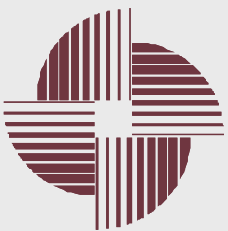
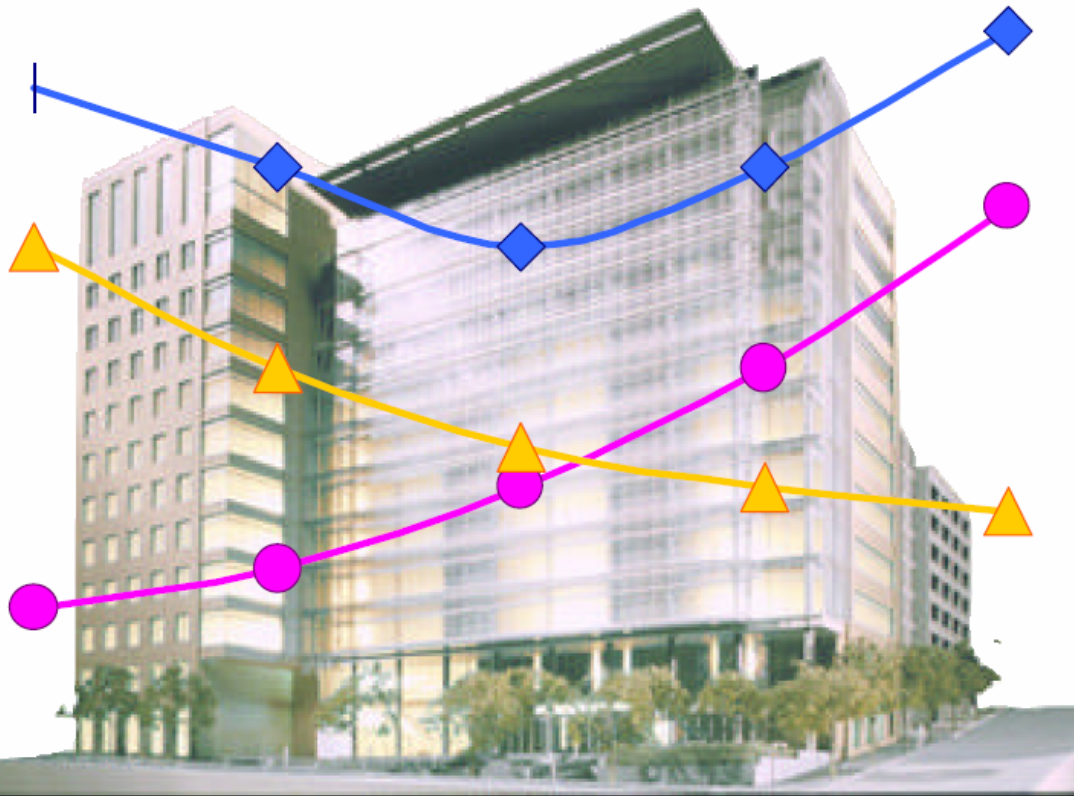


Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής

Εισαγωγή Στόχοι και Οφέλη



**ΚΑΠΕ
CRES**

Δρ Γ. Γιαννακίδης

Ανάλυση Κόστους Κύκλου Ζωής

Life Cycle Cost Analysis - LCCA

Μέθοδος οικονομικής σύγκρισης εναλλακτικών επενδύσεων που βασίζεται στο συνολικό κόστος στη διάρκεια ζωής ενός προϊόντος.

Λαμβάνει υπ' όψη:

- 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.

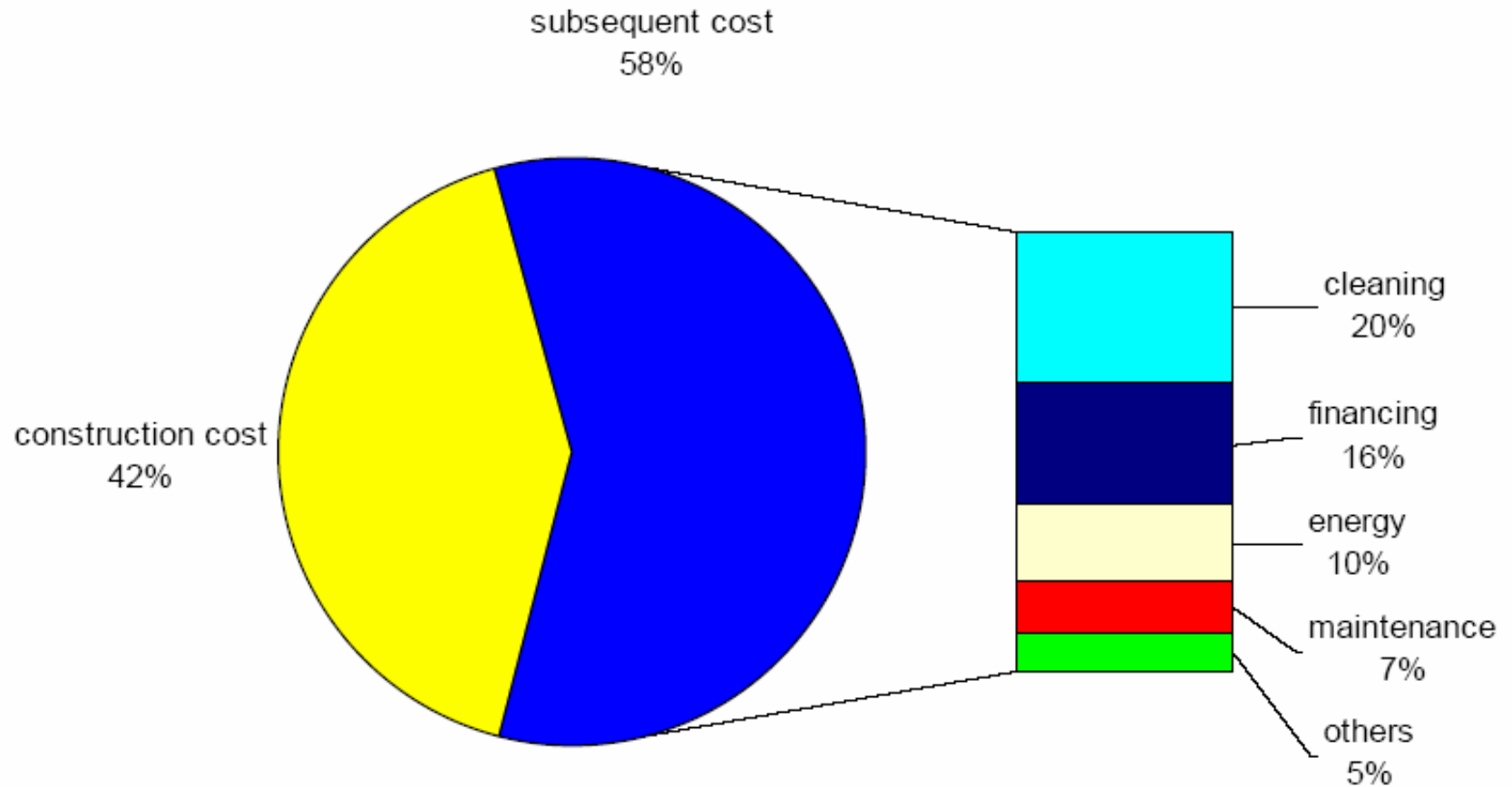
Γιατί LCCA στα κτίρια;

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;

- Άρα 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 υπαρχόντων 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

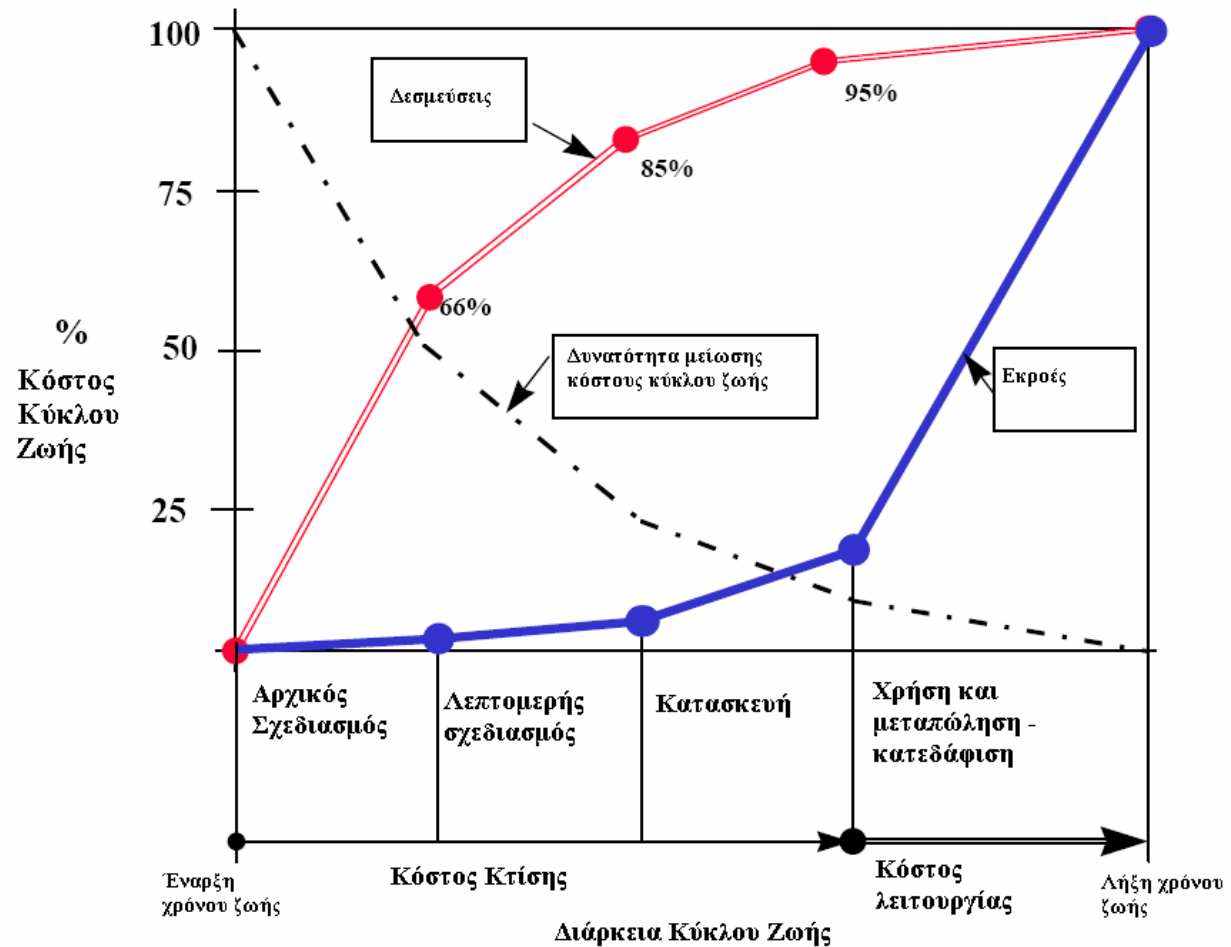
Γιατί LCCA στα κτίρια;

- 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.
- Μπορεί να αξιολογηθεί η κατανομή χρηματοδότησης σε διαφορετικές επενδύσεις χρησιμοποιώντας το λόγο Εξοικονόμησης προς Επένδυση (SIR) ή το Προσαρμοσμένο Εσωτερικό Επιτόκιο Αναγωγής. (AIRR).

Όσο πιο νωρίς τόσο καλύτερα

Η ΑΚΚΖ πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό πιο νωρίς στη διαδικασία σχεδιασμού.

Περίπου 2/3 του συνολικού κόστους ζωής καθορίζεται στη φάση του σχεδιασμού ενός έργου.



Σύγκριση εναλλακτικών επενδύσεων με βάση το LCCA

- + Αρχικό Κόστος (σχεδιασμός – κατασκευή)

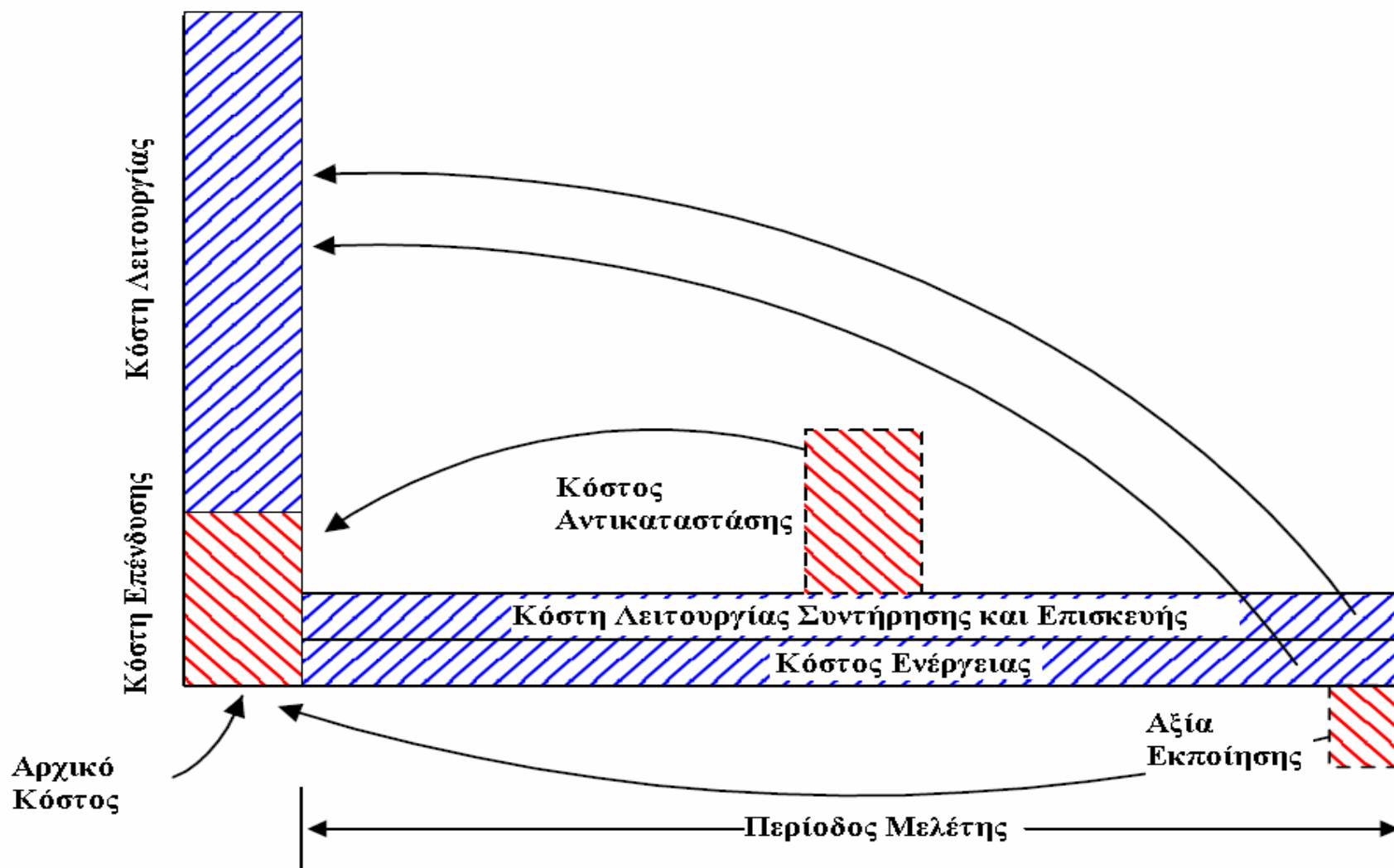
 - + Ετήσιο Κόστος Ενέργειας
 - + Ετήσιο Κόστος Συντήρησης / Επισκευής

 - + Κόστος Αντικατάστασης – Εκσυγχρονισμού
 - Αξία Εκποίησης – Μεταπώλησης ή
 - + Κόστος κατεδάφισης
-

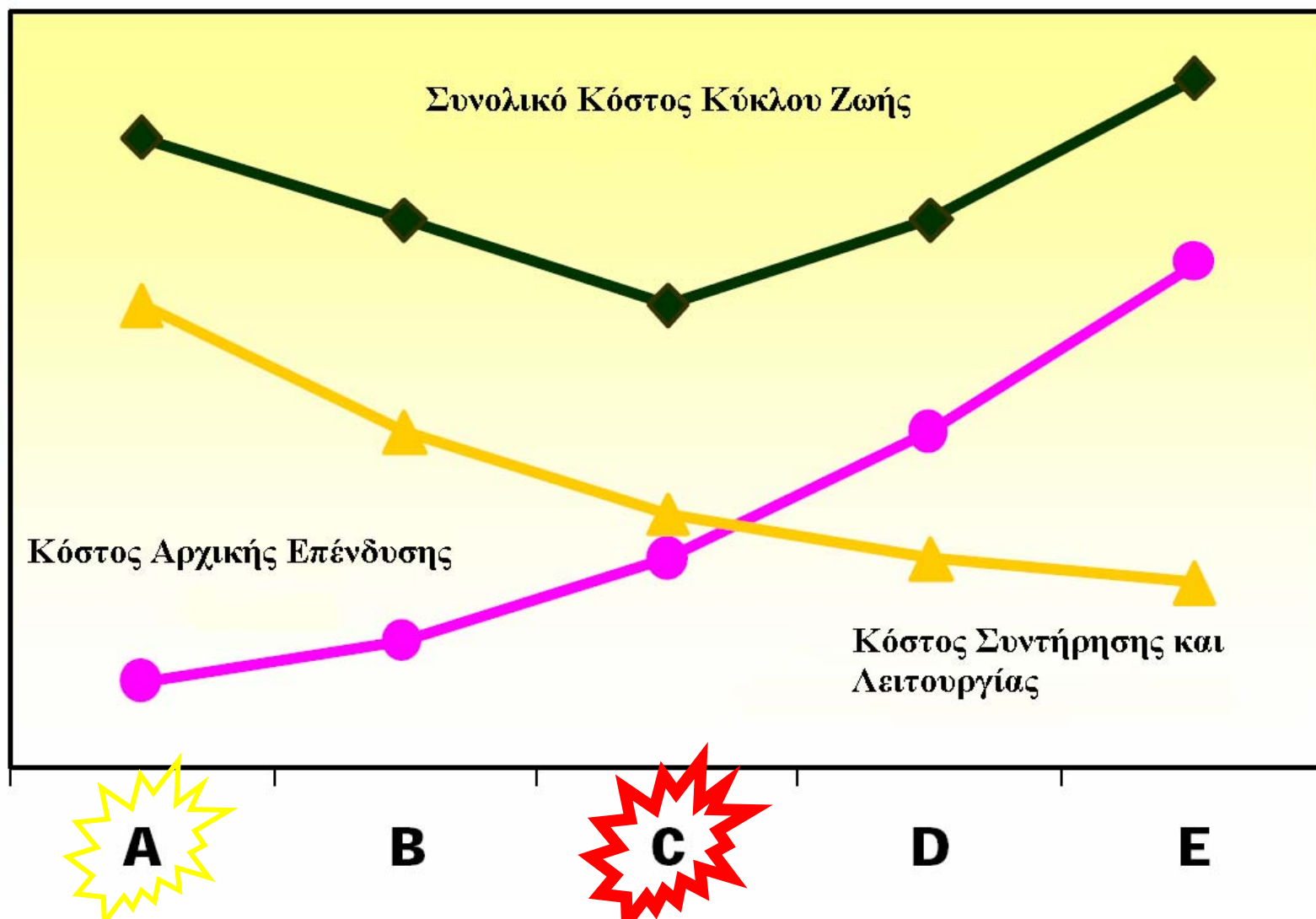
Ανηγμένα σε
Παρούσα Αξία

= Συνολικό Κόστος Κύκλου Ζωής

Σύγκριση εναλλακτικών επενδύσεων με βάση το LCCA



Σύγκριση εναλλακτικών επενδύσεων με βάση το LCCA



Βήματα για την εφαρμογή της ΑΚΚΖ

1. Καθορισμός Στόχων
2. Αναγνώριση Εναλλακτικών Επενδύσεων
3. Ορισμός υποθέσεων
4. Αποτίμηση κόστους και οφέλους
5. Υπολογισμός Παρούσας Αξίας
6. 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

Αναγνώριση Εναλλακτικών Επενδύσεων

Εναλλακτικές σχεδιαστικές λύσεις με βάση τους στόχους που έχουν τεθεί στο προηγούμενο βήμα.

Ο μόνος περιορισμός είναι η δημιουργικότητα της ομάδας σχεδιασμού

Υποθέσεις

Μια και 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
- Επιτόκιο δανεισμού
- Πληθωρισμός
- Ετήσιες δαπάνες συντήρησης εγκαταστάσεων
- Ετήσιες δαπάνες για ενέργεια
- Κόστος αντικατάστασης τμημάτων της εγκατάστασης
-

Υποθέσεις

Αντιμετώπιση αβεβαιότητας των υποθέσεων:

Ντετερμινιστική

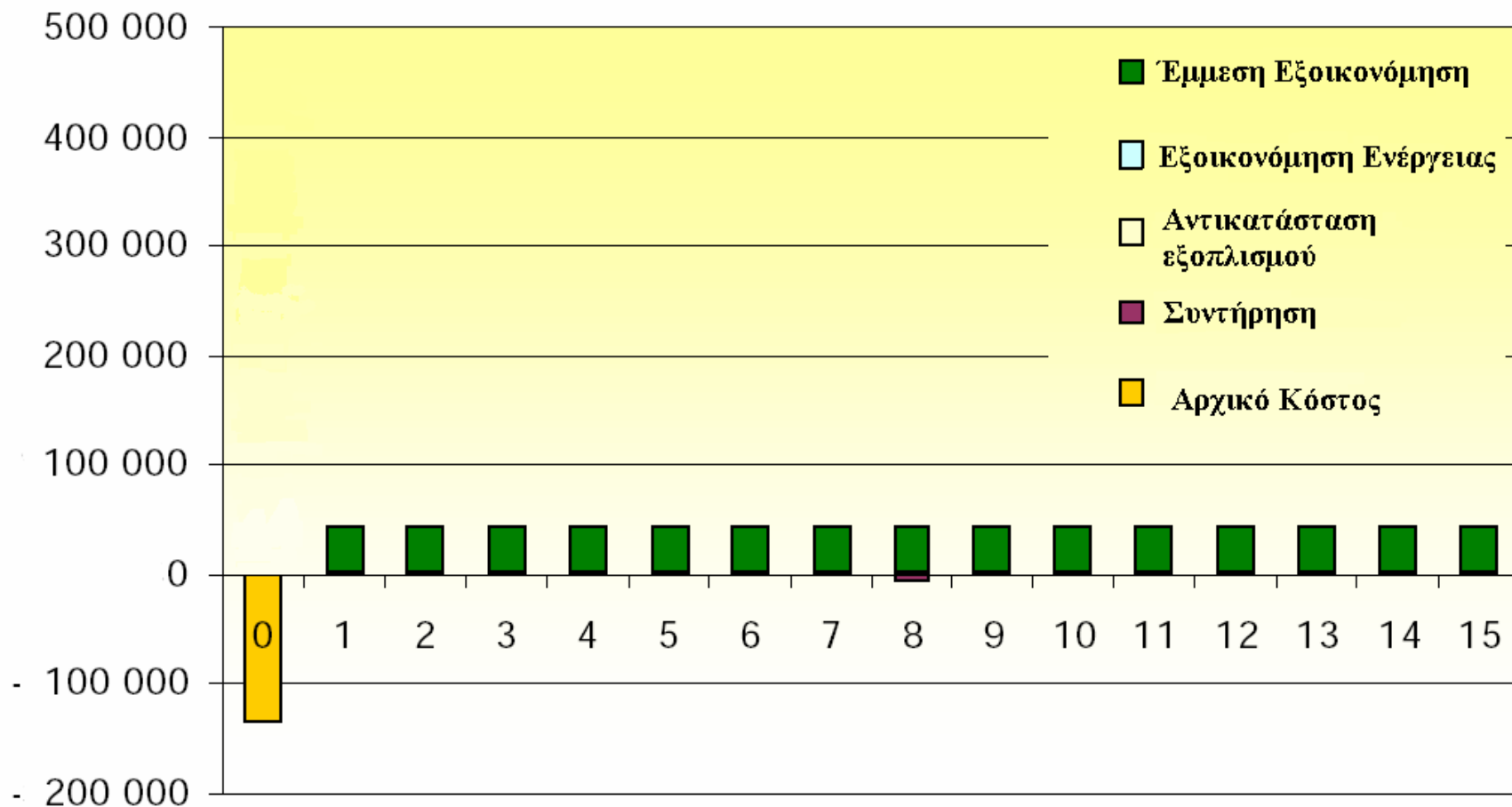
1. Συντηρητική
εκτίμηση οφέλους -
κόστους
2. Ανάλυση
Ευαισθησίας
3. Επιτόκιο αναγωγής
προσαρμοσμένο
στον κίνδυνο

Πιθανοτική

1. Δεδομένα εισόδου
με κατανομές
πιθανότητας
2. Προσομοίωση

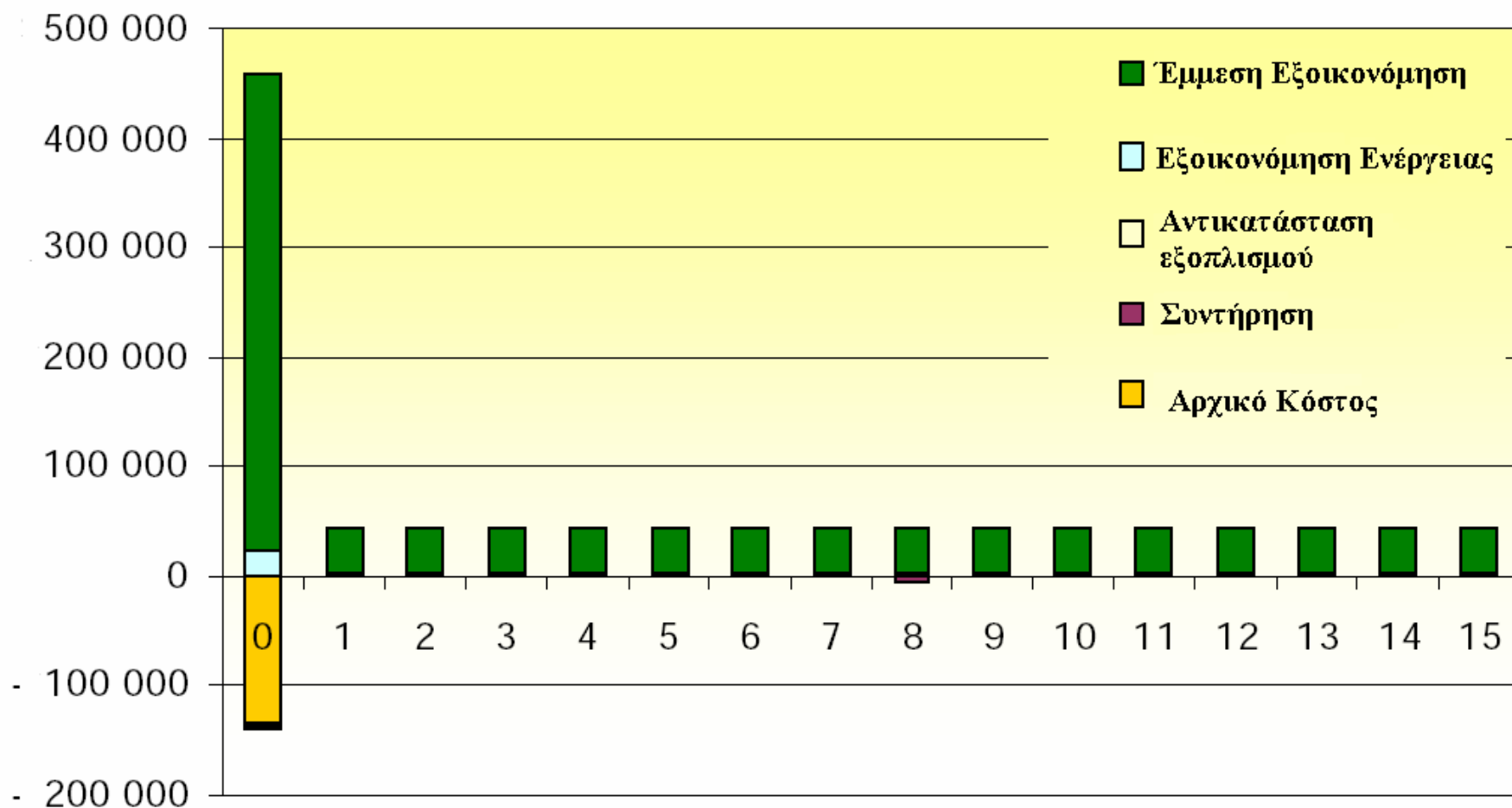
Αποτίμηση Κόστους και Οφέλους

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



Υπολογισμός Παρούσας Αξίας

Για να είναι δυνατή η σύγκριση όλα τα έσοδα και έξοδα πρέπει να αναχθούν στον ίδιο χρόνο αναφοράς: Παρούσα Αξία



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

- Ελαχιστοποίηση κινδύνου
- 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)

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

$$NS = [\Delta E + \Delta W + \Delta OM\&R] - [\Delta I_o + \Delta Repl - \Delta Res]$$

Επιλογή μιας επένδυσης

Λόγος Εξοικονόμησης προς Επένδυση
(Savings to Investment Ratio, SIR)

$$SIR = \frac{\Delta E + \Delta W + \Delta OM\&R}{\Delta I_o + \Delta Repl - \Delta Res}$$

Επιλογή μιας επένδυσης

Προσαρμοσμένο Εσωτερικό Επιτόκιο
(Adjusted Internal Rate of Return, AIRR)

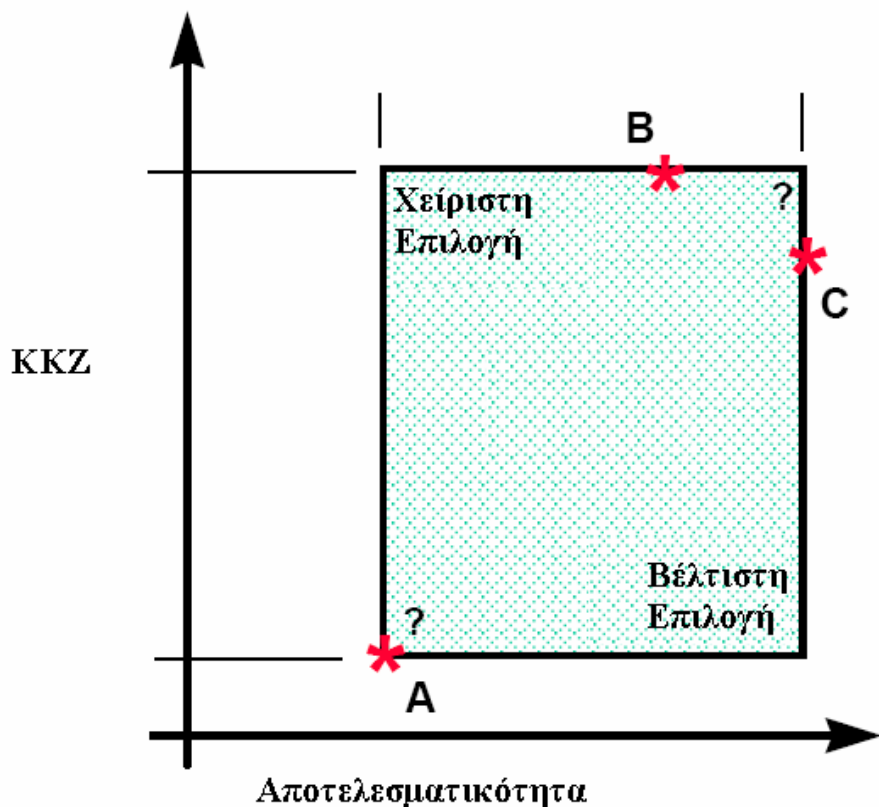
$$\text{AIRR} = (1 + r) (\text{SIR})^{1/N} - 1$$

r : επιτόκιο επανεπένδυσης (οριακό αποδεκτό επιτόκιο – επιτόκιο αναγωγής)

N : έτη

Επιλογή μιας επένδυσης

Συνήθως υπάρχει κάποιος συμβιβασμός μεταξύ στοιχείων κόστους και ποσοτικοποιημένων στοιχείων αποτελεσματικότητας



	A	B	C
Διαθεσιμότητα	0.95	0.95	0.98
Αξιοπιστία	0.3	0.4	0.6
Συντηρησιμότητα	0.7	0.7	0.7
Ικανότητα - Παραγωγικότητα	0.7	0.8	0.6
Αποτελεσματικότητα	0.14	0.22	0.25
KKZ	80	100	95

Περιορισμοί – Μειονεκτήματα

➤ Περιορισμοί δεδομένων

Μια και 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.

Συμπερασματικά

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

ΑΛΛΑ

- ✓ Απαιτεί δεδομένα που εμπεριέχουν μεγάλη αβεβαιότητα
- ✓ Είναι χρονοβόρα και ακριβή