, χρησιμοποιείται η εξίσωση της Καθαρής Παρούσας Αξίας (ΚΠΑ), αλλά πλέον το προεξοφλητικό επιτόκιο i δεν είναι δεδομένο, αλλά ζητούμενο. Είναι το επιτόκιο για το οποίο, το άθροισμα όλων των προεξοφλούμενων ταμειακών ροών μηδενίζεται.

- ✓ Απόφαση με βάση αυτό το κριτήριο αξιολόγησης της επένδυσης

- **EBA** > **i** Η επένδυση γίνεται **αποδεκτή**.
- **EBA** = **1** Η επένδυση θεωρείται **οριακή** (αδιάφορος επενδυτής).
- **EBA** < **i** Η επένδυση **δεν** πρέπει να γίνει αποδεκτή.

Μεθοδολογία υπολογισμού εσωτερικού βαθμού απόδοσης

1. Υπολογίζουμε την ΚΠΑ κάθε επένδυσης χρησιμοποιώντας ένα τυχαίο επιτόκιο (Το πρόβλημα στη εφαρμογή της ΚΠΑ είναι η εύρεση του κατάλληλου επιτοκίου προεξόφλησης).
 - a) Αν η ΚΠΑ είναι μεγαλύτερη του 0, δοκιμάζουμε ξανά με **υψηλότερο** επιτόκιο.
 - b) Αν η ΚΠΑ είναι μικρότερη του 0, δοκιμάζουμε ξανά με **χαμηλότερο** επιτόκιο.
 - c) Συνεχίζουμε μέχρι η ΚΠΑ να βρεθεί ίση (ή περίπου ίση), με το κόστος.
 2. Η επιλογή μας στηρίζεται στο κριτήριο ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο ΕΒΑ από το τρέχον επιτόκιο της αγοράς, τόσο αποδοτικότερη θα είναι η επένδυση.
- ❖ Σε περίπτωση αντιφατικών αποτελεσμάτων μεταξύ των μεθόδων, της ΚΠΑ και του ΕΒΑ, προτιμάται η επένδυση με την μεγαλύτερη ΚΠΑ δεδομένου ότι η καθαρή παρούσα αξία παρέχει πληροφορία σχετικά με το κατά πόσο η επένδυση αυξάνει την αξία της επιχείρησης.

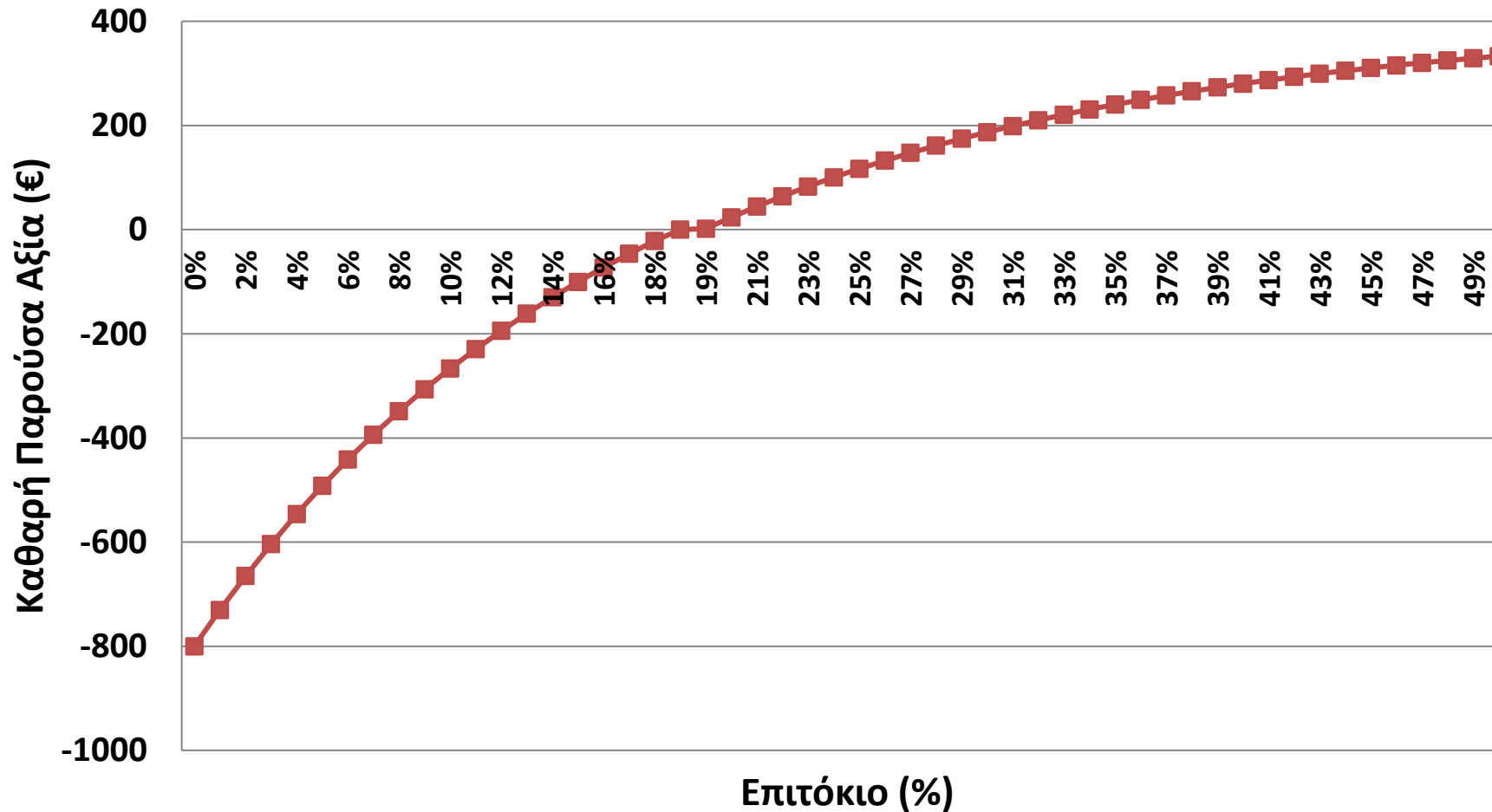


1. Η ΚΠΑ της επένδυσης είναι φθίνουσα συνάρτηση του επιτοκίου προεξοφλήσεως (αρνητικές επενδυτικές εκροές – κατασκευαστική περίοδος και θετικές λειτουργικές εισροές – λειτουργική περίοδος).
2. Τομή με τον κάθετο άξονα (άθροισμα μη προεξοφλημένων καθαρών χρηματοροών).
3. Υπολογισμός ΚΠΑ για ένα δεδομένο επιτόκιο προεξοφλήσεως.
4. Ο ΕΒΑ είναι το επιτόκιο προεξόφλησης r^* για το οποίο η ΚΠΑ γίνεται ίση με 0 (ΚΠΑ < 0 για μεγαλύτερα επιτόκια και ΚΠΑ > 0 για μικρότερα επιτόκια προεξοφλήσεως).

- ✓ Η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας (ΚΠΑ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις περιπτώσεις αξιολόγησης μεμονωμένων επενδύσεων.
- ✓ Το κριτήριο του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (EBA) οδηγεί στο ίδιο συμπέρασμα με την ΚΠΑ στην κλασική περίπτωση (**φθίνουσα συνάρτηση του επιτοκίου προεξοφλήσεως**) που υπάρχει αρχική εκροή χρηματικού ποσού (αρνητική ταμειακή ροή) για την ανεξάρτητη επένδυση, και η οποία ακολουθείται από χρηματικές εισροές (θετικές ταμειακές ροές).
- ✓ Εμφανίζονται δύο προβλήματα στη χρήση του EBA τόσο σε ανεξάρτητες όσο και σε αμοιβαία αποκλειόμενες επενδύσεις:
 - ✓ Κάποιες επενδύσεις παρουσιάζουν αρχική χρηματική εισροή (θετική ταμειακή ροή), που ακολουθείται μόνο από χρηματικές εκροές (αρνητικές ταμειακές ροές). Στην περίπτωση αυτή το κριτήριο του EBA αντιστρέφεται (αποδοχή εάν $EBA < i$).

Έτος	Καθαρή Χρηματοροή
0	1000
1	-200
2	-300
3	-100
4	-700
5	-500

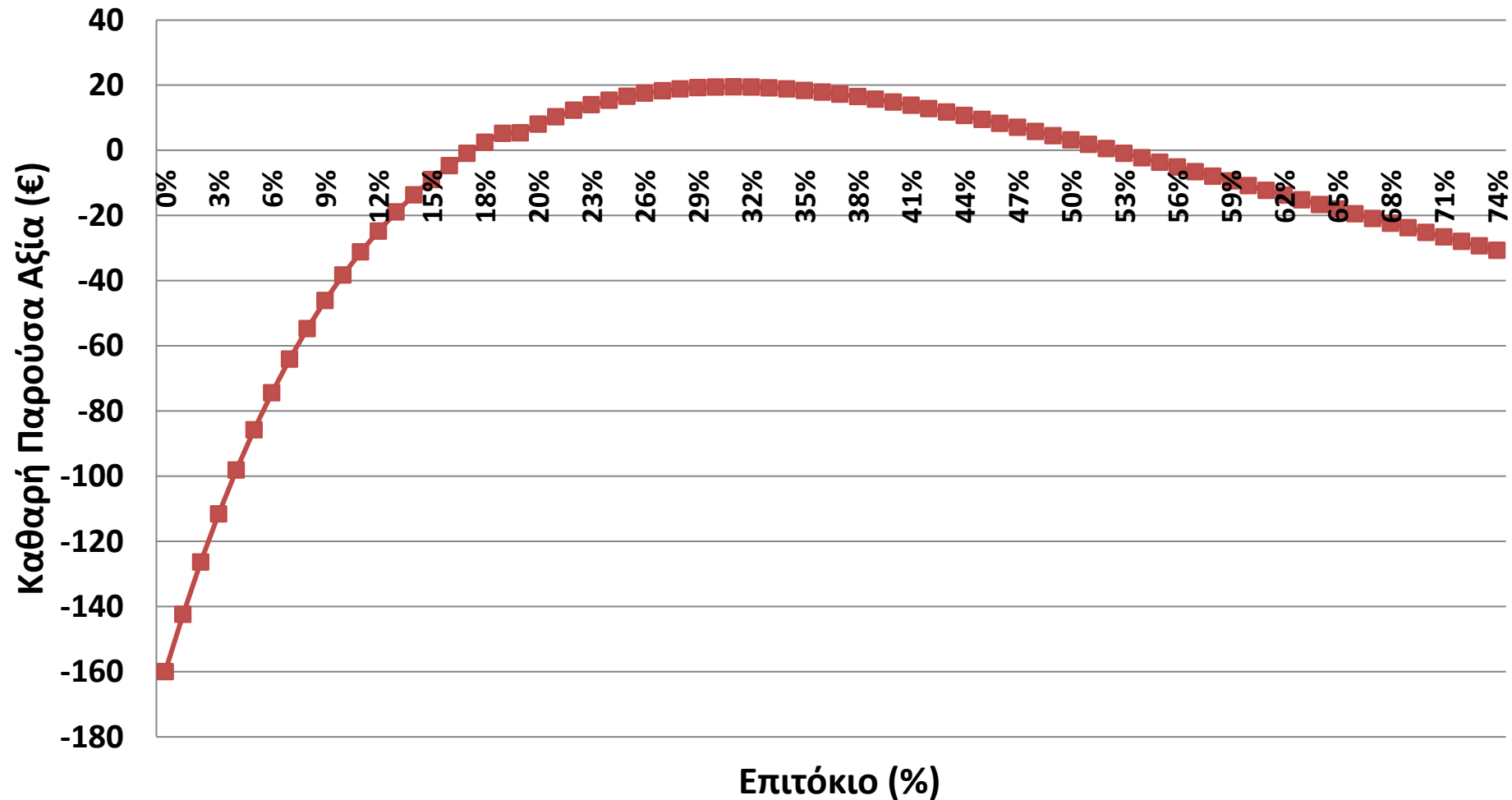
Εσωτερικός βαθμός απόδοσης



Για $i=10\%$ η επένδυση πρέπει να πραγματοποιηθεί ή όχι;

ΚΠΑ=0 για $i=18.92\%$ - ΚΠΑ>0 για μεγαλύτερα επιτόκια και ΚΠΑ<0 για μικρότερα επιτόκια - Αύξουσα συνάρτηση του επιτοκίου προεξοφλήσεως

Έτος	Καθαρή Χρηματοροή
0	-1000
1	2400
2	-1400
3	520
4	-570
5	-110



- ✓ Κάποιες επενδύσεις παρουσιάζουν αλλαγές στο πρόσημο των καθαρών ταμειακών ροών τους (π.χ. συμπληρωματικές επενδύσεις). Τότε προκύπτουν πολλαπλοί ΕΒΑ. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται μόνο το κριτήριο της ΚΠΑ.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Υπολογίστε τον εσωτερικό βαθμό απόδοσης (EBA) της παρακάτω επένδυσης.

Έτος	Καθαρή Χρηματοροή (€)
0	-2,000
1	100
2	100
3	2,600

✓ **Απάντηση:**

- Για επιτόκιο 5% η ΚΠΑ ισούται με 431.82 €.
- Για επιτόκιο 10% η ΚΠΑ ισούται με 126.93 €.
- Για επιτόκιο 15% η ΚΠΑ ισούται με -127.93 €.
- Άρα ο EBA βρίσκεται μεταξύ 10% και 15%. Με την μέθοδο της γραμμικής παρεμβολής προκύπτει ότι EBA=12.49%.

- ✓ Μια επένδυση ενέχει κίνδυνο όταν υπάρχουν περισσότερα από ένα δυνατά αποτελέσματα. Όσο περισσότερα είναι τα πιθανά αποτελέσματα από μια επένδυση, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος τον οποίο ενέχει αυτή. Όσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος μιας επενδύσεως, τόσο μεγαλύτερο είναι το απαιτούμενο επιτόκιο αποδόσεως από την επένδυση αυτή.
- ✓ Κίνδυνος είναι η μεταβλητότητα των δυνητικών αποτελεσμάτων γύρω από την αναμενόμενη τιμή τους ή τον αριθμητικό τους μέσο. Η ανάλυση κινδύνου αποτελεί ένα σημαντικό στάδιο στη διαδικασία της αξιολογήσεως σε όλες τις χρηματοοικονομικές αποφάσεις.
- Όσο μεγαλύτερη είναι η αβεβαιότητα για την είσπραξη μιας μελλοντικής χρηματικής εισροής, τόσο μεγαλύτερο είναι το επιτόκιο προεξοφλήσεως για την αναγωγή της σε παρούσα αξία .

Επιτόκιο προεξοφλήσεως:

- το επιτόκιο αποδόσεως που προσφέρεται από ισοδύναμες σε κίνδυνο εναλλακτικές επενδύσεις τις οποίες θυσιάζει η επιχείρηση
- Ονομάζεται επίσης απαιτούμενο επιτόκιο αποδόσεως και κόστος ευκαιρίας κεφαλαίου, γιατί απεικονίζει την απόδοση την οποία η επιχείρηση θυσιάζει επενδύοντας τα διαθέσιμα κεφάλαια της σε εναλλακτικές μορφές επένδυσης.

- ✓ Η πιο διαδεδομένη προσέγγιση αναφορικά με την ενσωμάτωση του κινδύνου στον προϋπολογισμό επενδύσεων κεφαλαίου είναι η παραδοσιακή που εξετάζει κάθε επενδυτικό πρόγραμμα ξεχωριστά και το αξιολογεί με βάση τον δικό του κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση.
- ✓ Αυτό οφείλεται στο ότι είναι ευκολότερο να υπολογιστεί ο μεμονωμένος κίνδυνος ενός επενδυτικού προγράμματος από ότι ο εταιρικός του κίνδυνος ή ο κίνδυνος αγοράς του.
- ✓ Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, οι πιο διαδεδομένες μέθοδοι ενσωμάτωσης του κινδύνου στον προϋπολογισμό επενδύσεων κεφαλαίου είναι οι εξής:
 - Η ισοδυναμία με τη βεβαιότητα.
 - Η προσαρμογή του προεξοφλητικού επιτοκίου.
 - Η ανάλυση ευαισθησίας.
 - Η ανάλυση σεναρίου.
 - Η προσομοίωση.
 - Τα δένδρα αποφάσεων.

1. Μέθοδος ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα

- ✓ Μετατρέπει τις αναμενόμενες πρόσθετες ταμειακές ροές ενός επενδυτικού προγράμματος που περιέχουν κίνδυνο σε βέβαιες ταμειακές ροές, τις οποίες στη συνέχεια προεξοφλεί στο παρόν με ένα επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate of return).
- ✓ Ειδικότερα, οι πρόσθετες ταμειακές ροές με κίνδυνο ενός επενδυτικού προγράμματος αν πολλαπλασιαστούν με ένα συντελεστή ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα a_t μετατρέπονται σε ισοδύναμες ταμειακές ροές χωρίς κίνδυνο ανάλογα με τις προτιμήσεις του Οικονομικού Διευθυντού της επιχείρησης.

$$a_t \equiv \frac{(\text{Βέβαιες ταμειακές ροές})_t}{(\text{Ταμειακές ροές με κίνδυνο})_t}$$

- ✓ Ο συντελεστής ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα a_t είναι ο λόγος του βέβαιου αποτελέσματος προς το αποτέλεσμα με κίνδυνο, μεταξύ των οποίων ο οικονομικός διευθυντής της επιχείρησης είναι αδιάφορος. Λαμβάνει τιμές μεταξύ του μηδενός (όταν υπάρχει πολύ μεγάλος κίνδυνος) και της μονάδας (όταν δεν υπάρχει κίνδυνος). Για να λάβουμε ταμειακές ροές χωρίς κίνδυνο πολλαπλασιάζουμε το a_t με τις ταμειακές ροές με κίνδυνο και στη συνέχεια εφαρμόζουμε γνωστές μεθόδους αξιολόγησης επενδυτικών προγραμμάτων όπως αυτή της ΚΠΑ.

1. Μέθοδος ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα



$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{\alpha_t CF_t}{(1 + i_F)^t}$$

✓ όπου CF_t = η ετήσια πρόσθετη ταμειακή ροή (θετική ή αρνητική) μετά από φόρους του έτους t που **περιέχει κίνδυνο** και $t = 0,1,2,\dots,n$ και α_t = ο συντελεστής ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα και i_F = το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.



1. Μέθοδος ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα



✓ **Παράδειγμα:** Η επιχείρηση ΛΑΜΔΑ Α.Ε. εξετάζει ένα επενδυτικό πρόγραμμα αρχικού κόστους 80,000 ευρώ, το οποίο έχει διάρκεια ζωής 5 έτη. Δίνονται παρακάτω οι πρόσθετες ταμειακές ροές μετά από φόρους και οι αντίστοιχοι συντελεστές ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα τους οποίους έχει υπολογίσει η επιχείρηση. Η απαιτούμενη απόδοση είναι 15%, ενώ το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο είναι 10%. Να υπολογίσετε την καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος, χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα. Θα προτείνατε να γίνει αποδεκτό αυτό το πρόγραμμα;

Απάντηση:

Έτη	Πρόσθετες ταμειακές ροές μετά από φόρους (σε χιλ. ευρώ)	Συντελεστές ισοδυναμίας με τη βεβαιότητα (α_t)
1	€10,000	0.95
2	€20,000	0.90
3	€30,000	0.85
4	€40,000	0.80
5	€50,000	0.75

Η καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος είναι ίση με:

$$\begin{aligned} \text{ΚΠΑ} &= [-80,000] + [(0.95 \times 10,000) / (1 + 0.10)] + \\ &+ [(0.90 \times 20,000) / (1 + 0.10)^2] + [(0.85 \times 30,000) / (1 + 0.10)^3] + \\ &+ [(0.80 \times 40,000) / (1 + 0.10)^4] + [(0.75 \times 50,000) / (1 + 0.10)^5] \Rightarrow \\ \Rightarrow \text{ΚΠΑ} &= 7,809.46 \text{ €} \end{aligned}$$

Επειδή η ΚΠΑ > 0, το επενδυτικό πρόγραμμα θα γίνει αποδεκτό.

2. Μέθοδος προσαρμογής του προεξοφλητικού επιτοκίου



- Η μέθοδος της προσαρμογής του προεξοφλητικού επιτοκίου βασίζεται στην άποψη ότι οι επενδυτές επιζητούν συνήθως **μεγαλύτερη απόδοση** από επενδυτικά έργα με **μεγαλύτερο κίνδυνο**. Επομένως, εάν ο κίνδυνος ενός επενδυτικού έργου είναι μεγαλύτερος από τον κίνδυνο τον οποίο ενέχει μια τυπική δραστηριότητα της επιχείρησης αυτής, τότε το προεξοφλητικό επιτόκιο το οποίο χρησιμοποιείται στην αξιολόγηση του συγκεκριμένου επενδυτικού έργου θα πρέπει να προσαρμοστεί προς τα πάνω για να αντισταθμίσει τον πρόσθετο αυτό κίνδυνο.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + i^*)^t}$$

- Στη συνέχεια θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ΚΠΑ ο τύπος της οποία δίνεται παρακάτω, όπου CF_t = η ετήσια πρόσθετη ταμειακή ροή (θετική ή αρνητική) μετά από φόρους του έτους t που **περιέχει κίνδυνο** και $t = 0, 1, 2 \dots n$ και i^* = το προσαρμοσμένο στον κίνδυνο προεξοφλητικό επιτόκιο.

2. Μέθοδος προσαρμογής του προεξοφλητικού επιτοκίου



✓ **Παράδειγμα:** Η επιχείρηση ΖΗΤΑ Α.Ε. εξετάζει ένα επενδυτικό πρόγραμμα αρχικού κόστους 80,000 ευρώ, το οποίο έχει διάρκεια ζωής 5 έτη. Η επιχείρηση εκτιμά ότι το πρόγραμμα θα αποφέρει τις ακόλουθες πρόσθετες ταμειακές ροές μετά από φόρους. Η διοίκηση πιστεύει ότι η κανονική απαιτούμενη από την επιχείρηση, απόδοση η οποία είναι 15%, δεν είναι αρκετή για να καλύψει τον κίνδυνο τον οποίο ενέχει το έργο αυτό. Η ελάχιστη αποδεκτή από την επιχείρηση απόδοση για το έργο αυτό είναι 20%. Να υπολογίσετε την ΚΠΑ του προγράμματος. Θα προτείνατε το επενδυτικό πρόγραμμα αυτό;

Απάντηση:

Η καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος η οποία προκύπτει εάν προεξοφλήσουμε τις αναμενόμενες πρόσθετες ταμειακές ροές με 20% είναι ίση με:

$$\text{ΚΠΑ} = [-80,000] + [10,000/(1+0.20)] + [20,000/(1+0.20)^2] + \\ + [30,000/(1+0.20)^3] + [40,000/(1+0.20)^4] + 50,000/(1+0.20)^5$$

$$\Rightarrow \text{ΚΠΑ} = -1,031 \text{ €}$$

Επειδή η ΚΠΑ < 0 το συγκεκριμένο επενδυτικό πρόγραμμα απορρίπτεται.

Έτη	Πρόσθετες ταμειακές ροές μετά από φόρους
1	€ 10,000
2	€ 20,000
3	€ 30,000
4	€ 40,000
5	€ 50,000

Σύγκριση των μεθόδων (1) και (2)



- ✓ Η μέθοδος της προσαρμογής του προεξοφλητικού επιτοκίου που είναι και η πιο δημοφιλής μέθοδος των επιχειρήσεων υποθέτει ότι ο κίνδυνος αυξάνεται όσο περισσότερο απομακρυνόμαστε από το παρόν. Η διαχρονική αυτή αύξηση του κινδύνου έχει ως αποτέλεσμα την «τιμωρία» των μακροπρόθεσμων επενδυτικών προγραμμάτων έναντι των βραχυπρόθεσμων, ανεξάρτητα εάν έχουν ή όχι μεγαλύτερο κίνδυνο.

Οι δύο μέθοδοι έχουν το ίδιο μειονέκτημα.

- ✓ Η προσαρμογή για τον κίνδυνο γίνεται αυθαίρετα, σύμφωνα με τις υποκειμενικές εκτιμήσεις του Οικονομικού Διευθυντή της επιχείρησης.

3. Ανάλυση ευαισθησίας ή What if analysis



- ✓ Η ανάλυση ευαισθησίας είναι μια μέθοδος η οποία μας **δείχνει πόσο μεταβάλλεται** η ΚΠΑ ενός επενδυτικού προγράμματος, όταν μεταβάλλεται ένας από τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το πρόγραμμα, ενώ όλοι οι άλλοι παράγοντες παραμένουν σταθεροί. Οι **παράγοντες** που μπορεί συνήθως να **μεταβληθούν** είναι:
- Το προεξοφλητικό επιτόκιο.
 - Οι πωλήσεις.
 - Το κόστος εργασίας.
 - Το κόστος υλικών.
 - Το κόστος κεφαλαίου.
- Στην τεχνική αυτή μεταβάλλουμε την τιμή ενός παράγοντα (συνήθως κατά ένα ποσοστό προς τα πάνω ή προς τα κάτω από την αναμενόμενη τιμή του), ενώ διατηρούμε όλους τους άλλους παράγοντες σταθερούς και εκτιμούμε τις νέες ΚΠΑ του προγράμματος. Στη συνέχεια συγκρίνουμε τις νέες αυτές ΚΠΑ με την αντίστοιχη αρχική ΚΠΑ, δηλαδή με την ΚΠΑ που είχε το επενδυτικό πρόγραμμα προτού μεταβληθεί η τιμή του παράγοντα.
- Με τον τρόπο αυτό διαπιστώνουμε πόσο ευαίσθητη είναι η αρχική ΚΠΑ σε μεταβαλλόμενες συνθήκες και έτσι αποκτούμε μια καλύτερη εικόνα του κινδύνου που ενέχει το επενδυτικό έργο. Εάν η ΚΠΑ είναι ιδιαίτερη ευαίσθητη στις μεταβολές κάποιου παράγοντα, λανθασμένες εκτιμήσεις ως προς τον παράγοντα αυτόν ή μεταβαλλόμενες εξωτερικές συνθήκες μπορεί να οδηγήσουν σε αρνητική ΚΠΑ. Στην περίπτωση αυτή το επενδυτικό πρόγραμμα ενέχει υψηλό κίνδυνο.

3. Ανάλυση ευαισθησίας ή What if analysis



Μειονεκτήματα:

- ✓ Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ΚΠΑ ενός επενδυτικού προγράμματος συνήθως αλληλοσυνδέονται και επομένως δεν είναι δυνατή η μεταβολή του ενός και οι άλλοι να διατηρούνται σταθεροί.
- ✓ Η ανάλυση ευαισθησίας δίνει αμφιλεγόμενα αποτελέσματα γιατί το μέγεθος της μεταβολής ενός παράγοντα βασίζεται σε υποκειμενικές εκτιμήσεις.
- ✓ Η ανάλυση ευαισθησίας δεν εξετάζει πόσο πιθανή είναι η μεταβολή του παράγοντα.
- ✓ **Παράδειγμα:** Η επιχείρηση ΒΗΤΑ Α.Ε. εξετάζει 2 επενδυτικά προγράμματα που έχουν διάρκεια ζωής 3 έτη. Η επιχείρηση εκτιμά ότι τα προγράμματα αυτά θα δώσουν τις παρακάτω ταμειακές ροές μετά από φόρους. Ποιο πρόγραμμα ενέχει περισσότερο κίνδυνο εάν το προεξοφλητικό επιτόκιο μεταβληθεί από 10% σε 12%; Να απαντήσετε υπολογίζοντας την ΚΠΑ και εφαρμόζοντας ανάλυση ευαισθησίας.

Έτη	Ταμειακές Ροές Α	Ταμειακές Ροές Β
0	-100,000	-100,000
1	20,000	30,000
2	40,000	50,000
3	80,000	60,000

Απάντηση: Η ΚΠΑ του επενδυτικού προγράμματος Α για επιτόκιο 10% είναι 11,342 και για επιτόκιο 12% είναι 6,690 με ποσοστό μεταβολής -41.02%, ενώ η ΚΠΑ του επενδυτικού προγράμματος Β για επιτόκιο 10% είναι 13,671 και για επιτόκιο 12% είναι 9,355 με ποσοστό μεταβολής -31.57%.

✓ Από τα προηγούμενα αποτελέσματα βλέπουμε ότι, ενώ οι ΚΠΑ και των δύο προγραμμάτων μειώνονται όταν το προεξοφλητικό επιτόκιο αυξάνεται από 10% σε 12%, η ποσοστιαία μεταβολή της ΚΠΑ του προγράμματος Α (-41.02%) είναι μεγαλύτερη από εκείνη του προγράμματος Β (-31.57%). Επομένως το επενδυτικό πρόγραμμα Α είναι περισσότερο ευαίσθητο στις αλλαγές του προεξοφλητικού επιτοκίου και επομένως περιέχει μεγαλύτερο κίνδυνο από ότι το επενδυτικό πρόγραμμα Β εάν το προεξοφλητικό επιτόκιο μεταβληθεί στο μέλλον.

4. Ανάλυση Σεναρίου



- ✓ Η ανάλυση σεναρίου είναι μια μέθοδος η οποία εξετάζει τρεις συνήθως περιπτώσεις, μια απαισιόδοξη, μια αισιόδοξη και μια μέση ή πιο πιθανή. Χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές αυτές, ο αναλυτής υπολογίζει 3 ΚΠΑ για κάθε εξεταζόμενο επενδυτικό πρόγραμμα. Αυτές οι ΚΠΑ του προγράμματος θα πρέπει να υπολογιστούν, με τη χρησιμοποίηση του κόστους κεφαλαίου (ή ενός επιτοκίου το οποίο θα είναι ανάλογο με τον κίνδυνο του προγράμματος) ως προεξοφλητικού επιτοκίου. Μετά εξετάζεται η πιθανότητα εμφάνισης κάθε περίπτωσης να πραγματοποιηθεί.
- Μετά τον καθορισμό των πιθανοτήτων, υπολογίζουμε την τυπική απόκλιση της ΚΠΑ και τον συντελεστή μεταβλητότητας της ΚΠΑ. Έπειτα συγκρίνουμε τον συντελεστή μεταβλητότητας του συγκεκριμένου προγράμματος με το μέσο συντελεστή μεταβλητότητας των υπολοίπων προγραμμάτων της επιχείρησης και μπορούμε να αποφανθούμε εάν το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει περισσότερο ή λιγότερο κίνδυνο από το μέσο επενδυτικό πρόγραμμα της επιχείρησης. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι λαμβάνει υπόψη της μόνο τρεις ΚΠΑ ενώ μπορεί να υπάρχει ένας άπειρος αριθμός από δυνητικά αποτελέσματα.

4. Ανάλυση Σεναρίου



✓ **Παράδειγμα:** Η επιχείρηση ΩΜΕΓΑ Α.Ε. έχει εφαρμόσει 3 σενάρια (απαισιόδοξο, μέσο και αισιόδοξο) όσον αφορά τις πρόσθετες ταμειακές ροές μετά από φόρους που θα προέλθουν από την αποδοχή του προγράμματος. Τα 3 αυτά σενάρια έχουν καταλήξει στον υπολογισμό 3 ΚΠΑ που είναι 10,000 €, 20,000 € και 30,000 € αντίστοιχα. Υποθέτουμε ότι υπάρχει 25% πιθανότητα να συμβεί το απαισιόδοξο σενάριο, 25% το αισιόδοξο και 50% το μέσο. Να υπολογιστούν η αναμενόμενη ΚΠΑ, η τυπική απόκλιση της ΚΠΑ, και τον CV της ΚΠΑ του επενδυτικού προγράμματος. Εάν ο CV όλου του υπάρχοντος ενεργητικού της επιχείρησης είναι 1.00 θα προτείνατε την αποδοχή του προγράμματος;

✓ **Απάντηση:** Η **αναμενόμενη ΚΠΑ** του επενδυτικού προγράμματος είναι ίση με:

$$E(\text{ΚΠΑ}) = (0.25 * 10,000) + (0.50 * 20,000) + (0.25 * 30,000)$$

$$E(\text{ΚΠΑ}) = 20,000$$

Η **τυπική απόκλιση** της ΚΠΑ του επενδυτικού προγράμματος

είναι ίση με:

$$\sigma = [(0.25) * (10,000 - 20,000)^2 + (0.50) * (20,000 - 20,000)^2 + (0.25) * (30,000 - 20,000)^2]^{1/2} \Rightarrow \sigma = 7,071.068$$

Ο **συντελεστής μεταβλητότητας** της ΚΠΑ του επενδυτικού προγράμματος είναι $CV = [\sigma / E(\text{NPV})] = (7,071.068 / 20,000) \Rightarrow CV = 0.354$ Εφόσον $1 > 0.354$ το παρόν πρόγραμμα έχει μικρότερο κίνδυνο από το μέσο πρόγραμμα της επιχείρησης και επομένως προτείνουμε την αποδοχή του.

5. Προσομοίωση (Monte Carlo Simulation)



- ✓ Η μέθοδος της προσομοίωσης βασίζεται στη μίμηση της απόδοσης ενός εξεταζόμενου επενδυτικού προγράμματος, με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η τεχνική αυτή ακολουθεί έξι στάδια:
1. Καθορίζουμε τους παράγοντες εκείνους οι οποίοι επηρεάζουν την απόδοση του εξεταζόμενου επενδυτικού προγράμματος (π.χ. μέγεθος και μερίδιο αγοράς, τιμή πώλησης, ύψος επένδυσης, λειτουργικές δαπάνες, σταθερό κόστος, υπολειμματική αξία, διάρκεια επένδυσης).
 2. Κατασκευάζουμε ένα υπόδειγμα το οποίο υπολογίζει τις πρόσθετες ετήσιες ταμειακές ροές μετά από φόρους.
 3. Καθορίζουμε κατανομές πιθανοτήτων για καθέναν από τους ανωτέρω μεταβλητούς παράγοντες.
 4. Το λογισμικό προσομοίωσης του υπολογιστή επιλέγει τυχαία μια τιμή από κάθε κατανομή πιθανοτήτων, τη συνδυάζει με άλλες τυχαία επιλεγμένες τιμές από τις άλλες κατανομές και υπολογίζει μια ταμειακή ροή μετά από φόρους για κάθε έτος που διαρκεί το επενδυτικό πρόγραμμα.
 5. Η προηγούμενη διαδικασία της προσομοίωσης επαναλαμβάνεται πολλές φορές και έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή π.χ. 1.000 ταμειακών ροών για κάθε έτος που διαρκεί το πρόγραμμα.
 6. Υπολογίζουμε την καθαρή παρούσα αξία του προγράμματος με ένα επιτόκιο που αντιστοιχεί στον κίνδυνο του προγράμματος.

5. Προσομοίωση (Monte Carlo Simulation)



- ✓ Η μέθοδος της προσομοίωσης δεν είναι τόσο διαδεδομένη στον επιχειρηματικό κόσμο και οφείλεται σε τρεις λόγους:
- A. Ο καθορισμός κατανομών πιθανοτήτων για καθέναν από τους μεταβλητούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση του εξεταζόμενου επενδυτικού προγράμματος, καθώς επίσης και ο καθορισμός της συσχέτισης των κατανομών αυτών, είναι ιδιαίτερα δύσκολος στην πράξη.
 - B. Η μέθοδος αυτή δεν περιλαμβάνει ένα ξεκάθαρο κριτήριο αποδοχής ή απόρριψης του επενδυτικού προγράμματος.
 - C. Υπάρχει δυσκολία στην οικονομική ερμηνεία της κατανομής των πιθανοτήτων των ΚΠΑ επειδή το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των ΚΠΑ δεν είναι το κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου της επιχείρησης. Επιπλέον, η αναμενόμενη ΚΠΑ ενός επενδυτικού προγράμματος δεν περιλαμβάνει την έννοια του κινδύνου.

6. Δένδρα αποφάσεων (Decision Trees)



✓ Τις περισσότερες φορές οι ταμειακές ροές που θα προκύψουν από την αποδοχή ενός επενδυτικού προγράμματος δεν είναι ούτε ανεξάρτητες ούτε μεταξύ τους ($\rho = 0$) ούτε πλήρως θετικά εξαρτημένες ($\rho = 1$). Στις περιπτώσεις αυτές υπάρχει μια μερική συνήθως θετική συσχέτιση ($\rho = 0.3$) των ταμειακών ροών διαχρονικά, δηλαδή η πιθανότητα να προκύψει μια συγκεκριμένη ταμειακή ροή μια περίοδο εξαρτάται εν μέρει από τις τιμές των ταμειακών ροών που έχουν προκύψει τις προηγούμενες περιόδους. Όλα τα παραπάνω λαμβάνονται υπόψη στη μέθοδο του Δένδρου Αποφάσεων.

Κοστολόγηση κύκλου ζωής επένδυσης



- Life Cycle Cost Analysis (LCCA)
- Μέθοδος οικονομικής σύγκρισης εναλλακτικών επενδύσεων που βασίζεται στο συνολικό κόστος στη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος.
- Λαμβάνει υπόψη:
 - Αρχικά κόστη –αρχική επένδυση, αγορά, εγκατάσταση
 - Μελλοντικά κόστη –κόστος ενέργειας, λειτουργίας, συντήρησης, αντικατάστασης εξοπλισμού
 - Τελικά κόστη –μεταπώληση, κόστος καταστροφής, αξία εκποίησης.

Γιατί LCCA στα κτίρια;



- Παρούσα προσέγγιση:
 - Το κόστος κατασκευής είναι το μοναδικό κριτήριο οικονομικότητας μιας επένδυσης.
 - Συνήθως ο κατασκευαστής-επενδυτής δεν είναι ο μελλοντικός χρήστης του κτιρίου.
 - Άρα στην περιορισμένη διάρκεια του χρόνου κατασκευής η επένδυση πρέπει να αποφέρει θετικά οικονομικά αποτελέσματα.

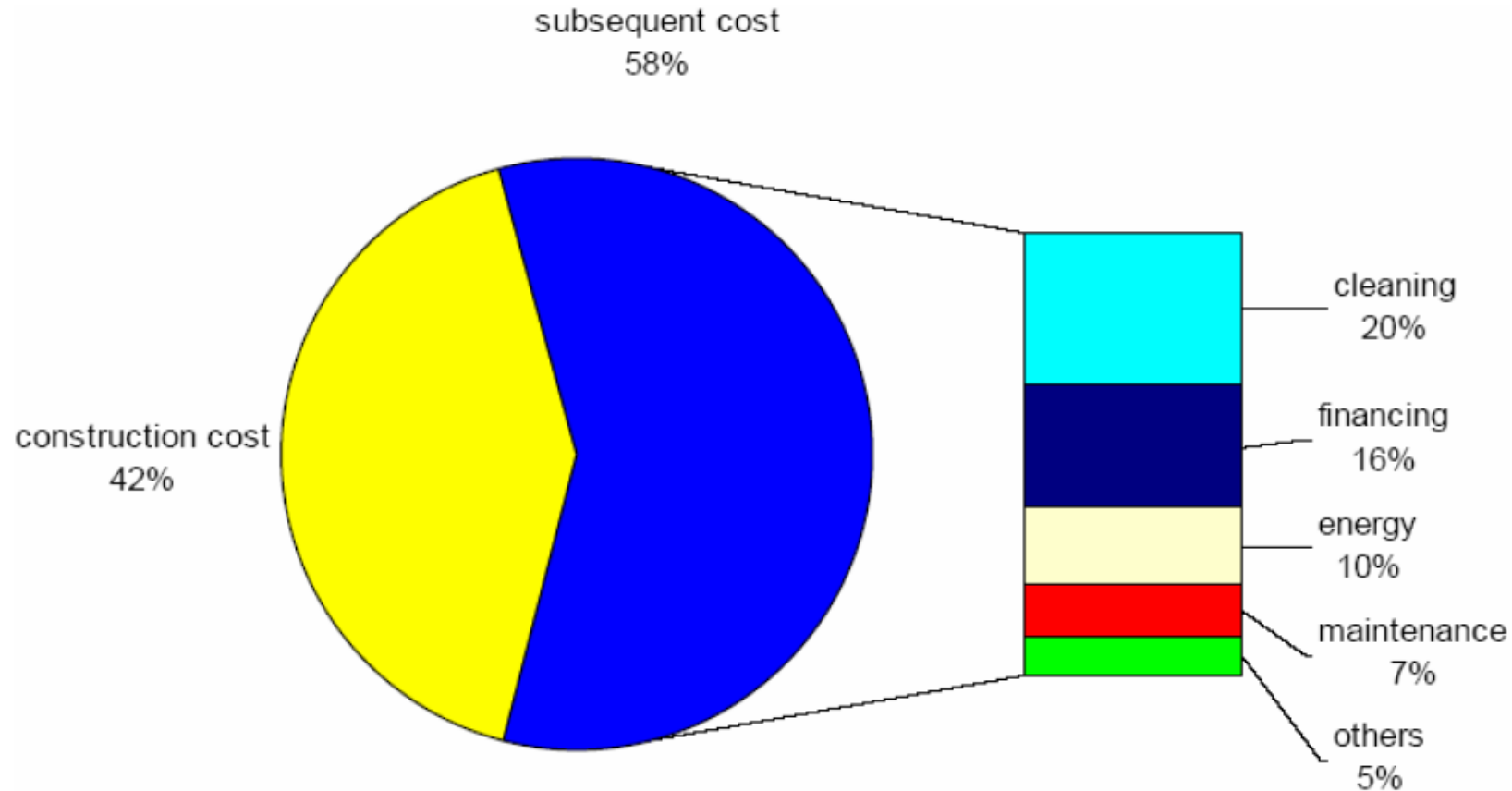
Γιατί LCCA στα κτίρια;



- Η προσέγγιση θα πρέπει να αλλάξει όταν ο επενδυτής θα είναι και ο χρήστης του κτιρίου.
- Το κόστος χρήσης ενός κτιρίου στο συνολικό χρόνο ζωής του είναι μεγαλύτερο από το κόστος κατασκευής!



Γιατί LCCA στα κτίρια;



- “Life Cycle Costing”, R. Flanagan, London 1989

Γιατί LCCA στα κτίρια;



- Η Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής είναι ένα ουσιαστικό εργαλείο στη διαδικασία σχεδιασμού που ελέγχει τα αρχικά και τα μελλοντικά κόστη.
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε σημείο της διαδικασίας σχεδιασμού αλλά και για την αξιολόγηση υπάρχοντων κτιρίων.
- Δίνει τη δυνατότητα επιλογής μιας επένδυσης βασισμένη και σε άλλα κριτήρια όπως:
 - η οικονομικότητα,
 - η επίδραση στο περιβάλλον
 - η κατανάλωση ενέργειας
 - ο σχεδιασμός
 - η αποτελεσματικότητα

Γιατί LCCA στα κτίρια;



- Τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας είναι ιδανικά για να αξιολογηθούν με LCCA.
 - Η αρχική επένδυση και η εξοικονόμηση στο συνολικό χρόνο ζωής της επένδυσης μπορεί να συγκριθεί με την κατάσταση αναφοράς.
- Μπορεί να αξιολογηθεί η πιο αποδοτική επένδυση εξοικονόμησης ανάμεσα σε πολλές εναλλακτικές.

+ Αρχικό Κόστος (σχεδιασμός – κατασκευή)

+ Ετήσιο Κόστος Ενέργειας

+ Ετήσιο Κόστος Συντήρησης / Επισκευής

+ Κόστος Αντικατάστασης – Εκσυγχρονισμού

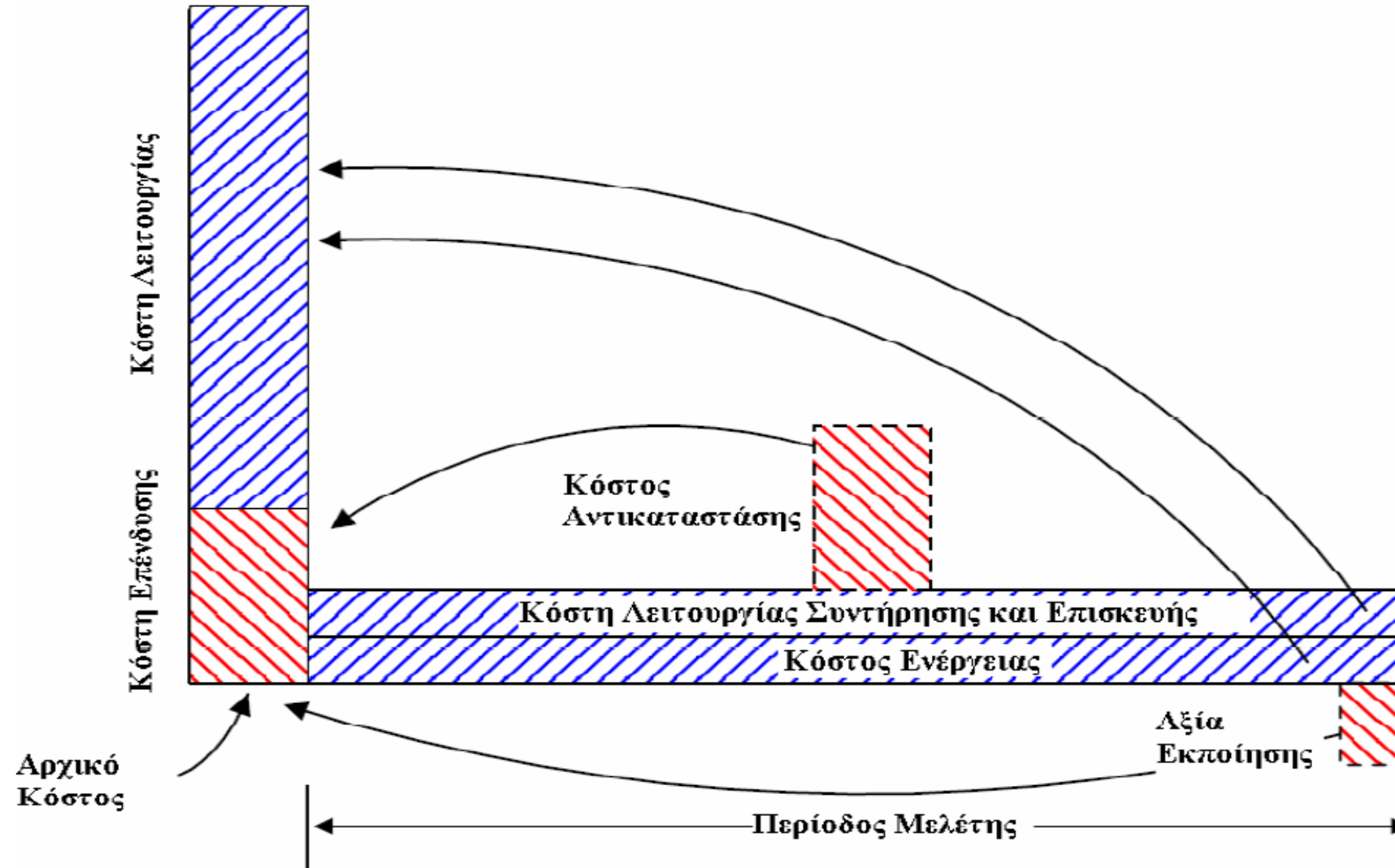
- Αξία Εκποίησης – Μεταπώλησης ή

+ Κόστος κατεδάφισης

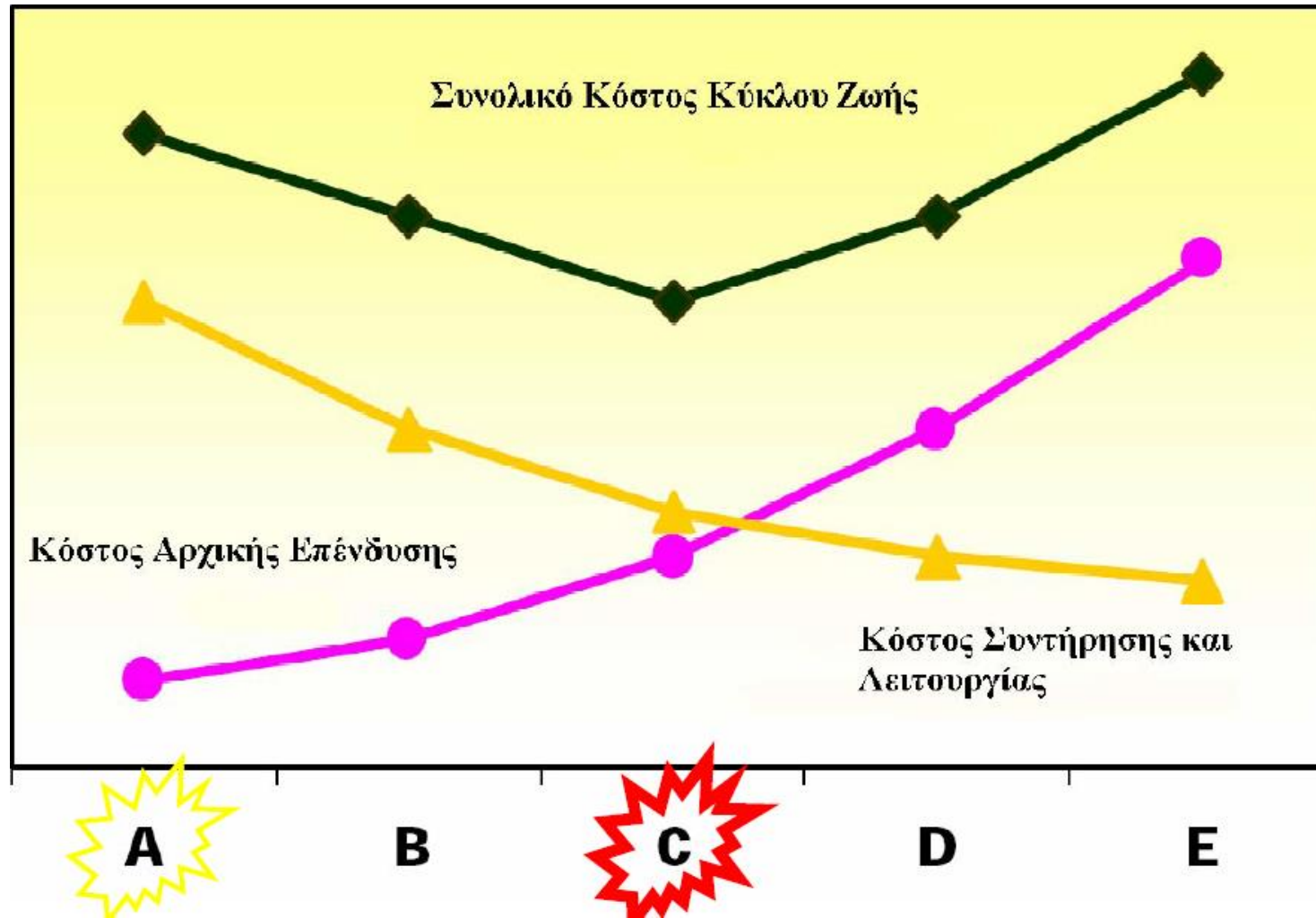
Ανηγμένα σε
Παρούσα Αξία

= Συνολικό Κόστος Κύκλου Ζωής

Σύγκριση εναλλακτικών επενδύσεων με βάση το LCCA



Συνολικό κόστος κύκλου ζωής



Βήματα για την εφαρμογή του LCCA



- Καθορισμός Στόχων
- Αναγνώριση Εναλλακτικών Επενδύσεων
- Ορισμός υποθέσεων
- Αποτίμηση κόστους και οφέλους
- Υπολογισμός Παρούσας Αξίας
- Επιλογή μιας επένδυσης

Καθορισμός Στόχων

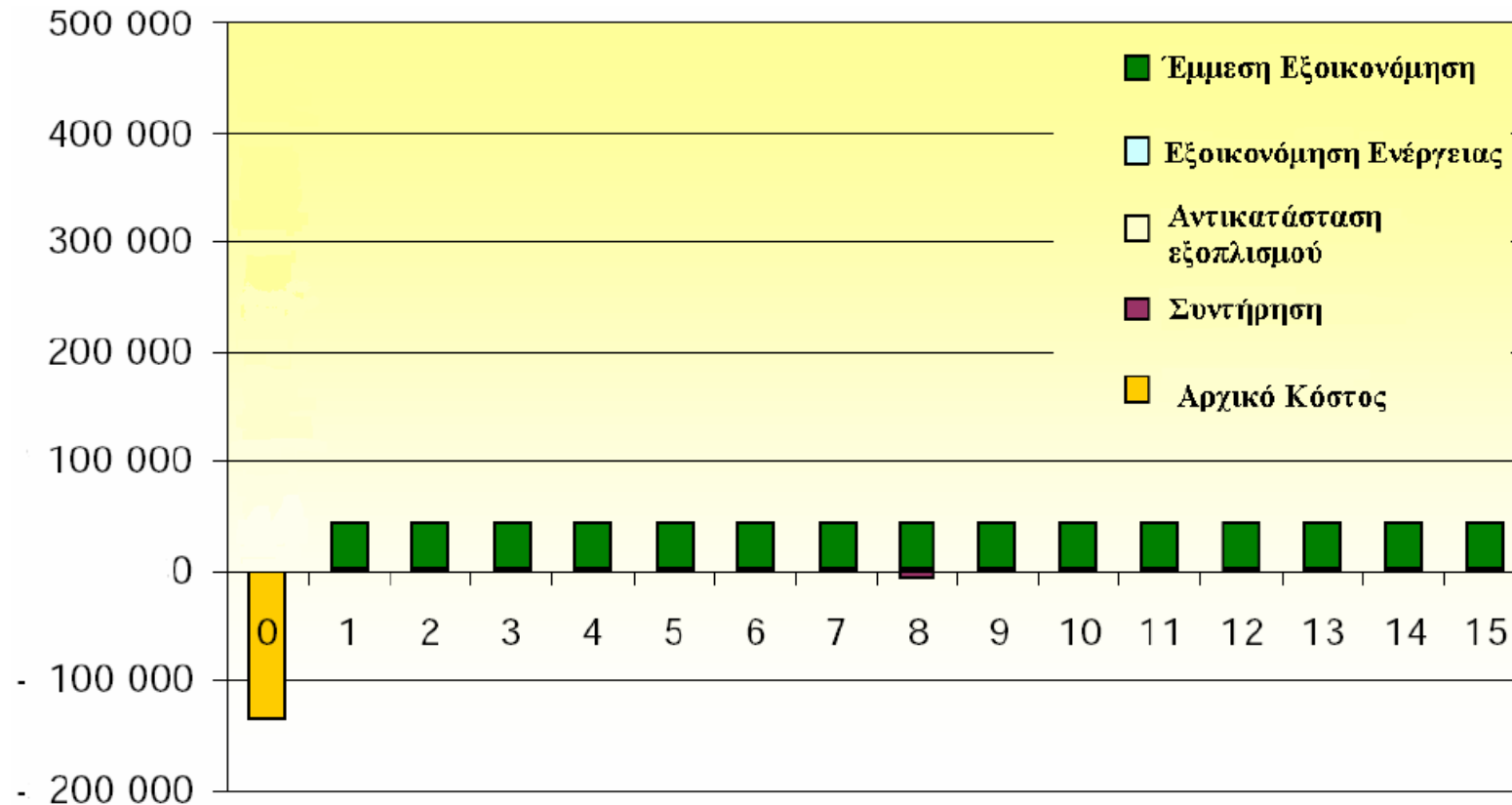


- Καθορισμός κριτηρίων σχεδιασμού και μέτρησης της αποδοτικότητας της κάθε εναλλακτικής επένδυσης
 - Μεγιστοποίηση χρόνου ζωής του κτιρίου
 - Προσαρμοστικότητα του κτιρίου σε διαφορετικές χρήσεις
 - Αρχές για την συντήρηση και αντικατάσταση του εξοπλισμού
 - Περιβαλλοντικοί στόχοι
 - Στόχοι για τις εσωτερικές συνθήκες άνεσης

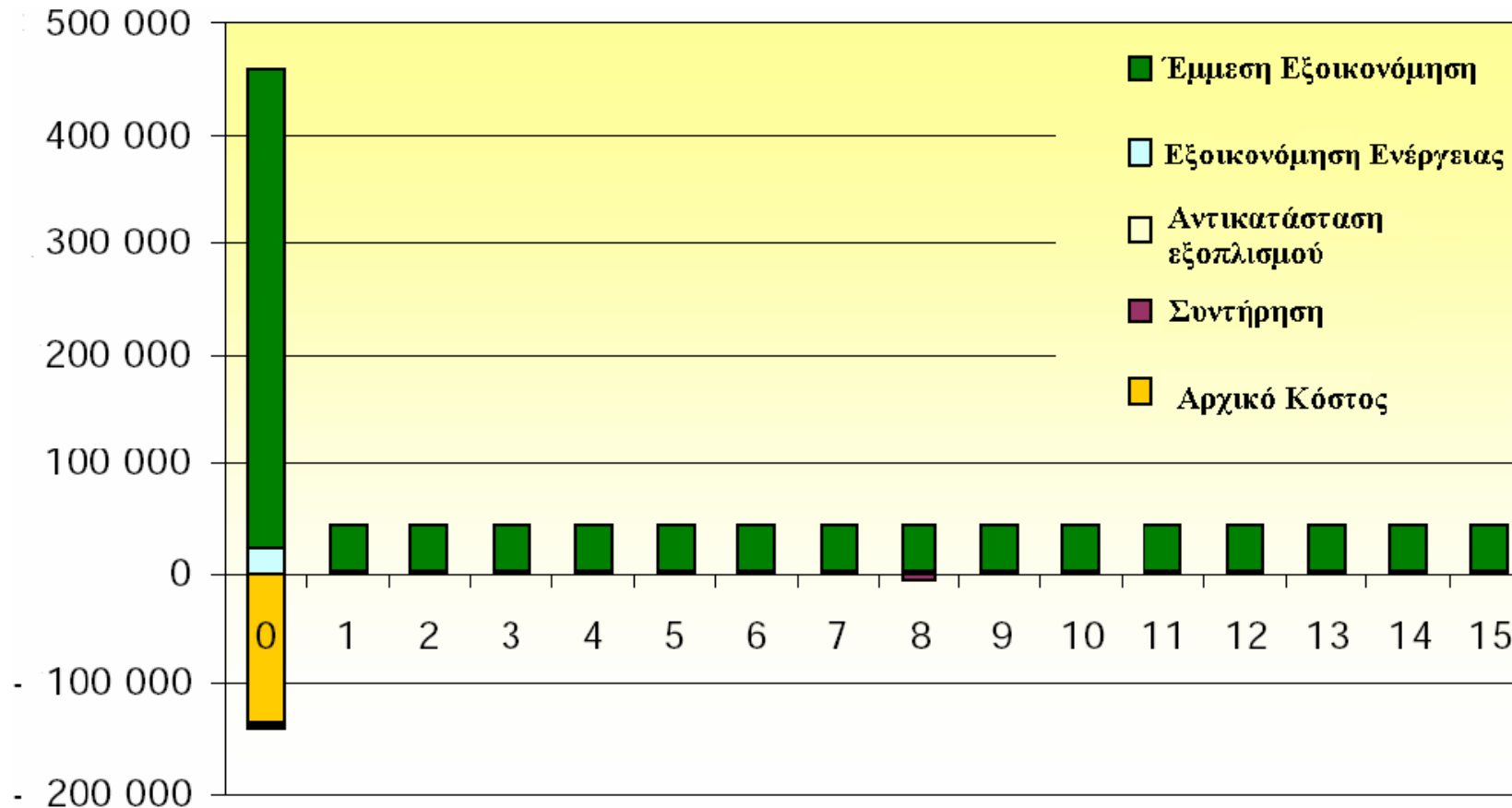
- Εναλλακτικές σχεδιαστικές λύσεις με βάση τους στόχους που έχουν τεθεί στο προηγούμενο βήμα
- Αφού η ανάλυση ΚΚΖ αναφέρεται στη μελλοντική συμπεριφορά του κτιρίου πρέπει να γίνουν μερικές βασικές υποθέσεις σχετικά με το μέλλον:
 - Χρόνος ζωής της επένδυσης
 - Επιτόκιο αναγωγής (προεξοφλητικό επιτόκιο)
 - Επιτόκιο δανεισμού
 - Πληθωρισμός
 - Ετήσιες δαπάνες συντήρησης εγκαταστάσεων
 - Ετήσιες δαπάνες για ενέργεια
 - Κόστος αντικατάστασης τμημάτων της εγκατάστασης

Αποτίμηση Κόστους και Οφέλους

- Τα κόστη και τα οφέλη της επένδυσης αναλύονται για κάθε χρόνο στον χρονικό ορίζοντα της επένδυσης



Υπολογισμός Παρούσας Αξίας



Επιλογή μιας επένδυσης



- Απλούστερη περίπτωση: Επιλογή της επένδυσης με το ελάχιστο κόστος κύκλου ζωής
- Μπορούν όμως να υπάρχουν και άλλα κριτήρια που επηρεάζουν την τελική επιλογή
 - Ευκολία υλοποίησης
 - Πολιτική της εταιρείας
 - Άλλες παράμετροι που δεν είναι εύκολα μετρήσιμες

Επιλογή μιας επένδυσης



- Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και άλλοι οικονομικοί δείκτες όταν συγκρίνεται μια επένδυση με μια κατάσταση αναφοράς

Καθαρή Εξοικονόμηση (Net Savings)

$NS = LCC \text{ (αναφοράς)} - LCC \text{ (εναλλακτική)}$

Επιλογή μιας επένδυσης



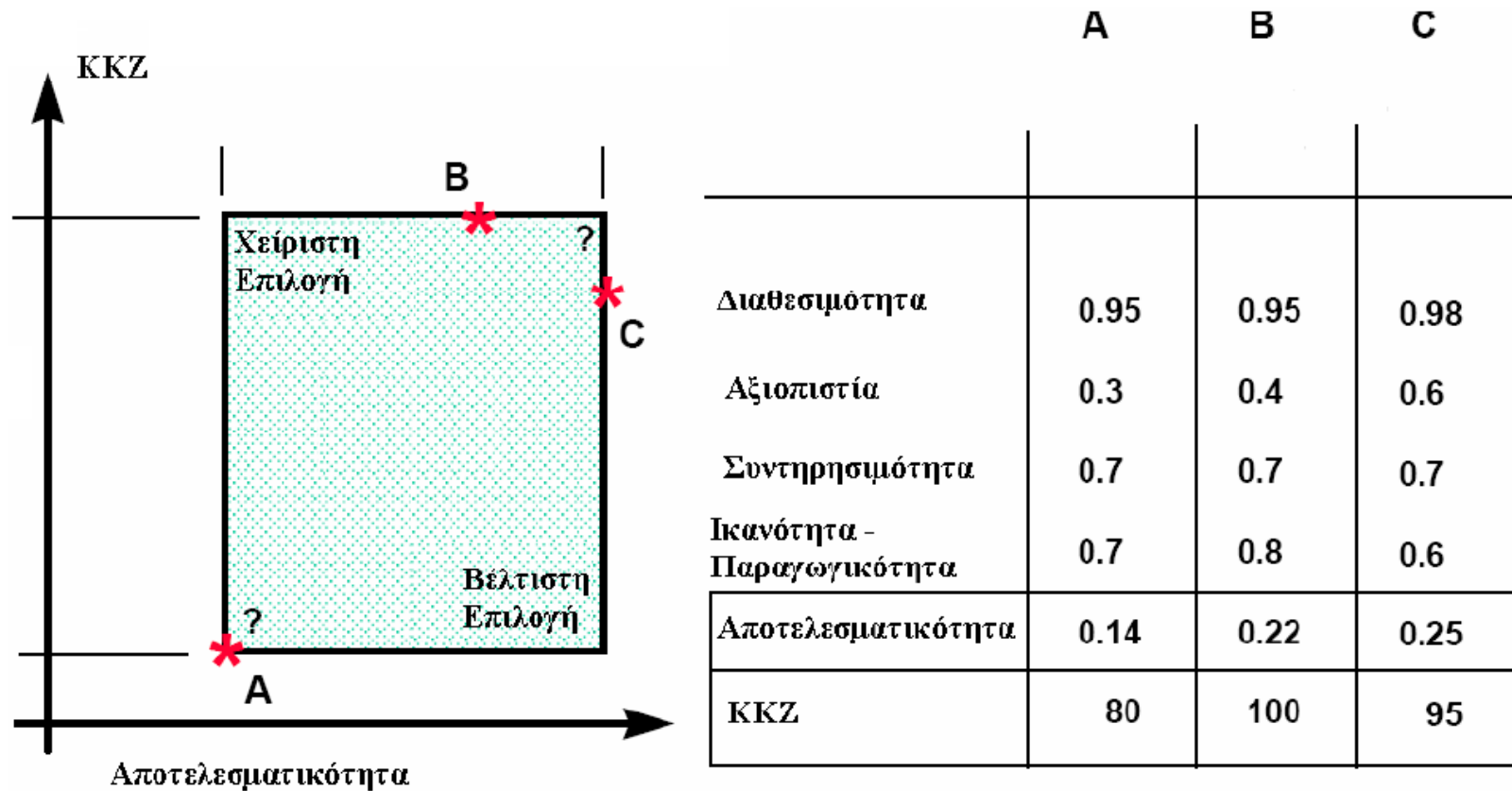
- Λόγος Εξοικονόμησης προς Επένδυση

$$\text{Καθαρό όφελος} = \frac{\text{Συνολικό Όφελος} - \text{Συνολικό κόστος} - \text{Αποσβέσεις}}{\text{ωφέλιμη ζωή}}$$

$$\text{ROI} = \frac{\text{Καθαρό όφελος}}{\text{Συνολική αρχική επένδυση}} \times 100$$

Επιλογή μιας επένδυσης

- Συνήθως γίνεται κάποιος συμβιβασμός μεταξύ στοιχείων κόστους και ποσοτικοποιημένων στοιχείων αποτελεσματικότητας



Περιορισμοί – Μειονεκτήματα



- Περιορισμοί δεδομένων
- Αφού η μέθοδος αναφέρεται σε μελλοντικά κόστη και οφέλη είναι πολύ δύσκολο να υπάρξουν αξιόπιστα δεδομένα π.χ.
 - για τη μελλοντική συμπεριφορά των υλικών ή του εξοπλισμού
 - για τη συχνότητα συντήρησης εγκαταστάσεων
 - για τα κόστη συντήρησης και λειτουργίας
- Πολλές φορές είναι εφικτή μόνο μια λογική εκτίμηση.
- Είναι πιθανό αυτές οι εκτιμήσεις να πρέπει να μεταβληθούν στη διάρκεια ζωής του κτιρίου.

Περιορισμοί – Μειονεκτήματα



- Περιορισμοί δεδομένων από τους κατασκευαστές υλικών
 - Πολλές φορές οι κατασκευαστές δεν δίνουν δεδομένα για το συνολικό χρόνο ζωής των προϊόντων τους μια και αυτά εξαρτώνται από συνθήκες που δεν μπορούν να ελέγξουν. Ειδικές μελέτες αξιοπιστίας υλικών και συστημάτων.
- Χρονικοί περιορισμοί και περιορισμοί κόστους στη φάση σχεδιασμού.
 - Μια Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής μπορεί να είναι πολύπλοκη και χρονοβόρα.

Συμπεράσματα



- Η Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής:
 - Είναι ιδανική για επενδύσεις σε κτίρια (κόστος επένδυσης μικρότερο από το κόστος λειτουργίας στο σύνολο του κύκλου ζωής).
 - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για αξιολόγηση κτιρίων ή για αξιολόγηση επιμέρους επενδύσεων.
 - Μπορεί να οδηγήσει στη βέλτιστη επιλογή με συνδυασμό οικονομικών κριτηρίων και κριτηρίων αποτελεσματικότητας
- Ωστόσο:
 - Απαιτεί δεδομένα που εμπεριέχουν μεγάλη αβεβαιότητα
 - Είναι χρονοβόρα

Χρηματοοικονομική αξιολόγηση

Ανάλυση κόστους-οφέλους



Ανάλυση κόστους-οφέλους (CBA): Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση επενδύσεων και ως εργαλείο λήψης αποφάσεων. Εκτιμά τα οικονομικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μιας επένδυσης. Πρόκειται για μία προσέγγιση της εκτίμησης των μακρο- και βραχυπρόθεσμων συνεπειών ενός έργου, βάσει προκαθορισμένων στόχων. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των δράσεων από κάθε πιθανή σκοπιά (οικονομική, περιβαλλοντική, κοινωνική κλπ.) εκφράζονται με χρήση οικονομικών όρων.

- Το κόστος της επένδυσης ενός ενεργειακού έργου αφαιρείται από το άθροισμα των οφελών που αποκομίζονται από τις αντίστοιχες δράσεις που εφαρμόζονται, αφού προεξοφληθούν.
- Χρησιμοποιούνται οι δείκτες NPV και IRR.
- Η μέθοδος CBA μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση των χρηματοροών που προκύπτουν όταν ένα ενεργειακό έργο εφαρμόζεται με σενάριο χρηματοροών «Business As Usual», για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των δράσεων.
- Μπορεί να αξιοποιηθεί πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά την εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης.

- **Δύο προσεγγίσεις** για τη χρηματοδότηση έργων, ονομαστικά:
 - ➔ **“pay-as-you-go”**: χρησιμοποιώντας διαθέσιμα μετρητά
 - ➔ **“pay-as-you-use”**: με δανεισμό χρημάτων από τρίτο
- Τα έργα ενεργειακής απόδοσης οδηγούν σε εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων **κατά τη διάρκεια ζωής τους**, οπότε η 2^η προσέγγιση μοιάζει περισσότερο οικονομικά εφικτή.
- Μια εταιρεία μπορεί να αγοράσει εξοπλισμό, αξιοποιώντας **παρακρατηθέντα κέρδη, δάνειο, ομόλογα, χρηματοδοτική μίσθωση κεφαλαίου ή με πώληση μετοχών**.
- Εναλλακτικά, μια εταιρεία μπορεί να χρησιμοποιήσει εξοπλισμό **με μίσθωσή του ή μέσω σύμβασης ενεργειακής απόδοσης**.

Χρηματοδότηση ενεργειακών έργων



- **Παρακρατηθέντα κέρδη:** τα καθαρά έσοδα της εταιρείας, τα διαθέσιμα μετρητά

“Υπέρ” ➡

- Η εταιρεία κρατάει όλα τα κέρδη εξοικονόμησης και τον εξοπλισμό (καλό για μακροπρόθεσμη χρήση)
- Πληρωμές που εκπίπτουν από τον φόρο (απόσβεση, τόκοι)
- Χωρίς εξωτερικούς τόκους

“Κατά” ➡

- Χωρίς εξωτερικούς τόκους μειώνονται τα κέρδη λόγω έκπτωσης φόρου
- Παρακινδυνευμένο για την εταιρεία
- Η εταιρεία πρέπει να διαθέτει τεχνικό υπόβαθρο

- **Δάνειο:** χρήματα που δανείζονται από τρίτο (συνήθως τράπεζα); μελλοντική αποπληρωμή με επιπρόσθετα επιτόκια και άλλες χρεώσεις

“Υπέρ” ➡

- Η εταιρεία κρατάει όλα τα κέρδη εξοικονόμησης και τον εξοπλισμό (καλό για μακροπρόθεσμη χρήση)
- Πληρωμές που εκπίπτουν από τον φόρο (απόσβεση, τόκοι)
- Οι τράπεζες εξειδικεύονται στη χρηματοδότηση τέτοιων έργων (απευθείας ή μέσω Ευρωπαϊκής Τράπεζας Επενδύσεων – ΕΤΕ)

“Κατά” ➡

- Παρακινδυνευμένο για την εταιρεία
- Η εταιρεία πρέπει να διαθέτει τεχνικό υπόβαθρο

- **Ομολόγο:** όμοια με το δάνειο, αλλά χωρίς την εμπλοκή τράπεζας; το χρηματικό ποσό αποπληρώνεται με τη λήξη του ομολόγου (ημερομηνία αποφασίζεται εκ των προτέρων); σταθερό ή κυμαινόμενο επιτόκιο
 - Η εταιρεία κρατάει όλα τα κέρδη εξοικονόμησης και τον εξοπλισμό (καλό για μακροπρόθεσμη χρήση)
- “Υπέρ” →
 - Πληρωμές που εκπίπτουν από τον φόρο (απόσβεση, τόκοι)
 - Απαλλαγή φόρου για δημόσιους φορείς
- “Κατά” →
 - Παρακινδυνευμένο για την εταιρεία
 - Η εταιρεία πρέπει να διαθέτει τεχνικό υπόβαθρο
- **Πώληση μετοχών:** η εταιρεία πουλάει μετοχές για την απόκτηση χρηματικών πόρων προς επένδυση σε ενεργειακά έργα. Μέρος των πόρων αυτών διανέμεται στους μετόχους (μερίσματα)
 - Η εταιρεία κρατάει όλα τα κέρδη εξοικονόμησης και τον εξοπλισμό (καλό για μακροπρόθεσμη χρήση)
- “Υπέρ” →
 - Πληρωμές που εκπίπτουν από τον φόρο (απόσβεση, τόκοι)
 - Ελαστικότητα στη διανομή των μερισμάτων στους μετόχους
- “Κατά” →
 - Παρακινδυνευμένο για την εταιρεία
 - Η εταιρεία πρέπει να διαθέτει τεχνικό υπόβαθρο
 - Χωρίς μερίσματα που απαλλάσσονται φόρου

- **Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ):** σύμβαση μεταξύ της εταιρείας και μιας **Επιχείρησης Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΕΥ)**, η οποία παρέχει μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και εγγυάται εξοικονόμηση τόσο ενέργειας, όσο και χρημάτων.
- Η πληρωμή μιας ΕΕΥ είναι άμεσα συνδεδεμένη με την εξοικονόμηση που επέρχεται ως αποτέλεσμα της εφαρμογής μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
- Τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας προσδιορίζονται και εφαρμόζονται μετά από εκτεταμένους **ενεργειακούς ελέγχους** και μέσω στενής συνεργασίας της ΕΕΥ και της εταιρείας.

“Υπέρ” ➡

- Μείωση του κινδύνου επένδυσης σε ενεργειακά έργα
- Η εταιρεία δεν χρειάζεται να διαθέτει τεχνικό υπόβαθρο (σύμβουλος η ΕΕΥ)
- Η ΕΕΥ εγγυάται την αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μέτρων
- Μικρές εφάπαξ επενδύσεις

“Κατά” ➡

- Η εταιρεία δεν κρατάει όλα τα κέρδη εξοικονόμησης
- Φόροι και άλλα οικονομικά κέρδη είναι διαπραγματεύσιμα
- Πολύπλοκες συμβάσεις

ΣΕΑ – Σενάριο, Μηχανισμός, Πιθανό επιχειρηματικό μοντέλο



- Η **Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ)** είναι μια ειδική μορφή σύμβασης παροχής υπηρεσιών κατά την οποία ο ανάδοχος της σύμβασης (εργολήπτης) δεσμεύεται, μέσω δεσμευτικής υποχρέωσης, ότι μία προκαθορισμένη ποσότητα ενέργειας θα εξοικονομηθεί ως αποτέλεσμα του έργου.
- Ένα τυπικό έργο με τη χρήση ΣΕΑ υλοποιείται από μία **Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΕΥ)** και το συμβόλαιο συνοδεύεται από εγγύηση εξοικονόμησης ενέργειας.
- Γενικά, μία σύμβαση ενεργειακών υπηρεσιών υποδηλώνει ότι ο εργολήπτης έχει μία μακροπρόθεσμη ευθύνη και ένα κίνητρο να συντηρήσει και να βελτιώσει την επίδοση του εξοπλισμού συγκεκριμένης φυσικής δομής.

5.12. ΣΕΑ – Σενάριο, Μηχανισμός, Πιθανό επιχειρηματικό μοντέλο

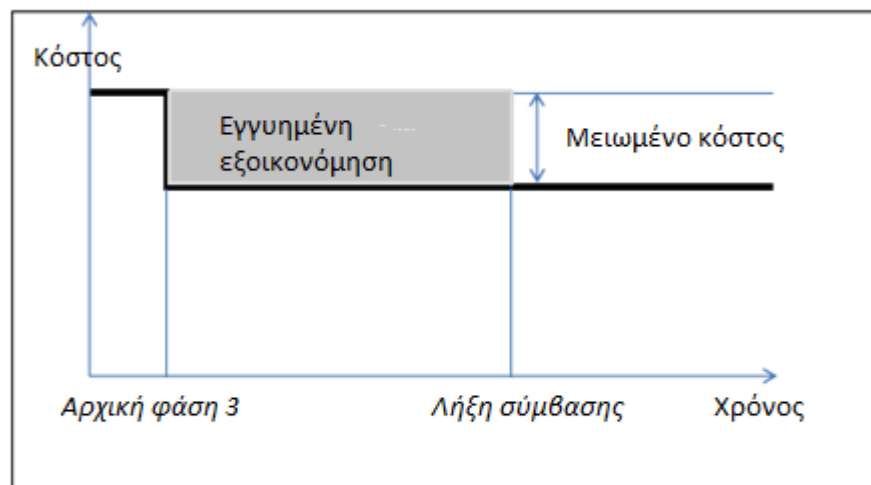


Κύρια χαρακτηριστικά ενός έργου με Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ)

- ❖ **Ετοιμοπαράδοτη υπηρεσία:** Ο ανάδοχος της ΣΕΑ παρέχει όλες τις υπηρεσίες που απαιτούνται για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός πλήρους έργου εξοικονόμησης ενέργειας στην εγκατάσταση του πελάτη, από τον ενεργειακό έλεγχο μέχρι τη μέτρηση και επαλήθευση της εξοικονόμησης.
- ❖ **Χωρίς ανάγκη εφάπαξ κεφαλαίου** από τον πελάτη: Οι επενδύσεις ενεργειακής απόδοσης αποπληρώνονται απευθείας από την εξοικονόμηση ενέργειας και τη σχετική εξοικονόμηση χρημάτων.
- ❖ Ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι για τον πελάτη: Ο ανάδοχος της ΣΕΑ λαμβάνει υπόψη τους κινδύνους που σχετίζονται με την απόδοση του έργου, όπως αυτοί έχουν συμφωνηθεί στην σύμβαση.

❖ **Εγγύηση εξοικονόμησης:** Ο ανάδοχος της ΣΕΑ εγγυάται την επίτευξη του επιπέδου εξοικονόμησης που έχει συμφωνηθεί στη σύμβαση και είναι υποχρεωμένος να **αντισταθμίσει πιθανές ελλείψεις στους στόχους εξοικονόμησης.**

❖ **Υποστήριξη στη διασφάλιση χρηματοδότησης:** Το κεφάλαιο χρηματοδότησης ενός έργου με ΣΕΑ μπορεί να προκύψει από **ίδια κεφάλαια του πελάτη**, από τον **ανάδοχο της ΣΕΑ** ή από **τρίτο**. Η χρηματοδότηση από τον ανάδοχο της ΣΕΑ αποτελεί επιλογή και δεν είναι υποχρεωτική κατά την εκτέλεση έργου με χρήση ΣΕΑ.



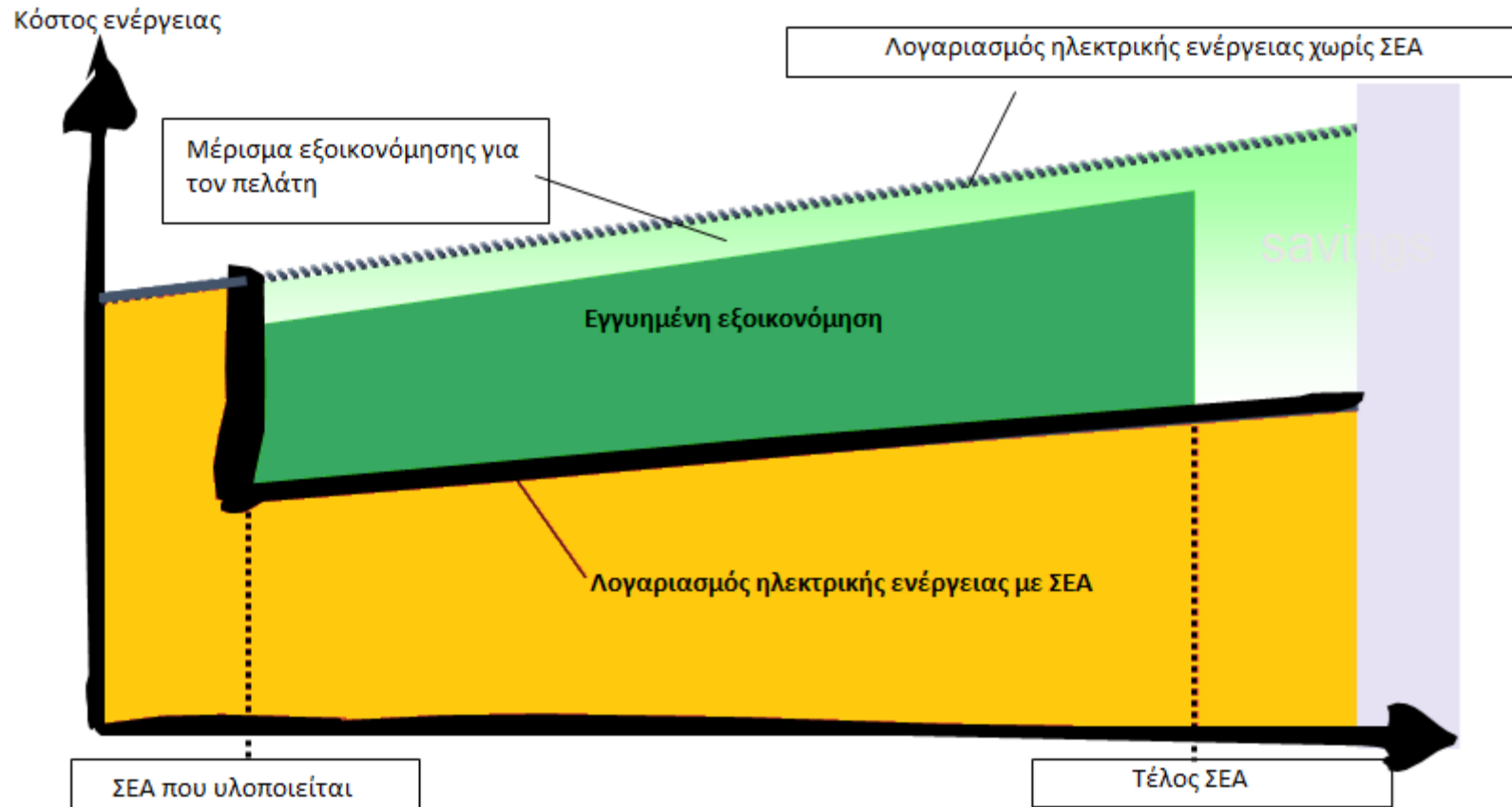


Τα ελάχιστα απαιτούμενα που θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε μια ΣΕΑ (Παράρτημα XIII της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση) αποτελούνται από:

- Σαφή και διαφανή **λίστα των μέτρων ενεργειακής απόδοσης** προς υλοποίηση ή των αναμενόμενων αποτελεσμάτων στην απόδοση.
- **Εγγυημένη εξοικονόμηση** προς επίτευξη από την υλοποίηση των μέτρων που ορίζονται στη σύμβαση.
- **Διάρκεια** και ορόσημα της σύμβασης, όροι και προθεσμία καταγγελίας.
- Σαφή και διαφανή **λίστα των υποχρεώσεων καθενός από τα συμβαλλόμενα μέρη**.
- **Ημερομηνία/ες αναφοράς** για τον καθορισμό των εξοικονομήσεων που επιτεύχθηκαν.
- Σαφή και διαφανή λίστα των βημάτων που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την υλοποίηση ενός μέτρου ή ενός πακέτου μέτρων και, όπου είναι σχετικό, του σχετικού κόστους.
- Υποχρέωση για πλήρη υλοποίηση των μέτρων που ορίζονται στη σύμβαση και **αναφορά, μέσω εγγράφων, όλων των αλλαγών που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του έργου**.



- Κανόνες που διευκρινίζουν την ένταξη ισοδύναμων απαιτήσεων σε οποιοδήποτε **υπεργολαβία με τρίτο**.
- Σαφή και διαφανή παρουσίαση χρηματοοικονομικών επιπτώσεων του έργου και **διανομή του μεριδίου από την εξοικονόμηση χρημάτων που επιτεύχθηκε στα συμβαλλόμενα μέρη** (δηλαδή αμοιβή του παρόχου υπηρεσίας).
- Σαφείς και διαφανείς **διατάξεις μέτρησης και επαλήθευσης** της εγγυημένης εξοικονόμησης που επιτεύχθηκε, έλεγχοι ποιότητας και εγγυήσεις.
- Διατάξεις που διευκρινίζουν τη διαδικασία για την αντιμετώπιση **των αλλαγών στους όρους-πλαίσια** που επηρεάζουν το περιεχόμενο.
- Αποτελέσματα της σύμβασης (δηλαδή αλλαγή στις τιμές ενέργειας, χρήση της δυναμικής μιας εγκατάστασης).
- Λεπτομερή ενημέρωση για τις υποχρεώσεις καθενός από τα συμβαλλόμενα μέρη και για τις κυρώσεις ως αποτέλεσμα των παραβιάσεών τους.



Χαρακτηριστικά ΣΕΑ



	Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) / Εγγυημένη εξοικονόμηση
Πάροχος υπηρεσίας	ΕΕΥ
Βασικά στοιχεία	Υλοποίηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας με συνεχείς υπηρεσίες παρακολούθησης και επαλήθευσης για την παροχή εγγυημένης εξοικονόμησης ενέργειας
Δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας	Υψηλό – Περιεκτική και λεπτομερής προσέγγιση που καλύπτει την πλευρά προμήθειας και ζήτησης
Εγγυήσεις	Ναι. Η ΕΕΥ εγγυάται την επίδοση ως προς το <u>επίπεδο ενέργειας που εξοικονομείται</u> κατά τη διάρκεια της σύμβασης (δηλαδή με την εξοικονόμηση κόστους ενέργειας με σταθερές τιμές)

	Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) / Εγγυημένη εξοικονόμηση
Πληρωμή	Πληρωμή που προκύπτει από την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με σταθερές τιμές του έτους αναφοράς
Κίνδυνοι παρόχου	Θεωρεί τεχνικό σχέδιο, υλοποίηση και κινδύνους που συνδέονται με τις εγγυήσεις ως προς την επίδοση
Διαφάνεια εξοικονόμησης ενέργειας	Η κατανάλωση ενέργειας μετράται πριν και μετά την υλοποίηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Η διαφάνεια ωστόσο εξαρτάται από την ποιότητα της μέτρησης και επαλήθευσης (M&V) που παρέχεται. Γενικά, όσο πιο ανεξάρτητη η διαδικασία M&V, τόσο πιο διαφανής είναι η εξοικονόμηση ενέργειας

- Χρεώσεις λογαριασμών
 - Ανταγωνιστικές
 - Ρυθμιζόμενες
 - Τέλη και φόροι
 - Χρεώσεις υπέρ Τρίτων (Δημοτικά Τέλη, Δημοτικοί Φόροι, ΤΑΠ, ΕΡΤ)

Ανταγωνιστικές χρεώσεις



- Πάγιο
- Χρέωση ισχύος
- Χρέωση ενέργειας (ημερήσιας)
- Χρέωση ενέργειας (νυχτερινής)



Ρυθμιζόμενες χρεώσεις



- Βάσει των Νόμων 2773/99 και 3426/05, όπως ισχύουν σήμερα, και του Κώδικα Προμήθειας σε Πελάτες, προβλέπεται η διακριτή αναγραφή των παρακάτω χρεώσεων πάνω στα έντυπα των λογαριασμών κατανάλωσης ρεύματος. Οι χρεώσεις αυτές εγκρίνονται με Υπουργική Απόφαση και εφαρμόζονται σε όλους τους πελάτες που κάνουν χρήση του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας, ανεξαρτήτως του Προμηθευτή που έχουν επιλέξει.

Ρυθμιζόμενες χρεώσεις



- Χρέωση Χρήσης Συστήματος Μεταφοράς (ΧΧΣΜ): Η χρέωση αυτή καλύπτει τις δαπάνες λειτουργίας, συντήρησης και ανάπτυξης του συστήματος μεταφοράς (Υψηλή Τάση 150 kV και Υπερυψηλή Τάση 400 kV). Διακρίνεται σε πάγια χρέωση (βάσει της συμφωνημένης ισχύος παροχής) και σε μεταβλητή χρέωση (βάσει της κατανάλωσης). Οι αντίστοιχες μοναδιαίες χρεώσεις, Μοναδιαία Πάγια Χρέωση (ΜΠΧ) και Μοναδιαία Μεταβλητή Χρέωση (ΜΜΧ) εκφράζονται σε €/kVA/έτος και σε €/kWh, αντίστοιχα. Ο υπολογισμός της χρέωσης στον πελάτη γίνεται ως εξής:

$$\text{ΧΧΣΜ} = \{ \text{ΜΠΧ [€/kVA/έτος]} \times \text{Συμφωνημένη Ισχύς [kVA]} \times \text{Ημέρες Κατανάλωσης} / 365 \} + \{ \text{ΜΜΧ [€/kWh]} \times \text{Ενεργός Ενέργεια [kWh]} \}$$

Ρυθμιζόμενες χρεώσεις



- Λοιπές Επιβαρύνσεις Συστήματος Μεταφοράς (ΛΕΣΜ): Αποτελούν χρεώσεις που επιβάλλονται από την κείμενη νομοθεσία για την εύρυθμη λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τη διαχείριση του συστήματος μεταφοράς. Ο υπολογισμός τους γίνεται ως εξής:

$$\text{ΛΕΣΜ} = \text{Μοναδιαία Χρέωση [€/kWh]} \times \text{Ενεργός Ενέργεια [kWh]}$$

Ρυθμιζόμενες χρεώσεις



- Χρέωση Χρήσης Δικτύου Διανομής (ΧΧΔΔ): Η χρέωση αυτή καλύπτει τις δαπάνες λειτουργίας, συντήρησης και ανάπτυξης του Δικτύου Διανομής (Μέση Τάση 20kV και Χαμηλή Τάση 400 V). Διακρίνεται σε πάγια χρέωση (βάσει της συμφωνημένης ισχύος παροχής) και σε μεταβλητή χρέωση (βάσει της κατανάλωσης). Οι αντίστοιχες μοναδιαίες χρεώσεις, Μοναδιαία Πάγια Χρέωση (ΜΠΧ) και Μοναδιαία Μεταβλητή Χρέωση (ΜΜΧ) εκφράζονται σε €/kVA/έτος και σε €/kWh, αντίστοιχα. Σε ορισμένες κατηγορίες πελατών με μεγάλη συμφωνημένη ισχύ (85 kVA και άνω), στη μεταβλητή χρέωση υπεισέρχεται ο συντελεστής ισχύος (συνφ). Για τους λοιπούς πελάτες, ο συντελεστής ισχύος λαμβάνεται ίσος με τη μονάδα (συνφ = 1). Ο υπολογισμός της χρέωσης στον πελάτη γίνεται ως εξής:

$$\text{ΧΧΔΔ} = \{ \text{ΜΠΧ [€/kVA/έτος]} \times \text{Συμφωνημένη Ισχύς [kVA]} \times \text{Ημέρες Κατανάλωσης} / 365 \} + \{ \text{ΜΜΧ [€/kWh]} \times \text{Ενεργός Ενέργεια [kWh]} / \text{συνφ} \}$$

Ρυθμιζόμενες χρεώσεις



- Υπηρεσίες Κοινής Ωφελείας (ΥΚΩ): Ως ΥΚΩ έχουν χαρακτηρισθεί σύμφωνα με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης (ΦΕΚ Β' 1040/07) οι υπηρεσίες: (α) παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες των μη διασυνδεδεμένων νησιών, με τιμολογήσεις ίδιες ανά κατηγορία πελατών με αυτές της ηπειρωτικής Ελλάδας (διασυνδεδεμένου συστήματος), και (β) παροχή ηλεκτρικής ενέργειας με ειδικό τιμολόγιο στους πολύτεκνους πελάτες, όπως αυτοί προσδιορίζονται βάσει της κείμενης νομοθεσίας. Η χρέωσή τους γίνεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{ΥΚΩ} = \text{Μοναδιαία Χρέωση [€/kWh]} \times \text{Ενεργός Ενέργεια [kWh]}$$

- ΕΤΜΕΑΡ: Το τέλος αυτό, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, προορίζεται για την πληρωμή των παραγωγών ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), και καλύπτει τη διαφορά μεταξύ της τιμής που πληρώνονται οι παραγωγοί αυτοί και της Οριακής Τιμής Συστήματος που προκύπτει από την επίλυση του Ημερήσιου Ενεργειακού Προγραμματισμού. Αποτελεί τη συνεισφορά όλων των πολιτών στην προώθηση της «πράσινης ενέργειας». Ο υπολογισμός του ΕΤΜΕΑΡ γίνεται ως εξής:

$$\text{ΕΤΜΕΑΡ} = \text{Μοναδιαία Χρέωση [€/kWh]} \times \text{Ενεργός Ενέργεια [kWh]}$$

Κατηγορία Πελατών	ΕΤΜΕΑΡ (€/MWh)
Υψηλής Τάσης (ΥΤ)	2,23
ΜΤ με κατανάλωση >13GWh	2,31
Αγροτικής χρήσης ΜΤ	10,83
ΜΤ με κατανάλωση <13GWh	12,77
Αγροτικής χρήσης ΧΤ	11,39
Οικιακής χρήσης ΧΤ	26,30
Λοιπές χρήσεις ΧΤ	30,89

- Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (ΕΦΚ): Αποτελεί φόρο του κράτους που επιβάλλεται σε διάφορα αγαθά, εκ των οποίων και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας (0,0050 €/kWh για τα επαγγελματικά, 0,0022 €/kWh για τα οικιακά)
- Δικαίωμα Εκτέλεσης Τελωνειακών Εργασιών (ΔΕΤΕ): Ο φόρος αυτός αποτελεί αποζημίωση ανταποδοτικού χαρακτήρα που καταβάλλουν οι συναλλασσόμενοι με τα τελωνεία, με αίτημα την εξυπηρέτησή τους σε 24ωρη βάση, Σαββατοκύριακα, αργίες, εκτός τελωνειακού καταστήματος. Βάσει της κείμενης νομοθεσίας, όλοι οι Προμηθευτές υποχρεούνται να επιβάλλουν στους πελάτες τους τη χρέωση του ΔΕΤΕ στους λογαριασμούς κατανάλωσης.
- ΦΠΑ: 13%



ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Γ21

Το **Επαγγελματικό Τιμολόγιο Γ21** απευθύνεται σε επαγγελματίες Χαμηλής Τάσης, για χρήση σε γραφεία, καταστήματα, μικρές βιοτεχνίες, συνεργεία, κοινόχρηστους χώρους, που έχουν χαμηλές καταναλώσεις και μικρή ισχύ. Κορηνείται σε μονάδες με εγκατεστημένη ισχύ μέχρι 25 kVA.

Χρέωση Προμήθειας

Περιλαμβάνει το κόστος και τις λουπές δαπάνες της ΔΕΗ για την παραγωγή και την προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες.

Ισχύς χρεώσεων από 01.10.2020 έως 31.12.2020

Ζώνη	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/μήνα)
Όλο το έτος	0,12269	-

Ισχύς χρεώσεων έως 30.09.2020

Ζώνη	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/μήνα)
Χρεώσεις από 27.06.2020 έως 30.09.2020		
Όλο το έτος	0,12269	0,60
Χρεώσεις από 26.03.2020 έως 26.06.2020		
Όλο το έτος	0,12269	-

Τιμολόγια ΔΕΗ Χαμηλής Τάσης (εμπορικά Γ22)



ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Γ22

Το Επαγγελματικό Τιμολόγιο Γ22 απευθύνεται σε επαγγελματίες Χαμηλής Τάσης, για χρήση σε κτίρια γραφείων, μεγάλα καταστήματα, μεσαίες βιοτεχνίες κ.λπ. Χορηγείται σε μονάδες με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 25 kVA και έως 250 kVA.

Χρέωση Προμήθειας

Περιλαμβάνει το κόστος και τις λοιπές δαπάνες της ΔΕΗ για την παραγωγή και την προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες.

Ισχύς χρεώσεων από 1.10.2020 έως 31.12.2020

Ζώνη	Ισχύς (€/kW/μήνα)	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/μήνα)
Όλο το έτος	1,23	0,10158	-

Ισχύς χρεώσεων έως 30.09.2020

Ζώνη	Ισχύς (€/kW/μήνα)	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/μήνα)
Χρεώσεις από 27.06.2020 έως 30.09.2020			
Όλο το έτος	1,23	0,10158	0,6
Χρεώσεις από 26.03.2020 έως 26.06.2020			
Όλο το έτος	1,23	0,10158	-

Αν ΣΥΝΤ. ΧΡΗΣ/ΣΗΣ < 0,20 τότε ΧΖ=2 *ΚΜΖ* ημέρες περιόδου Κατανάλωσης/30

Αν ΣΥΝΤ. ΧΡΗΣ/ΣΗΣ ≥ 0,20 τότε ΧΖ=ΚΜΖ* ημέρες περιόδου Κατανάλωσης/30

ΧΖ: Χρεωστέα Ζήτηση, **ΚΜΖ:** Καταμετρηθείσα Μέγιστη Ζήτηση, οποιαδήποτε ώρα ημέρας ή νύχτας.

ΣΥΝΤ. ΧΡΗΣ/ΣΗΣ: Κατανάλωση περιόδου / (24 * ημέρες περιόδου κατανάλωσης * ΚΜΖ)





ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Γ23

Το **Επαγγελματικό Τιμολόγιο Γ23** απευθύνεται σε επαγγελματίες Χαμηλής Τάσης που έχουν **διαφορετικές ανάγκες κατανάλωσης την ημέρα απ' ό,τι τη νύχτα**. Είναι ένα τιμολόγιο όπου οι καταναλώσεις που πραγματοποιούνται την ημέρα χρεώνονται με αυξημένη τιμή έναντι των άλλων Επαγγελματικών Τιμολογίων Γ21 και Γ22, ενώ οι καταναλώσεις που πραγματοποιούνται τη νύχτα¹ χρεώνονται με μειωμένη τιμή. Το τιμολόγιο αυτό χορηγείται ανεξαρτήτως ισχύος παροχής.

Χρέωση Προμήθειας

Περιλαμβάνει το κόστος και τις λοιπές δαπάνες της ΔΕΗ για την παραγωγή και την προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες.

Ισχύς χρεώσεων από 01.10.2020 έως 31.12.2020

Ζώνη	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/μήνα)
Ημέρα, όλο το έτος	0,13525	-
Νύχτα ¹ , όλο το έτος	0,07897	

Ισχύς χρεώσεων έως 30.09.2020

Ζώνη	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/μήνα)
Χρεώσεις από 27.06.2020 έως 30.09.2020		
Ημέρα, όλο το έτος	0,13525	0,6
Νύχτα, όλο το έτος	0,07897	
Χρεώσεις από 26.03.2020 έως 26.06.2020		
Ημέρα, όλο το έτος	0,13525	-
Νύχτα, όλο το έτος	0,07897	

Τιμολόγια ΔΕΗ Χαμηλής Τάσης (οικιακά Γ1)



ΟΙΚΙΑΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ Γ1

Το **Οικιακό Τιμολόγιο Γ1** απευθύνεται σε οικιακούς πελάτες με σταθερές ανάγκες κατανάλωσης, καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Εφαρμόζεται **ενιαία τιμή χρέωσης** για την κατανάλωση που πραγματοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου, το ύψος της οποίας **διαφοροποιείται ανάλογα με το συνολικό ύψος της 4μηνιαίας κατανάλωσης**.

Χρεώσεις Προμήθειας

Περιλαμβάνει το κόστος και τις λοιπές δαπάνες της ΔΕΗ για την παραγωγή και την προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες.

Ειδικότερα για την περίοδο 26.3.2020 έως και 31.12.2020 η ΔΕΗ υλοποιεί δέσμη μέτρων στήριξης, εξισώνοντας τις χρεώσεις ενέργειας μεταξύ των δυο κλιμάκων κατανάλωσης.

Ισχύς χρεώσεων από 01.10.2020 έως 31.12.2020

Κατανάλωση (kWh)	Ενέργεια (€ / kWh)	Πάγιο (€/τετράμηνο)	
		1Φ παροχή	3Φ παροχή
Όλες οι kWh	0,11058	-	-

Ισχύς χρεώσεων έως 30.9.2020

Κατανάλωση (kWh)	Ενέργεια (€ / kWh)	Πάγιο (€/τετράμηνο)	
		1Φ παροχή	3Φ παροχή
Χρεώσεις από 27.06.2020 έως 30.09.2020			
Όλες οι kWh	0,11058	1,69	5,32
Χρεώσεις από 26.03.2020 έως 26.06.2020			
Όλες οι kWh	0,11058	-	-
Χρεώσεις έως 25.03.2020			
0 – 2000 kWh	0,11058	1,69	5,32
> 2000 kWh	0,11936		

Ελάχιστη Χρέωση: Μονοφασική (1Φ) παροχή: 5,88€/τετράμηνο & Τριφασική (3Φ) παροχή: 9,46€/τετράμηνο.

Τιμολόγια ΔΕΗ Χαμηλής Τάσης (οικιακά Γ1)

Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις¹

Οι Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις εγκρίνονται από την Πολιτεία και εφαρμόζονται σε όλους τους πελάτες που κάνουν χρήση του Εθνικού Ηλεκτρικού Συστήματος, ανεξαρτήτως του προμηθευτή που έχουν επιλέξει.

Τιμολόγιο Γ1 →

Κατανάλωση (kWh)	Σύστημα Μεταφοράς		Δίκτυο Διανομής		Λοιπές Χρεώσεις (€/kWh)	ΕΤΜΕΑΡ (€/kWh)	ΥΚΩ (€/kWh)
	Ισχύς (ΜΠΧ) €/kVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh	Ισχύς (ΜΠΧ) €/kVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh			
Οι πρώτες 1600 (0-1600)	0,13	0,0056	0,52	0,0213	0,00007	0,017	0,00690
Οι επόμενες 400 (1601-2000)							0,05000
Όλες οι υπόλοιπες (≥ 2001)							0,08500

Χρεωστέα Ισχύς: Η συμφωνημένη ισχύς (ΣΙ) της παροχής

Είδος παροχής	Σύστημα Μεταφοράς		Δίκτυο Διανομής		Λοιπές Χρεώσεις (€/kWh)	ΕΤΜΕΑΡ (€/kWh)	ΥΚΩ (€/kWh)
	Ισχύς (ΜΠΧ) €/kVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh	Ισχύς (ΜΠΧ) €/kVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh			
Χωρίς μέτρηση Αέργου ισχύος	0,51	0,0052	2,72	0,0190	0,00007	0,017	0,01824
Με μέτρηση Αέργου ισχύος	0,51	0,0052	3,98	0,01173	0,00007	0,017	0,01824

← Τιμολόγιο Γ2

Η χρέωση Ενέργειας του Δικτύου Διανομής προσαυξάνεται σε συνάρτηση με το **συνφ.**

Χρεωστέα Ισχύς: Η συμφωνημένη ισχύς (ΣΙ) της παροχής.

Ενεργειακή αποδοτικότητα και βιωσιμότητα σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜμΕ) για ενεργειακούς διαχειριστές και ειδικούς στην ενέργεια

Τιμολόγια ΔΕΗ Χαμηλής Τάσης (οικιακά Γ1Ν)

ΟΙΚΙΑΚΟ ΝΥΧΤΕΡΙΝΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ (ΜΕ ΧΡΟΝΟΧΡΕΩΣΗ) Γ1Ν

Το Οικιακό Νυκτερινό Τιμολόγιο Γ1Ν (με Χρονοχρέωση) απευθύνεται σε οικιακούς πελάτες, με διαφορετικές ανάγκες κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσα στην ημέρα. Είναι ένα τιμολόγιο της ΔΕΗ, όπου οι καταναλώσεις που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια του 24ώρου **χρεώνονται με διαφορετικές τιμές**, την τιμή του Οικιακού Τιμολογίου Γ1 στις ώρες χρέωσης “Ημέρας” και με μειωμένη τιμή “Νύχτας” στις ώρες μειωμένης χρέωσης.¹

Χρέωση Προμήθειας

Περιλαμβάνει το κόστος και τις λοιπές δαπάνες της ΔΕΗ για την παραγωγή και την προμήθεια της ηλεκτρικής ενέργειας στους πελάτες.

Ειδικότερα για την περίοδο 26.3.2020 έως και 31.12.2020 η ΔΕΗ υλοποιεί δέσμη μέτρων στήριξης, εξισώνοντας τις χρεώσεις ενέργειας ημέρας μεταξύ των δυο κλιμάκων κατανάλωσης.

Ισχύς χρεώσεων από 01.10.2020 έως 31.12.2020

Κατανάλωση (kWh)	Χρεώσεις Κατανάλωσης “Ημέρας”			Χρεώσεις Κατανάλωσης “Νύχτας”	
	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/τετράμηνο)		Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/τετράμηνο)
		1Φ παροχή	3Φ παροχή		
Όλες οι kWh	0,11058	-	-	0,07897	-

Ισχύς χρεώσεων έως 30.09.2020

Κλιμάκια κατανάλωσης (kWh)	Χρεώσεις Κατανάλωσης “Ημέρας”			Χρεώσεις Κατανάλωσης “Νύχτας”	
	Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/τετράμηνο)		Ενέργεια (€/kWh)	Πάγιο (€/τετράμηνο)
		1Φ παροχή	3Φ παροχή		
Χρεώσεις από 27.06.2020 έως 30.09.2020					
Όλες οι kWh	0,11058	1,69	5,32	0,07897	2,22
Χρεώσεις από 26.03.2020 έως 26.06.2020					
Όλες οι kWh	0,11058	-	-	0,07897	-
Χρεώσεις έως 25.03.2020					
0-2000 kWh	0,11058	1,69	5,32	0,07897	2,22
> 2000 kWh	0,11936				

Ελάχιστη Χρέωση: Μονοφασική (1Φ) παροχή: 5,88€/τετράμηνο & Τριφασική (3Φ) παροχή: 9,46€/τετράμηνο.

Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις¹

Οι Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις εγκρίνονται από την Πολιτεία και εφαρμόζονται σε όλους τους πελάτες που κάνουν χρήση του Εθνικού Ηλεκτρικού Συστήματος, ανεξαρτήτως του προμηθευτή που έχουν επιλέξει.

Κατανάλωση (kWh)	Σύστημα Μεταφοράς		Δίκτυο Διανομής		Λοιπές Χρεώσεις (€/kWh)	ΕΤΜΕΑΡ (€/kWh)	ΥΚΩ (€/kWh)
	Ισχύς (ΜΠΧ) €/kVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh	Ισχύς (ΜΠΧ) €/kVA*ΣΙ/έτος	Ενέργεια (ΜΜΧ) €/kWh			
Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις Κατανάλωσης Ημέρας							
Οι πρώτες 1600 (0-1600)	0,13	0,00542	0,52	0,0213	0,00007	0,017	0,00690
Οι επόμενες 400 (1601-2000)							0,05000
Όλες οι υπόλοιπες (2001 και άνω)							0,08500
Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις Κατανάλωσης Νύχτας & ζώνης μειωμένης χρέωσης							
Οι πρώτες 1600 (0-1600)	0,00	0,0000	0,00	0,0000	0,00007	0,017	0,00690
Οι επόμενες 400 (1601-2000)							0,01500
Όλες οι υπόλοιπες (2001 και άνω)							0,03000

Χρεωστέα Ισχύς: Η συμφωνημένη ισχύς (ΣΙ) της παροχής.

Τιμολόγια Μέσης Τάσης



- Στις συνδέσεις Μ.Τ. υπάρχει εδώ και μερικά χρόνια τηλεμέτρηση
- Μετράται η ενεργός και άεργος ενέργεια στον καταναλωτή και καταγράφεται με βήμα 15'
- Μέσω του https://apps.deddie.gr/rps/activate_account.html μπορούν οι καταναλωτές να έχουν πρόσβαση στα ιστορικά στοιχεία των καταναλώσεών τους
- Έτσι, είναι εφικτή η κατάστρωση του σχετικού προφίλ της κατανάλωσης
- Για αυτό το λόγο, πλέον δεν υπάρχουν γενικά τιμολόγια Μ.Τ.

Τιμολόγια Μέσης Τάσης (Τιμοκατάλογοι)

Για τους πελάτες Μέσης Τάσης, η ΔΕΗ προσφέρει λύσεις λαμβάνοντας υπόψη το ενεργειακό προφίλ τους.

Για την υποβολή εκδήλωσης ενδιαφέροντος και αιτημάτων προσφοράς προμήθειας από τη ΔΕΗ μπορείτε να επικοινωνείτε στο MVoffers@dei.gr

Ρήτρα Αναπροσαρμογής Χρέωσης Προμήθειας (από 05.08.2021)

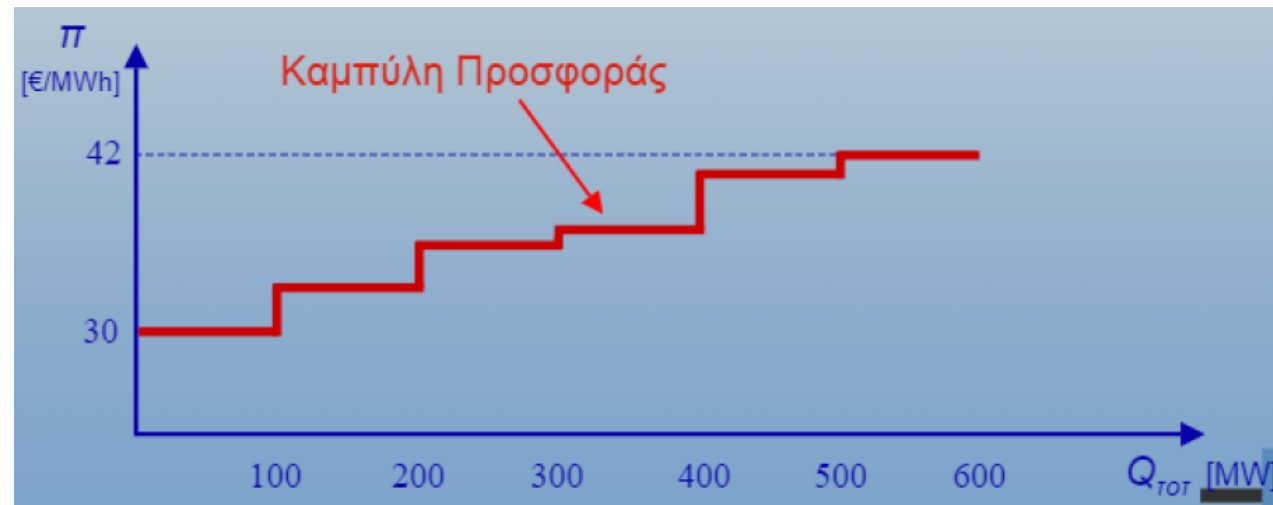
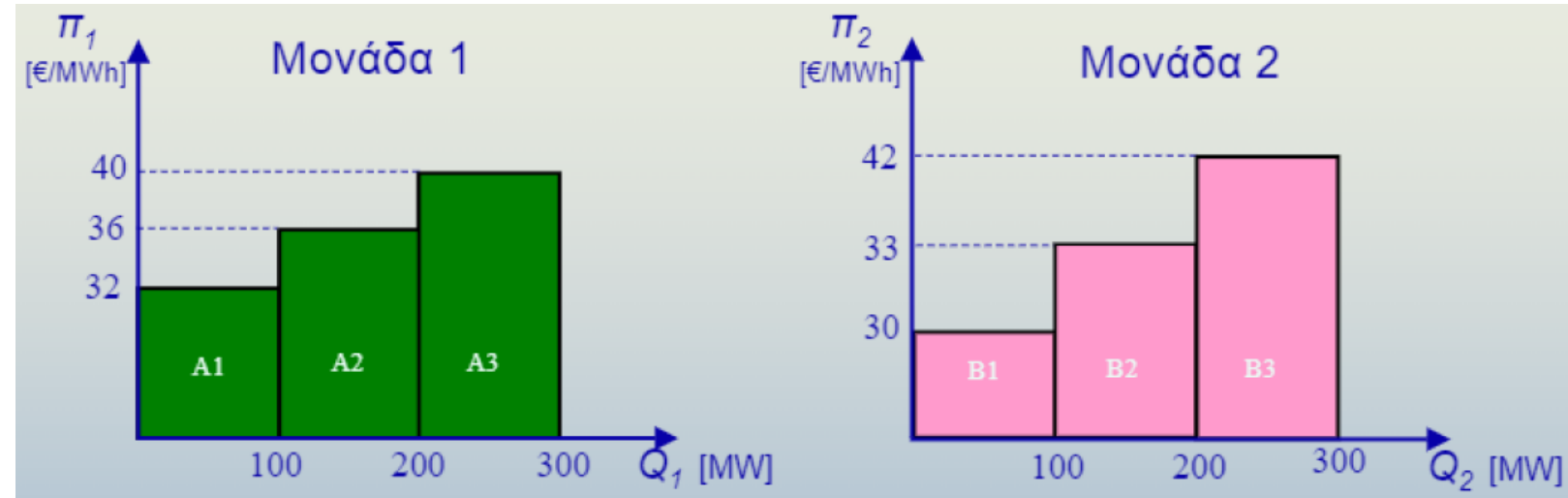
Η μοναδιαία Χρέωση Αναπροσαρμογής σε €/kWh για τον μήνα t υπολογίζεται βάσει των παρακάτω μεταβλητών:

- $Y = \alpha * x + \beta$, όπου
 - x ίσο με τον αριθμητικό μέσο όρο της Τιμής Εκκαθάρισης Αγοράς (Market Clearing Price – MCP) της Προ-Ημερήσιας Αγοράς (Day Ahead Market - DAM) του προηγούμενου μήνα ($t-1$), που δημοσιεύεται στην ιστοσελίδα του Ελληνικού Χρηματιστηρίου Ενέργειας (<https://www.enxgroup.gr/el/markets-publications-el-day-ahead-market>)
 - α : Συντελεστής Προσαύξησης, ίσος με 1,15
 - β : Συντελεστής Προσαύξησης, ίσος με 0,0115 €/kWh
- L_u : Άνω όριο αναφοράς, ίσο με 0,050
- L_d : Κάτω όριο αναφοράς, ίσο με 0,040

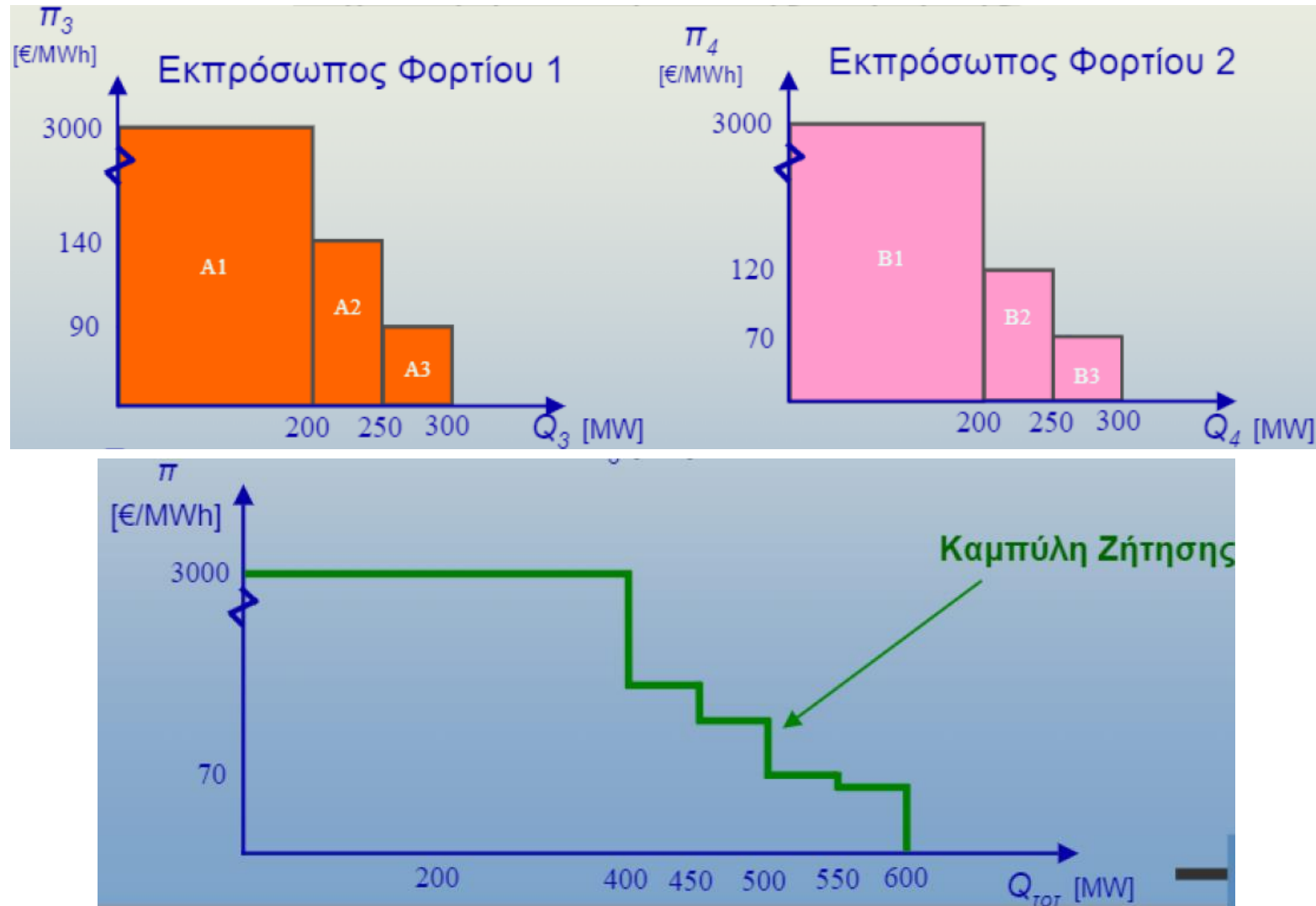
Και ισούται με:

- Χρέωση ίση με $Y - L_u$, όταν το Y είναι μεγαλύτερο από το άνω όριο L_u
- Πίστωση ίση με $Y - L_d$ όταν το Y είναι μικρότερο από το κάτω όριο L_d
- Μηδενική χρέωση όταν το Y βρίσκεται εντός των ορίων L_d και L_u

Δημιουργία
καμπύλης
προσφοράς



**Δημιουργία
καμπύλης
ζήτησης**



Προσδιορισμός
ΟΤΣ (Μη
τιμολογούμενο
φορτίο)



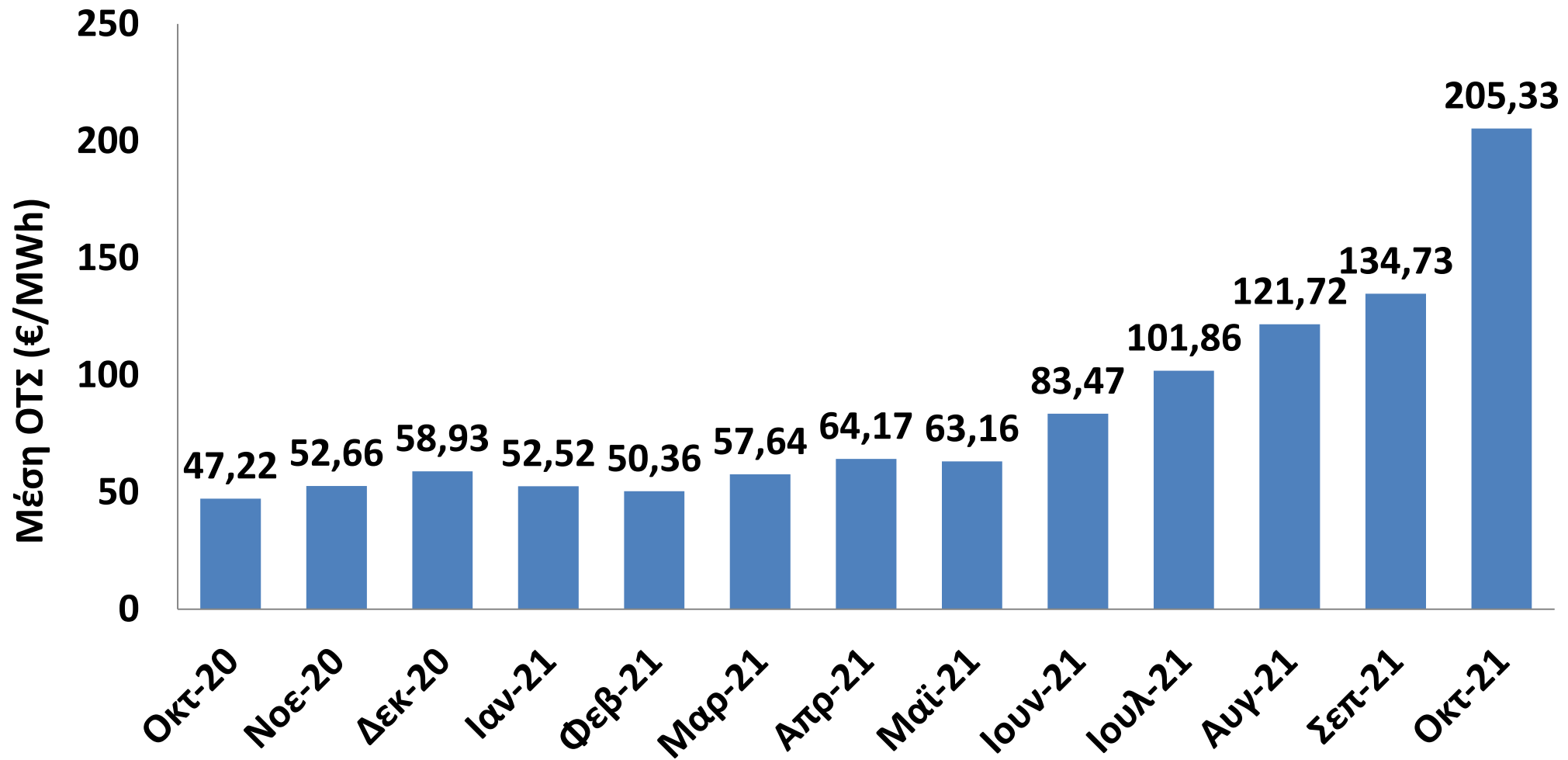
**Προσδιορισμός
ΟΤΣ
(Τιμολογούμενο
φορτίο)**



Επίδραση της
αύξησης της
ζήτησης στην
ΟΤΣ



Οριακή τιμή συστήματος



Μέση μηνιαία οριακή τιμή συστήματος τους τελευταίους 13 μήνες (€/MWh)

Οριακή τιμή συστήματος



EU Carbon Permits (EUR) 58.27 -3.47 (-5.62%)



Αύξηση κατά 25.55 EUR ή 78.09% από τις αρχές του 2021

Εξέλιξη της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπών CO₂

Οριακή τιμή συστήματος



Ο δείκτης TTF φυσικού αερίου αυξήθηκε 69.34 EUR/MWh ή 362,60% από τις αρχές του 2021 εν μέσω έντονης ανάκαμψης της ζήτησης και μειωμένων αποθεμάτων ενόψει της χειμερινής περιόδου.

Εξέλιξη της τιμής φυσικού αερίου στο **TTF** (Title Transfer Facility ή Ταμείο Μεταφοράς Τίτλων) που είναι ένα εικονικό σημείο διαπραγμάτευσης/συναλλαγών **φυσικού** αερίου στην Ολλανδία



Εξέλιξη της τιμής του λιθάνθρακα

Χρήση συναρτήσεων του Excel



Σύνταξη συνάρτησης	Χρησιμοποιήστε την όταν θέλετε να κάνετε τα εξής	Σχόλια
NPV(rate, value1, value2, ...)	Να καθορίσετε την καθαρή παρούσα αξία χρησιμοποιώντας ταμειακές ροές που συμβαίνουν τακτικά, όπως κάθε μήνα ή έτος.	Κάθε ταμειακή ροή, η οποία καθορίζεται ως value, συμβαίνει στο τέλος μιας περιόδου. Εάν υπάρχει πρόσθετη ταμειακή ροή στην αρχή της πρώτης περιόδου, πρέπει να προστεθεί στην τιμή που επιστρέφει η συνάρτηση NPV. Δείτε το Παράδειγμα 2 στο θέμα βοήθειας NPV .
XNPV(rate, values, ημερομηνίες)	Να καθορίσετε την καθαρή παρούσα αξία χρησιμοποιώντας ταμειακές ροές που συμβαίνουν σε μη τακτικά διαστήματα.	Κάθε ταμειακή ροή, η οποία καθορίζεται ως value, συμβαίνει σε προγραμματισμένη ημερομηνία πληρωμής.

Σύνταξη συνάρτησης	Χρησιμοποιήστε την όταν θέλετε να κάνετε τα εξής	Σχόλια
IRR(values, guess)	Να καθορίσετε το συντελεστή εσωτερικής απόδοσης χρησιμοποιώντας ταμειακές ροές που συμβαίνουν τακτικά, όπως κάθε μήνα ή έτος.	<p>Κάθε ταμειακή ροή, η οποία καθορίζεται ως value, συμβαίνει στο τέλος μιας περιόδου.</p> <p>Το IRR υπολογίζεται μέσω μιας διαδικασίας επαναληπτικής αναζήτησης που αρχίζει με μια εκτίμηση για το IRR — που καθορίζεται ως guess — και στη συνέχεια αλλάζει συνεχώς αυτή την τιμή μέχρι να βρει το σωστό IRR. Ο ορισμός του ορίσματος guess είναι προαιρετικός. Το Excel χρησιμοποιεί 10% ως προεπιλεγμένη τιμή.</p> <p>Εάν υπάρχουν περισσότερες από μία αποδεκτές απαντήσεις, η συνάρτηση IRR επιστρέφει μόνο την πρώτη τιμή που βρίσκει. Εάν το IRR δεν βρει απάντηση, επιστρέφει τιμή σφάλματος #NUM!. Χρησιμοποιήστε διαφορετική τιμή για το όρισμα guess εάν λάβετε σφάλμα ή εάν το αποτέλεσμα δεν είναι το αναμενόμενο.</p> <p>Σημείωση Διαφορετική πρόβλεψη μπορεί να έχει διαφορετικά αποτελέσματα εάν υπάρχουν περισσότεροι από ένας δυνατοί συντελεστές εσωτερικής απόδοσης.</p>

Σύνταξη συνάρτησης	Χρησιμοποιήστε την όταν θέλετε να κάνετε τα εξής	Σχόλια
<p>XIRR(values, ημερομηνίες, guess)</p>	<p>Να καθορίσετε το συντελεστή εσωτερικής απόδοσης χρησιμοποιώντας ταμειακές ροές σε μη τακτικά διαστήματα.</p>	<p>Κάθε ταμειακή ροή, η οποία καθορίζεται ως value, συμβαίνει σε προγραμματισμένη ημερομηνία πληρωμής.</p> <p>Το XIRR υπολογίζεται μέσω μιας διαδικασίας επαναληπτικής αναζήτησης που αρχίζει με μια εκτίμηση για το IRR — που καθορίζεται ως guess — και στη συνέχεια αλλάζει συνεχώς αυτή την τιμή μέχρι να βρει το σωστό XIRR. Ο ορισμός του ορίσματος guess είναι προαιρετικός. Το Excel χρησιμοποιεί 10% ως προεπιλεγμένη τιμή.</p> <p>Εάν υπάρχουν περισσότερες από μία αποδεκτές απαντήσεις, η συνάρτηση XIRR επιστρέφει μόνο την πρώτη τιμή που βρίσκει. Εάν το IRR δεν βρει απάντηση, επιστρέφει τιμή σφάλματος #NUM!.</p> <p>Χρησιμοποιήστε διαφορετική τιμή για το όρισμα guess εάν λάβετε σφάλμα ή εάν το αποτέλεσμα δεν είναι το αναμενόμενο.</p> <p>Σημείωση Διαφορετική πρόβλεψη μπορεί να έχει διαφορετικά αποτελέσματα εάν υπάρχουν περισσότεροι από ένας δυνατοί συντελεστές εσωτερικής απόδοσης.</p>

Χρήση συναρτήσεων του Excel



Σύνταξη συνάρτησης	Χρησιμοποιήστε την όταν θέλετε να κάνετε τα εξής	Σχόλια
MIRR(values, επιτόκιο_χρηματοδότησης, επιτόκιο_επανεπένδυσης)	Να καθορίσετε τον τροποποιημένο συντελεστή εσωτερικής απόδοσης χρησιμοποιώντας ταμειακές ροές που συμβαίνουν σε τακτικά διαστήματα, όπως κάθε μήνα ή έτος, και να λάβετε υπόψη τόσο το κόστος της επένδυσης όσο και το επιτόκιο που λαμβάνεται για την επανεπένδυση των χρημάτων.	Κάθε ταμειακή ροή, που καθορίζεται ως value, συμβαίνει στο τέλος μιας περιόδου, εκτός από την πρώτη ταμειακή ροή που καθορίζει μια τιμή value στην αρχή της περιόδου. Το επιτόκιο που πληρώνετε για τα χρήματα που χρησιμοποιούνται στις ταμειακές ροές καθορίζονται στο επιτόκιο χρηματοδότησης. Το επιτόκιο που λαμβάνετε για τις ταμειακές ροές όταν τις επανεπενδύετε καθορίζεται στο επιτόκιο επανεπένδυσης.



Εργαλείο τεχνοοικονομικής αξιολόγησης ΦΒ+αποθήκευσης



← Previous → Next

PV System Consumption Data Electricity Costs Storage System Policy Financial

Flat Pricing Dynamic Pricing

Cyprus France Greece Italy Portugal Slovenia Spain

Production Cost (€/kWh)

Network Cost (€/kWh)

Taxes (€/kWh)

VAT (%)

Fixed Cost (€/year)

PV System Consumption Data Electricity Costs Storage System Policy Financial

PV system and inverter cost* (€/kWp)

BESS cost* (€/kWh)

O & M costs (in % of the overall costs) [0 - 100]

Subsidy (in % of the overall costs) [0 - 100]

Discount rate (%) [0 - 100]

Inflation rate (%) [0 - 100]

Electricity inflation rate (%) [0 - 100]

← Previous → Next

PV System Consumption Data Electricity Costs Storage System Policy Financial

PV Production Profile

I want to use my measurements

No file selected.

Installed PV capacity [kWp]

OR

I want to indicate PV System position

Latitude

Longitude

Address



Single Slope (deg)



[0 - 90]

<http://storestool.eu/>

PV System Consumption Data Electricity Costs Storage System Policy Financial

Battery energy storage system options

Overall number of charge/discharge cycles

Maximum charge/discharge rates (% of nominal battery capacity)

Charge rate (%)

[1 - 100]

Discharge rate (%)

[1 - 100]

Usable capacity (%)

[1 - 100]

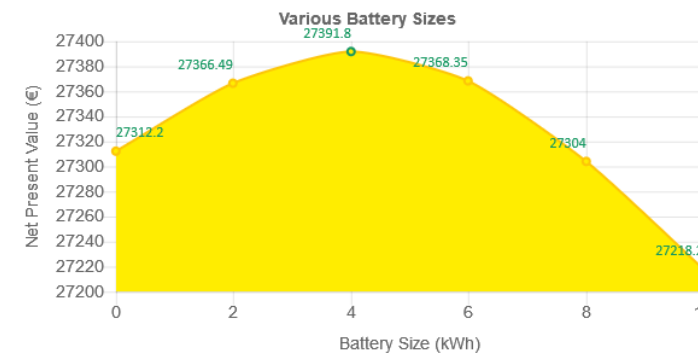
Battery range for analysis (kWh)

Minimum size

[0 - 500]

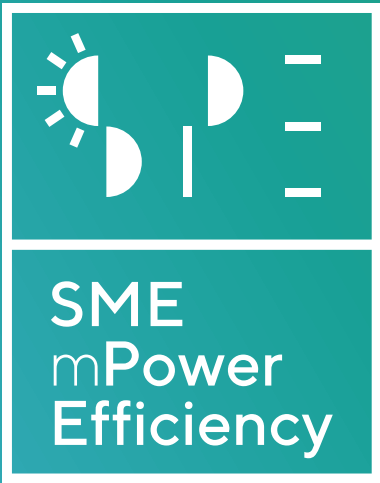
Maximum size

[0 - 500]



ιατοδοτείται από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας χρηματοδότησης υπ' αριθ. 847132

- Δράκου Α., Καραθανάση Γ. «Χρηματοοικονομική Διοίκηση των Επιχειρήσεων», Μπένου 2010.
- Δρ. Ι Χαραλαμπίδης, «Αξιολόγηση επενδύσεων», Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στη Διοίκηση Πληροφοριακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Α. Μπακιρτζής, Σημειώσεις μαθήματος «Ηλεκτρικής Οικονομίας», ΤΗΜΜΥ ΑΠΘ.
- Ν. Σακκάς, «Αξιολόγηση Επενδύσεων, ΜΕΡΟΣ Ι: Βασική Θεωρία», Laboratory of Environmental Informatics, 2002.
- Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής: Εισαγωγή, Κόστη και Οφέλη, Δρ. Γ. Γιαννακίδης, ΚΑΠΕ.



Ευχαριστούμε!

Νικόλαος Κολτσακλής – Γεώργιος Χριστοφορίδης
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΤΗΜΜΥ ΠΔΜ - Καθηγητής ΤΗΜΜΥ ΠΔΜ

ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΤΕ ΜΑΣ

f SMeEmPower H2020

t @SmeH2020

in SMeEmPOWER Energy Efficiency

www.smempower.com



Το έργο αυτό χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας Horizon 2020 της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας χρηματοδότησης υπ' αριθ. 847132