

Εισαγωγή στην **οικονομική** **(λογιστική)** ανάλυση ενεργειακών επενδύσεων

Χρίστος Μαξούλης

Οικονομική / λογιστική ανάλυση
=
δείκτες, αντικειμενική αξιολόγηση, λογική,
άσπρο / μαύρο

δεν είναι ;

- **Σενάριο A :**

εγκατάσταση απε, (επένδυση) 10 χιλ.
αποδίδει λόγω feed in tariff 1,5 χιλ ευρώ
ετησίως

- **Σενάριο B:**

Θερμομόνωση κελύφους, (επένδυση) 10 χιλ
ευρώ εξοικονομεί ενέργεια 1,5 χιλ ευρώ
ετησίως

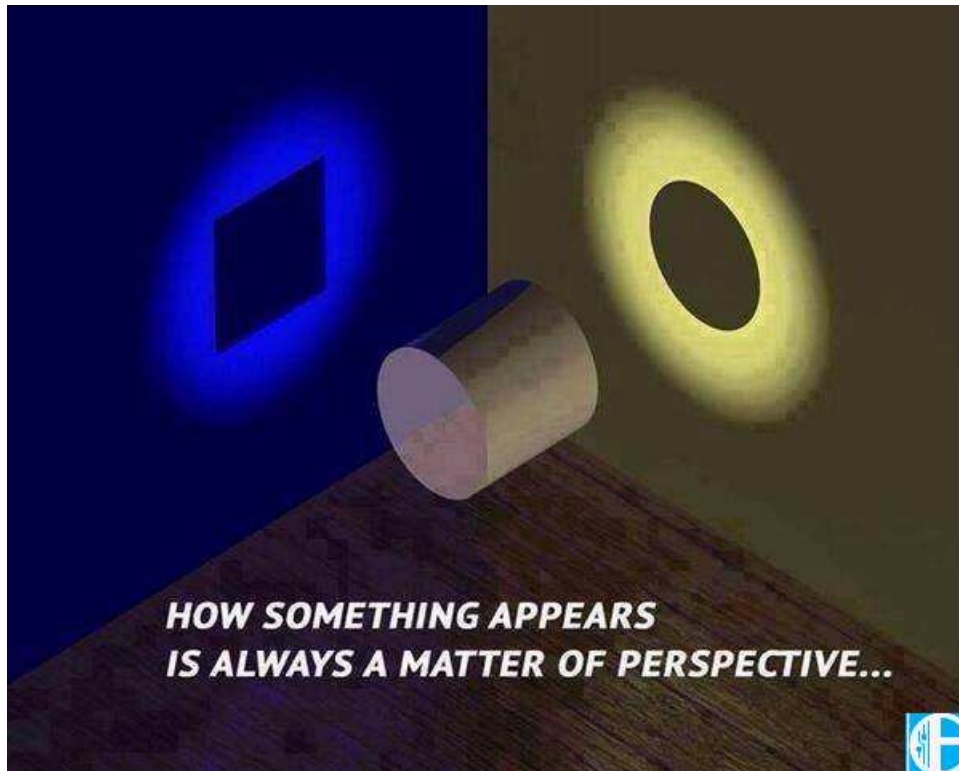
- **Σενάριο A :**

εγκατάσταση απε 10 χιλ. αποδίδει λόγω
feed in tariff 1,5 χιλ ευρώ ετησίως
(διάρκεια ζωής 20 χρόνια)

- **Σενάριο B:**

Θερμομόνωση κελύφους, 10 χιλ ευρώ
εξοικονομεί ενέργεια 1,4 χιλ ευρώ ετησίως
(διάρκεια ζωής 25 χρόνια)

Φυσικά πάντα εξαρτάται από πιο πλευρά βλέπεις τα πράγματα



Τράπεζα, άμεσα
ενδιαφερόμενος,
επιχειρηματίας,
νοικοκυριό, υπουργείο
οικονομικών, υπηρεσία
Ενέργειας, Κράτος

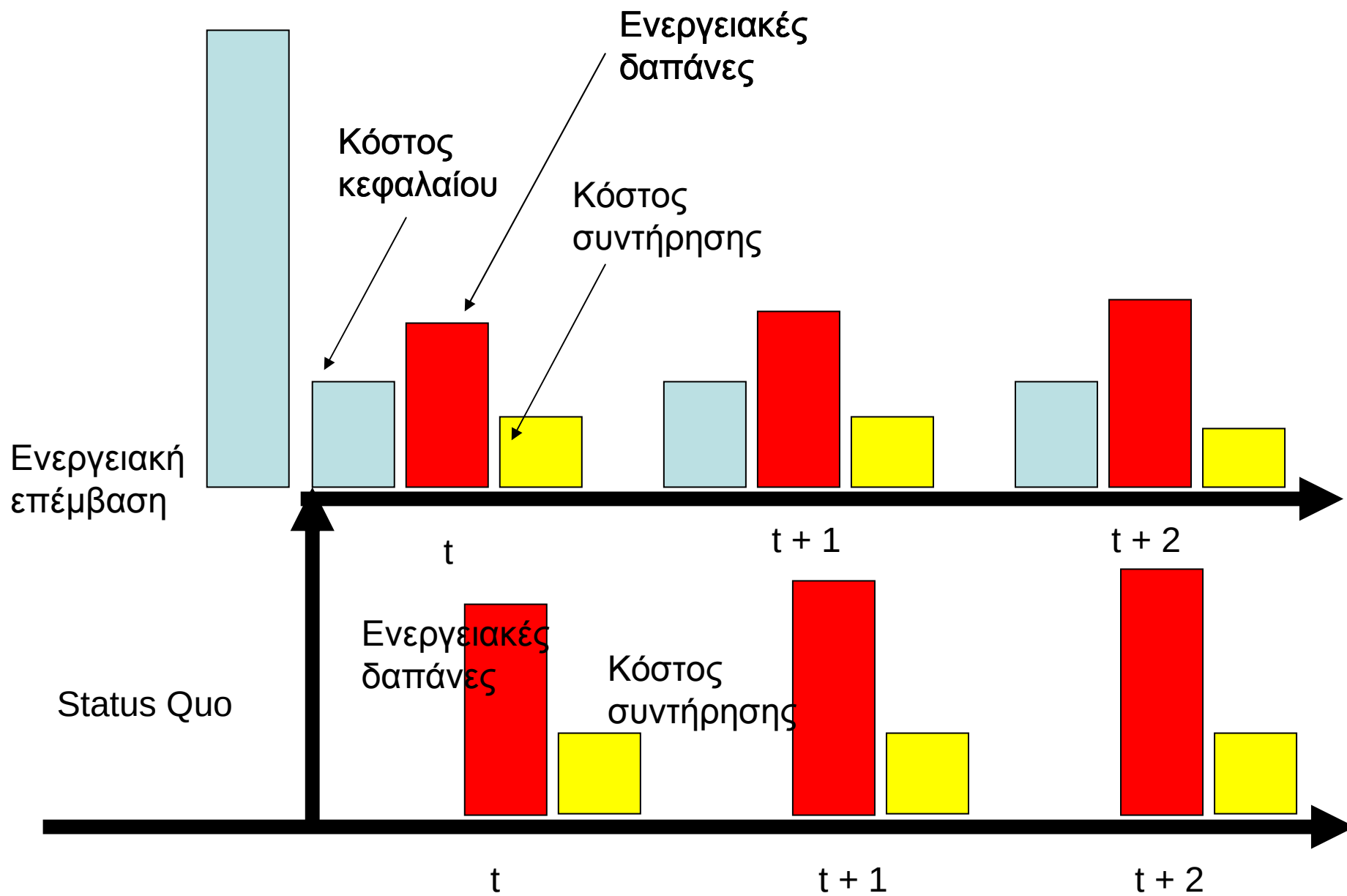
Επιλογές

- Status quo, do nothing **vs** να επενδύσει σε ένα μέτρο ενεργειακής αναβάθμισης
- να επενδύσει σε ένα μέτρο ενεργειακής αναβάθμισης **vs** να επενδύσει σε κάτι άλλο το οποίο αφορά την κύρια δραστηριότητα του core business, π.χ σε ένα ξενοδοχείο να ανακαινίσει τα δωμάτια αλλάζοντας την επίπλωση, ή αναβαθμίζοντας την ιστοσελίδα του
- να επιλέξει μεταξύ δύο ή και περισσότερων επιλογών ενεργειακής αναβάθμισης
- να επιλέξει μεταξύ δύο ή και περισσότερων επιλογών ενεργειακής αναβάθμισης ή του να μην κάνει τίποτε ή του να επενδύσει σε κάτι άλλο
- σε ποιον απευθυνόμαστε ; Επιχειρηματία, νοικοκυριό, θέμα scale !

- Ποια είναι τα χαρακτηριστικά των ενεργειακών επεμβάσεων από επενδυτικής σκοπιάς ;
- **ΕΡΩΤΗΣΗ : Ποια είναι η εκτίμηση σας για την τιμή της ηλεκτρικής κιλοβατώρας, ή την τιμή του πετρελαίου θέρμανσης**

Αβεβαιότητες :

- Έχουμε συνεκτική πολιτική ως Κράτος εις όφελος της ενεργειακής απόδοσης ;



Εφάπαξ Κόστος επένδυσης
Ενεργειακό κόστος (πριν και μετά) **με ή
χωρίς επένδυση**
Κόστος χρηματοδότησης
Διάρκεια ζωής εξοπλισμού
Κόστος συντήρησης
Άλλα κόστη

Χρήμα και χρόνος

- Βασικές ιδιότητες του χρήματος
 - Το χρήμα παράγει χρήμα
 - Το χρήμα χάνει την αξία του

Οι δύο αυτές ιδιότητες είναι άμεσα συνυφασμένες με τον παράγοντα χρόνο

→ Χρονική αξία του χρήματος (time value of money):

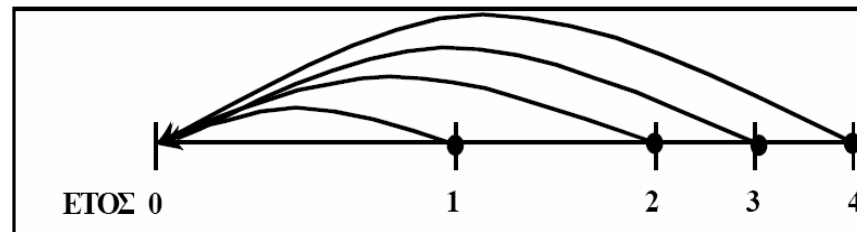
- ένα χρηματικό ποσό σήμερα είναι περισσότερο χρήσιμο από ένα ίσο ποσό που θα είναι διαθέσιμο στο μέλλον.
 - ανθρώπινη προτίμηση
 - αρχές χρηματο-οικονομικού συστήματος

Το χρήμα και η «αξία» του στο χρόνο

Κάλιο πέντε και στο χέρι παρά δέκα και καρτέρι ...!

Παρούσα αξία (P):

- Η μέθοδος της παρούσας αξίας μετατρέπει το σύνολο των χρηματοροών που αναμένεται να εμφανιστούν σε ένα χρονικό ορίζοντα σε μια μοναδική παρούσα αξία σε σταθερό χρόνο μηδέν.

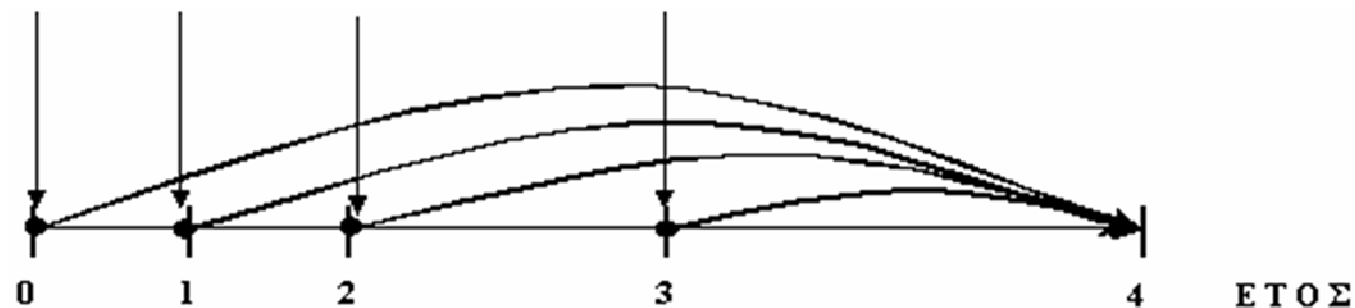


Προεξοφλητικό επιτόκιο:

- Αποτελεί μια γενική εκτίμηση της κόστους του κεφαλαίου
- Αναφέρεται και ως ελάχιστο αποδεκτό επιτόκιο απόδοσης
- Αναφέρεται και ως MARR (minimum attractive rate of return).
- Να θεωρείται ευρύτερα αποδεκτό για τη δεδομένη οικονομική κατάσταση και τη συγκεκριμένη κατηγορία επένδυσης.

Μελλοντική αξία (F):

- Η μέθοδος της μελλοντικής αξίας μετατρέπει το σύνολο των χρηματοροών που αναμένεται να εμφανιστούν σε ένα χρονικό ορίζοντα σε μια μοναδική παρούσα αξία σε σταθερό χρόνο N .



Ανατοκισμός

- **Ανατοκισμός (compounding)** είναι η διαδικασία υπολογισμού της Μέλλουσας Αξίας (FV) ενός ποσού (C) με βάση ένα επιτόκιο αναγωγής (i). Για το χρόνο (t) ισχύει:

$$FV = C(1+i)^t$$

✓ *i*: επιτόκιο ανατοκισμού (compound rate)

✓ $(1+i)^t$: συντελεστής ανατοκισμού

Προεξόφληση

- **Προεξόφληση (discounting)** είναι η διαδικασία υπολογισμού της Παρούσας Αξίας (PV) ενός ποσού (C) που θα προκύψει στο χρόνο (t) με βάση ένα επιτόκιο αναγωγής (i):

$$PV = C(1 + \varepsilon)^{-t}$$

✓ ε : επιτόκιο προεξόφλησης (discount rate)

✓ $(1 + \varepsilon)^{-t}$: συντελεστής προεξόφλησης

- Το κόστος των ξένων κεφαλαίων είναι σχετικά εύκολο στον υπολογισμό του, αφού ορίζεται ως το προεξοφλητικό επιτόκιο που αναμένεται να πληρώσει η επιχείρηση. Πρακτικά, το προεξοφλητικό επιτόκιο μπορεί να υπολογιστεί σαν την αναμενόμενη απόδοση χωρίς κίνδυνο συν ένα πρίμ κινδύνου.

Παράδειγμα 1: Επιλογή προμηθευτή

Η επιχείρηση πρόκειται να προμηθευτεί ένα υδρογεωτρύπανο. Απευθύνεται σε δύο προμηθευτές.

Ο προμηθευτής Α δίνει προσφορά 5.000.000 Euro αλλά απαιτεί η καταβολή να είναι άμεση.

Ο προμηθευτής Β προσφέρει το ίδιο μηχάνημα στην τιμή των 6.000.000 Euro, με 50% προκαταβολή και το υπόλοιπο 50% να εξοφληθεί στο τέλος του δεύτερου έτους. Έστω ότι το επιτόκιο προεξόφλησης είναι 8%.

Ποια προσφορά είναι πιο συμφέρουσα?

Παράδειγμα 1: Απάντηση

Για την αγορά του μηχανήματος από τον προμηθευτή Α η επιχείρηση πρέπει να καταβάλει σήμερα 5.000.000 Euro (παρούσα αξία πληρωμής).

Εάν το αγοράσει από τον Β, τότε καταβάλει σήμερα 3.000.000 Euro και άλλα 3.000.000 Euro μετά από δύο χρόνια. Επομένως, για να πραγματοποιηθεί σύγκριση θα πρέπει να υπολογιστεί η παρούσα αξία της αγοράς από τον Β. Από την εξίσωση 2 προκύπτει:

$$ΠΑ = 3.000.000 * (1+0,08)^{-2} = 2.572.016 \text{ Euro}$$

Άρα η συνολικά παρούσα αξία της πληρωμής στον Β είναι:
 $3.000.000 + 2.572.016 = 5.572.016 \text{ Euro}$

Επομένως, συμφέρει η αγορά από τον προμηθευτή Α.

Παράδειγμα 2: Αποπληρωμή έργου

Η επιχείρηση πρόκειται να κατασκευάσει ένα υδραυλικό έργο σημερινής αξίας 5.000.000 Euro. Το έργο θα ολοκληρωθεί σε 5 έτη και συμφωνεί με τον κύριο του έργου να λάβει ως προκαταβολή το 40% της αξίας και το υπόλοιπο 60% μετά την ολοκλήρωση του έργου.

Εάν το ετήσιο επιτόκιο απόδοσης εκτιμάται σε 8% πόσα χρήματα πρέπει να λάβει η επιχείρηση μετά την ολοκλήρωση του έργου ώστε να μην ζημιωθεί?

Παράδειγμα 2: Απάντηση

Η επιχείρηση λαμβάνει με την έναρξη των εργασιών το 40% της αξίας ως προκαταβολή, ήτοι:

$$5.000.000 * 40\% = 2.000.000 \text{ Euro.}$$

Επομένως, απομένει ένα ποσό 3.000.000 που θα πληρωθεί μετά την ολοκλήρωση του έργου. Για να μην ζημιωθεί η επιχείρηση θα πρέπει να λάβει χρηματικό ποσό ίσο με:

$$MA = 3.000.000 * (1+0,08)^5 = 4.407.984 \text{ Euro}$$

Βασικοί μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων

- Μέθοδος Αποπληρωμής ή επανεισπραξης του αρχικού κεφαλαίου (Payback Period). Απλή και λαμβάνοντας υπόψη την μείωση της αξίας λόγω προεξόφλησης
- Καθαρή Παρούσα Αξία (Net Present Value, NPV)
- Εσωτερικό Επιτόκιο Απόδοσης (Internal Rate of Return, IRR)

Simple Payback Period

The payback period is the time required for the cash inflows to equal the original cash investment, i.e. how long it takes to get your money back (with out taking into account the time

$$\text{Payback Period (PP)} = \frac{\text{The Costs of the Project/ Investment}}{\text{Annual Cash Inflows/ Savings}}$$

E.g. A lighting retrofit project costs \$200,000 and the expected returns are \$40,000 annually.

$$\text{PP} = \$200,000 / 40,000 = 5 \text{ years.}$$

Καθαρή Παρούσα Αξία

- Εκφράζει την αξία που προκύπτει από την προεξόφληση στο παρόν όλων των ετήσιων καθαρών χρηματοροών που προβλέπονται σε ολόκληρο το χρονικό ορίζοντα ζωής μίας επένδυσης.

$$\text{ΚΠΑ} = \left[\sum_{\tau=1}^{\nu} \frac{\text{ΚΤΡ}_{\tau}}{(1 + \epsilon)^{\tau}} \right] - E_0$$

Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης

- Εκφράζει το επιτόκιο προεξόφλησης στο οποίο η Καθαρή Παρούσα Αξία μηδενίζεται.
- Το επιτόκιο αυτό (i) αποδίδει την εσωτερική αποδοτικότητα της επένδυσης (IRR) και υπολογίζεται από την επίλυση της εξίσωσης

$$ΚΠΑ = 0 = \left[\sum_{\tau=1}^{\nu} \frac{ΚΤΡ_{\tau}}{(1 + ΕΑΚ)^{\tau}} \right] - Ε_0$$

	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Περίοδος αποπληρωμής (pay back period)	- Εύκολη στον υπολογισμό - Εύκολα κατανοητή και από μη ειδικευμένα πρόσωπα	- Δεν δίνει πλήρη εικόνα για την αξία της επένδυσης καθώς αγνοεί τα οφέλη μετά το σημείο απόσβεσης
Καθαρά παρούσα αξία (net present value)	- Παρέχει την πλήρη εικόνα της αξίας της επένδυσης καθόλη τη διάρκεια ζωής της	- Χρειάζονται αναλυτικοί υπολογισμοί - Δυσκολία στην επιλογή του κατάλληλου, προεξοφλητικού επιτοκίου discount rate - Δεν είναι εύκολα κατανοητή από τον πολίτη
Εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης (internal rate of return ή IRR)	- Το αποτέλεσμα της είναι άμεσα συγκρίσιμο με συνήθεις και γνωστές αποδόσεις π.χ επιτόκιο καταθέσεων	- Χρειάζονται αναλυτικοί υπολογισμοί - Δεν δίνει ένδειξη της απόλυτης αξίας της επένδυσης στη διάρκεια ζωής της

Consider the full benefits

- Energy efficiency actions often have **benefits other than** the obvious reductions in direct costs, e.g. converting from standard fluorescent tubes to triphosphor tubes will not only save on electricity costs, but will also:

- ▶ **Increase lamp life**, thereby reducing the cost of ordering, purchasing, storing and installing replacement lamps

- ▶ Improve lamp light output, quality and reliability, potentially allowing the use of fewer fittings and/ or **improving productivity** through better lighting levels

- Benefits could include (but are not limited to):**

- ▶ Reduced energy savings (gas, electricity, fuels)

- ▶ Reduced **maintenance savings**

- ▶ Savings from not having to purchase carbon offsets

- ▶ Value of Energy Savings Certificate or equivalent produced

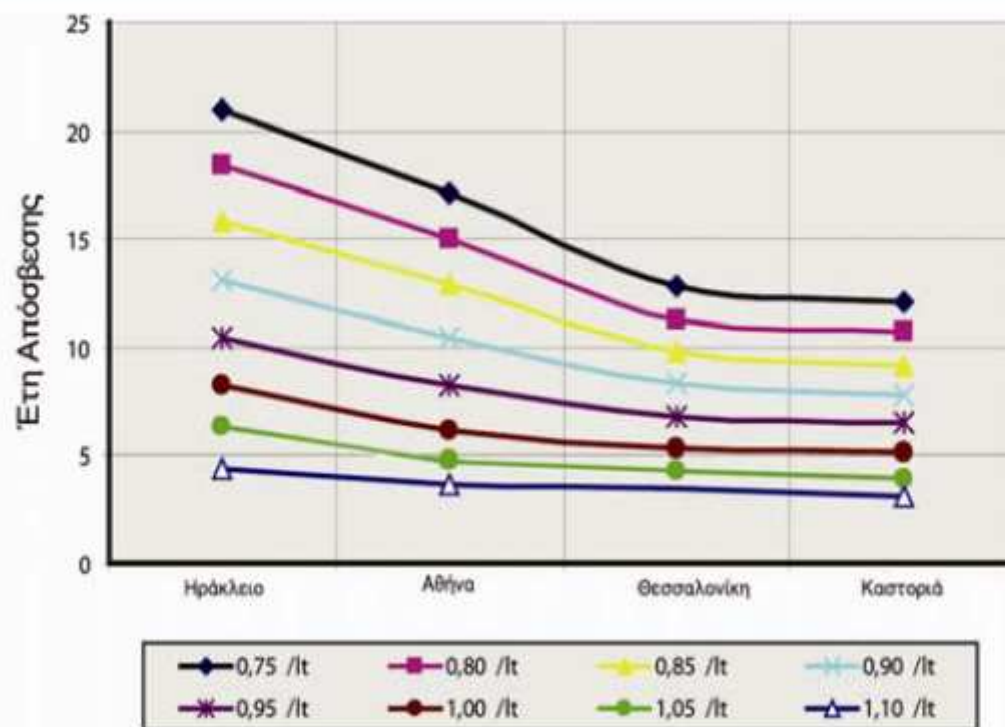
Consider the full costs

- ▶ Costs go beyond the initial purchase price when you make a capital investment.
- ▶ When comparing more than one opportunity, merely looking at the purchase and installation price can ignore operational costs such as maintenance costs and can result in the company paying more over future years.
- ▶ Consider both capex and opex budgets in the financial analysis

Costs could include (but are not limited to):

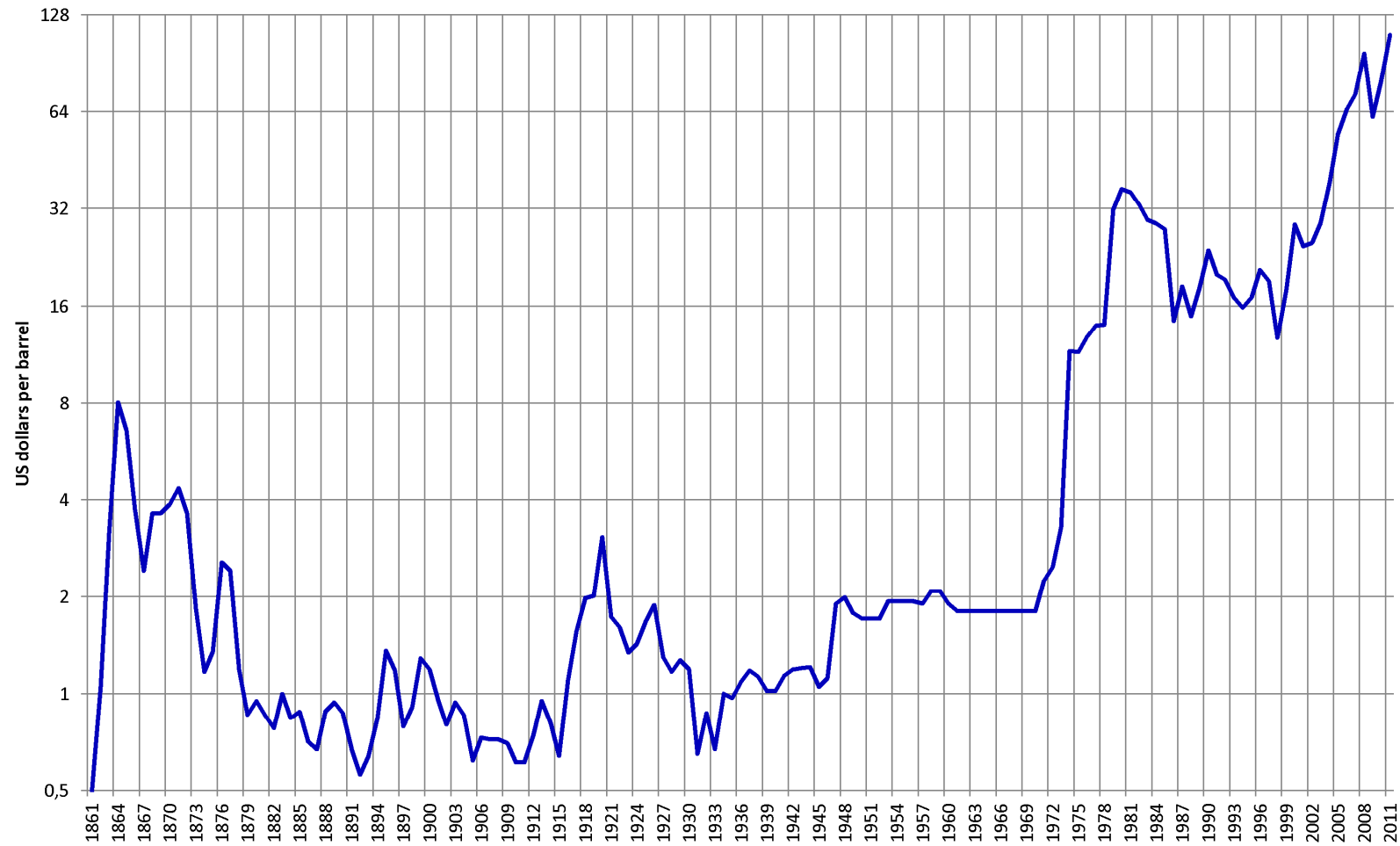
- ▶ Cost of the capital asset
- ▶ Cost of alterations to existing capital assets
- ▶ Repair costs
- ▶ Consultancy fees

Και μία ιστορία από το (πρόσφατο) παρελθόν



Παπαδόπουλος Α.Μ., Θεοδοσίου Θ.Γ. και Οξυζίδης Σ. (2008), Ολοκληρωμένη αξιολόγηση συστημάτων θερμομόνωσης κατακόρυφων δομικών στοιχείων, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δομικών Υλικών & Στοιχείων, 21-23 Μαΐου 2008, Αθήνα, 1227-1238

Crude oil prices since 1861



Euribor 6 months from 01-01-1999 up to 06-14-2011



www.homefinance.nl

Διάρκεια ζωής έργου

CYPRUS STANDARD

CYS EN
15459:2007

Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings

ISO 91:140 10



EN 15459:2007 (E)

Annex A (informative) Economical data for energy systems

Table A.1 presents some data about lifespan, annual maintenance costs and disposal cost for components and products. Column 3 displays a global value. National annexes can provide more detailed values of the costs for maintenance, repair and service.

Terms and definitions are in accordance with existing standards.

Table A.1 - Data for lifespan and maintenance costs

Component	Lifespan Min - Max (years)	Annual preventive maintenance including operation, repair and servicing costs in % of the initial investment	Disposal cost in % of the initial investment
Air conditioning units	15	4	
Air coolers	15 - 20	2	
Air heaters, electric	15 - 20	2	
Air heaters, steam	15 - 20	2	
Air heaters, water	15 - 20	2 - 4	
Boiler - condensing	20	1 - 2	
Boiler - direct evacuation	20	1 - 2	
Boiler - Flue evacuation	20	1 - 2	
Burners, oil and gas	10	4 - 6	
Chimney	15 - 20		
Condensers Control	20	2	
equipment Control	15 - 20	2 - 4	
system - Control	15 - 25	4	
Control system - room control	15 - 25	4	
Control valves, automatic	15	6	

Annex V – Cost Data

A. Energy Cost

Electricity from the grid	€0.29 / kWh
Avoidance cost of electricity	€0.16 / kWh
Heating oil	€1.10 / ltr
LPG	€1.32 / kg
Pellets for heating	€0.32 / kg
Electricity cost yearly increase rate	2.8%
Heating oil and LPG yearly increase rate	2.8%

B. Investment cost

Additional cost to insulate horizontal roof with 5cm insulation	€35,5/m ²
Additional cost to insulate horizontal roof with 5cm insulation	€12,6/m ²
Building wall with common bricks and plaster	€76,67/m ²
Building wall with brick of improved thermal conductivity and plaster ($U \leq 0.72$ W/m ² K)	€79,26/m ²
Building wall with brick of improved thermal conductivity and plaster ($U \leq 0.67$ W/m ² K)	€83,70/m ²
Building wall with brick of improved thermal conductivity and plaster ($U \leq 0.49$)	€87,30/m ²

Building wall with 5cm external insulation	€101,17/m ²
Building double wall with 5cm insulation in the middle	€90,26/m ²
Additional cost for increasing insulation thickness from 5cm	€1,35/m ²
Window with single glazing	€110/m ²
Window with double glazing and metal frame	€198,90/m ²
Window with double glazing and frame with thermal break	€222,30/m ²
Window with double glazing (low-e) and frame with thermal break	€234/m ²
Window with triple glazing and frame with thermal break	€327,60/m ²
External movable shading	€175,50/m ²
Boiler for heating and hot water 20 – 30 kW (heating oil) – only purchase	€1300
Condensing boiler for heating and hot water 20 – 30 kW (LPG) – only purchase	€1900
Chiller heat pump 5 – 10 kW– only purchase	€5000
Central air conditioning unit 5 – 11 kW– only purchase	€2390
Split unit 9000 Btu/hr – only purchase	€300
Split unit 9000 Btu/hr - class A – only purchase	€350
Split unit 12000 Btu/hr - class A– only purchase	€500
Split unit 18000 Btu/hr - class A– only purchase	€800
Split unit 24000 Btu/hr - class A– only purchase	€1400

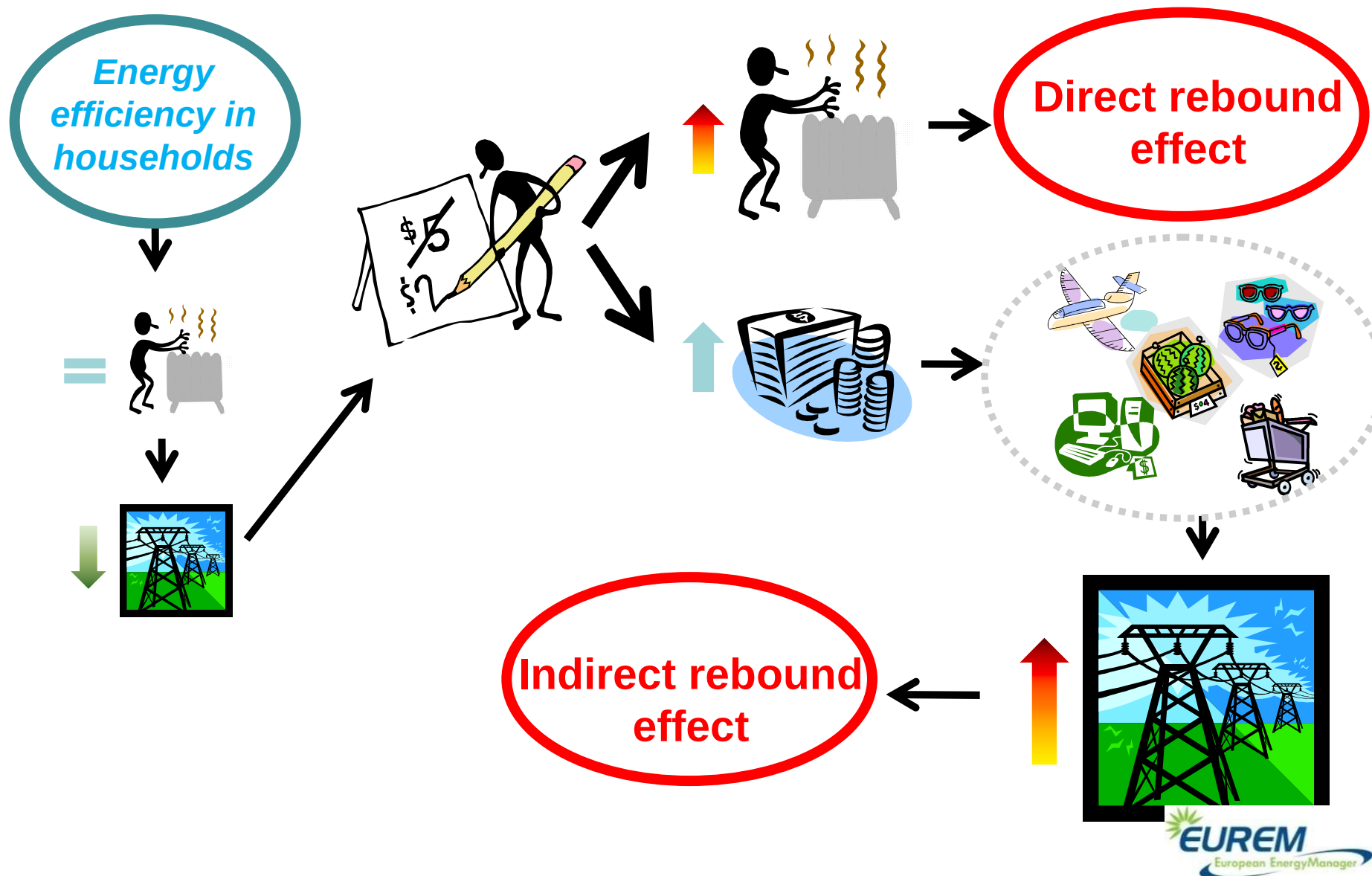
Plant room for single family house for underfloor central heating	€9535
Underfloor heating circuit	€47/m ²
Plant room for single family house central heating with panels	€6961
Central heating panels	€23/ m ²
Fluorescent T8	€1.50 / piece
Fluorescent T5	€2 / piece
LED	€25 / piece
Installation of solar water heater (flat panels)	€401 /m ²
Installation of central solar water heater (flat panels)	€439 /m ²
Installation of central solar water heater (vacuum tubes).	€637 /m ²
Solar space heating (flat panels)	€1006 /m ²
Solar space heating (vacuum tubes)	€1199 /m ²
Geothermal 20kW not including heat pump	€30420
Installing photovoltaic system	€1700 / kW

Annex VI – Life Span of Building, Elements the Building Envelope and Technical Systems

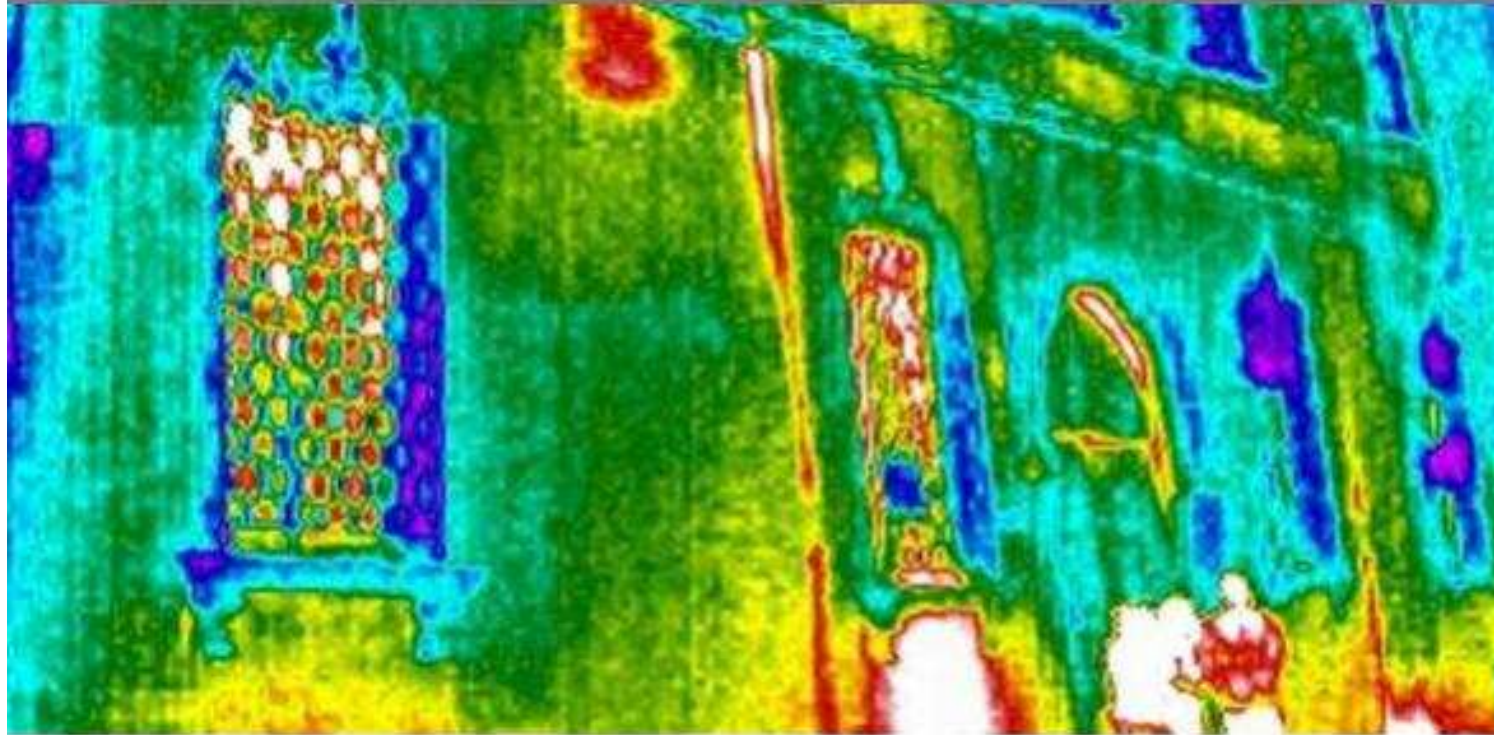
	Life Span	Annual maintenance cost in % of initial investment
Building	30	
Elements of the building envelope		
Insulation	30	
Windows	30	
External shading	30	
Technical System		
Air Conditioning units	15	4.00%
Heat pumps: air to air	10	4.00%
Heat pumps: exhaust air to water	15	4.00%
Heat pumps: ground source	25	4.00%
Energy efficient central air conditioners and chillers	17	4.00%
Small boilers up to 30kW output	20	2.00%
Large boilers above 30kW output	25	2.00%
Electric heater - thermal storage heater	25	1.00%
Electric floor heating	25	2.00%
Solar thermal collectors for hot water supply	20	0.50%

	Life Span	Annual maintenance cost in % of initial investment
Tank storage for domestic hot water	20	1.00%
Heat recovery systems for recovering of heat (households)	17	4.00%
Heat recovery systems for recovering of heat (commercial buildings	15	4.00%
Energy efficient lighting systems in commercial buildings	12	0.00%
Motion lights detection	10	0.00%
CHP below 5 MW	15	0.00%
CHP above 5 MW	20	0.00%
Photovoltaic	23	0.00%

rebound effect



The prebound effect



Many homes with poor energy efficiency are actually consuming far less energy than predicted, new research has found. The study has implications for national energy-saving policies and the economic viability of thermal retrofit programmes.

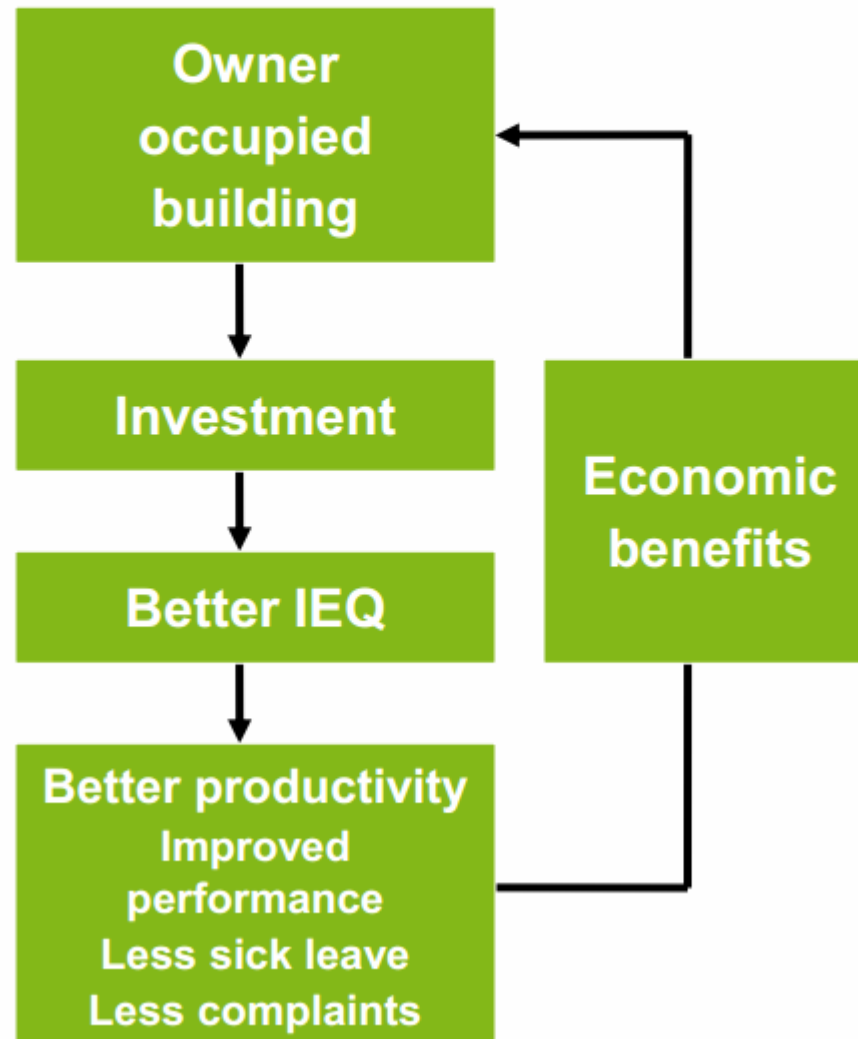
Measuring the Productivity Impact of Comprehensive Energy Efficiency Retrofits

Most recent studies have been tenant self-assessments of their own productivity gains when they move from a standard building into a green building or a building that has undergone an energy efficiency retrofit. A few interesting recent reports include:

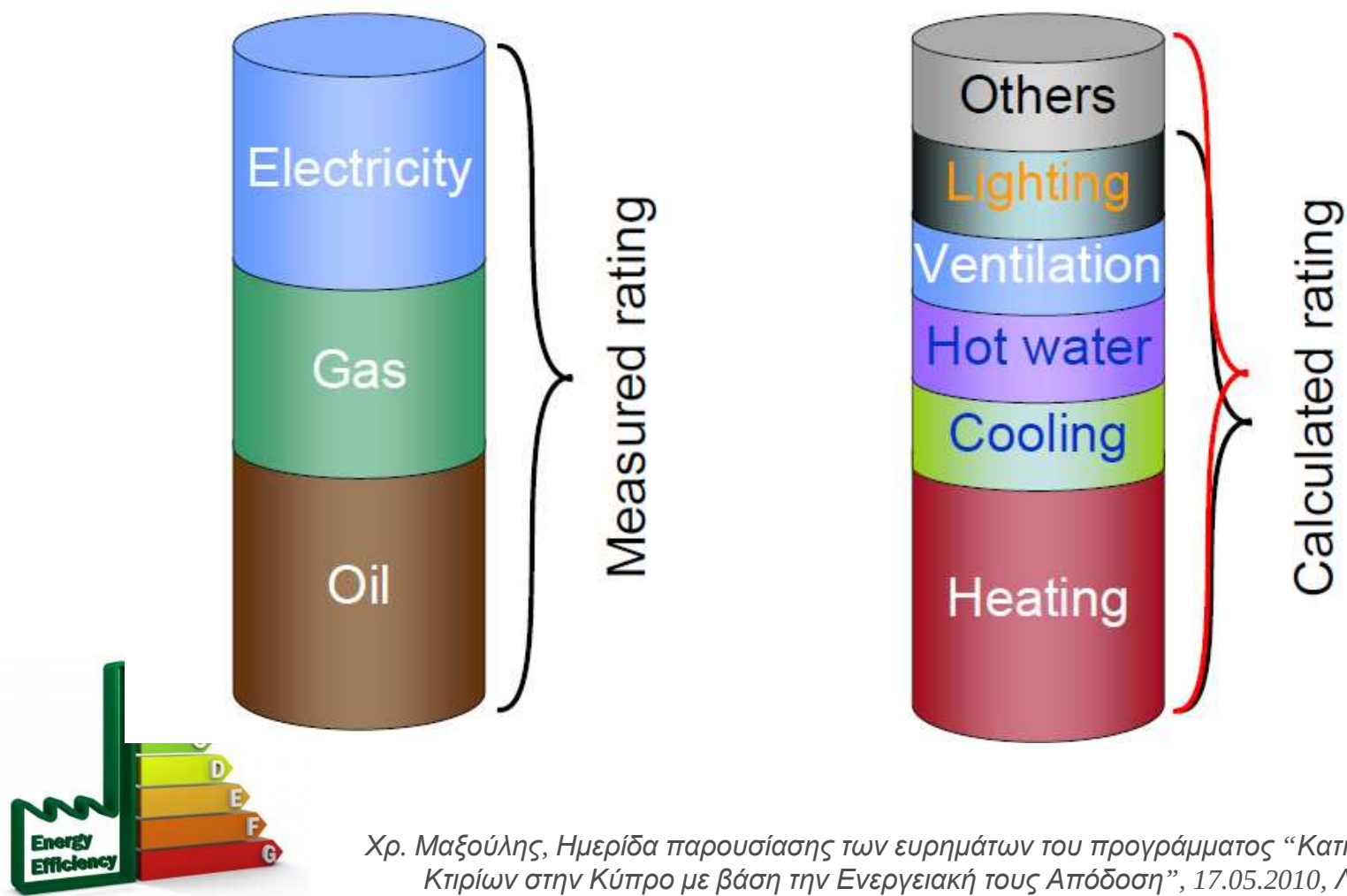
In May 2009, CBRE and the University of San Diego surveyed 534 managers of tenant companies that moved from standard buildings into in buildings with ENERGY STAR labels or LEED certifications. Of these, 42.5 percent agreed that employees were more productive, and 45 percent agreed that workers were taking fewer sick days since moving. They perceived an average productivity increase of 4.88 percent among those who reported increased productivity. Fifteen to 25 percent also perceived higher employee morale, less turnover, and greater ease of recruitment.

- A McGraw-Hill survey completed in 2009 showed that nearly half of all tenants who move into a green space did so in part because they anticipated productivity gains.[\[12\]](#)
- A 2009 Michigan State University study, “Life Cycle Cost Analysis of Occupant Well-being and Productivity in LEED Offices,” found that groups moving to LEED office buildings missed less work and put in almost 39 hours more per person annually. According to the study, the total bottom-line benefits from gains included fewer allergic reactions and reduced stress. The study showed that indoor air quality, daylighting and views to the outdoors correlated with the highest post-move increases in employee satisfaction.[\[13\]](#)
- A study conducted in 2007 with two tenant companies that moved into a 5 Green Star rated building in Australia found a 39 percent reduction in average sick leave days per employee per month, a 9 percent improvement in the average typing speed of secretaries, and a 7 percent increase in lawyers’ billings ratios, despite a 12 percent decline in the average monthly hours worked by the lawyers.[\[14\]](#)
- A 2003 report to California’s Sustainable Building Task Force, which involved 33 green building projects, recommended attributing a 1 percent increase in productivity and health to LEEDCertified and LEED Silver buildings, and a 1.5 percent gain in LEED Gold and Platinum levels.[\[15\]](#)

Economic benefits as a driving force for better IEQ



Measured και calculated rating με μια ματιά



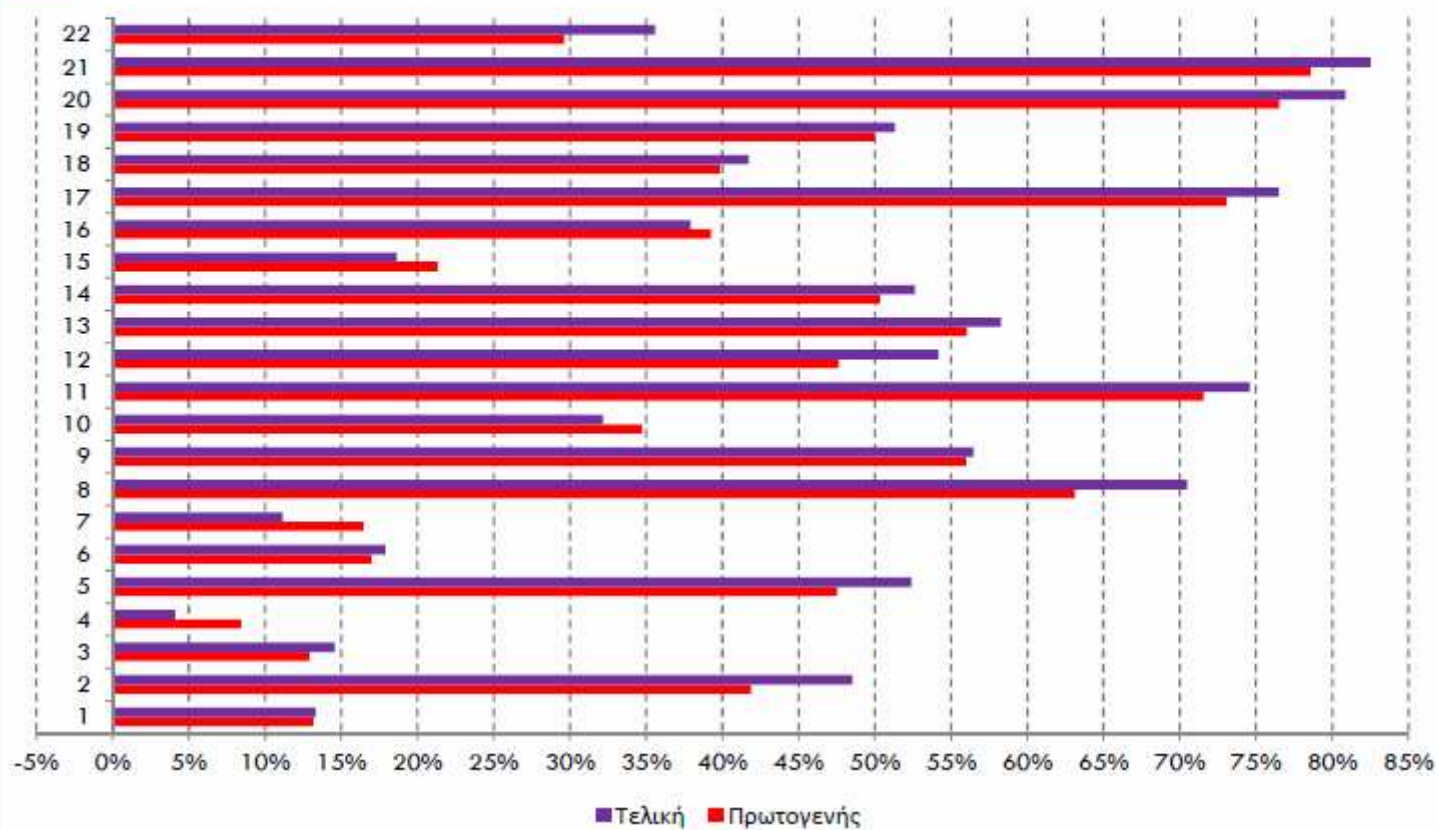
Χρ. Μαξούλης, Ημερίδα παρουσίασης των ευρημάτων του προγράμματος “Κατηγοριοποίηση Κτιρίων στην Κύπρο με βάση την Ενεργειακή τους Απόδοση”, 17.05.2010, Λευκωσία

Οικονομοτεχνική σκοπιμότητα: Συνδυασμοί παρεμβάσεων

37

A/A	Θερμομόνωση οροφής	Θερμομόνωση τοίχων	Αντικατάσταση κουφωμάτων	Εγκατάσταση ηλιακού για ΖΝΧ	Αλλαγή λέβητα	Μόνωση σωληνώσεων	Προσθήκη αυτοματισμών
-1	Κτίριο αναφοράς						
0	Υφιστάμενο						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							

Οικονομοτεχνική σκοπιμότητα: Απόδοση συνδυασμών παρεμβάσεων



What is non-financial performance?

- ▶ Companies implementing energy efficiency opportunities are likely to achieve a range of non-energy financial benefits and, where quantifiable, these need to be factored into the energy efficiency opportunity analysis.
- ▶ Where such benefits cannot be quantified, they should be noted in the opportunity assessment so that these are visible to decision makers.
- ▶ Key indicators of non-financial performance – people, community, environment, customer, supplier

Occupational Health and Safety

- Energy efficiency opportunities can also lead to improved working conditions and safety for employees.
- **Example**
 - A new hot water system incorporates a water temperature controller(s) which enable the precise temperature to be set. This eliminates the need to mix hot and cold which provides energy savings and improved safety.
- **How do you factor this reduced risk into your analysis?**

2. Άσκηση (60 μονάδες)

Κτίριο έχει ετήσια κατανάλωση ενέργειας 1800 λίτρα πετρέλαιο (τιμή αγοράς 1,15 ευρώ ανά λίτρο). Η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου ανέρχεται στις 5000 kWh εκ των οποίων το 40% αφορά τον κλιματισμό (κόστος kWh 0,25 ευρώ)

Μετά από επένδυση ενεργειακής αναβάθμισης κεφαλαιουχικής δαπάνης 3.000 ευρώ έχουμε μείωση στο ετήσιο συνολικό ενεργειακό κόστος για θέρμανση/κλιματισμό 30%. Θεωρείστε ότι η ενεργειακή αναβάθμιση έχει διάρκεια ζωής 5 έτη. Προεξοφλητικό επιτόκιο 5%

(ότι δεν έχει δηλωθεί ως δεδομένο είναι σαν να μην υπάρχει)

A. Ποια είναι η περίοδος απλής αποπληρωμής της επένδυσης (χωρίς να λάβετε υπόψη την αλλαγή της αξίας του χρήματος στο χρόνο) (10 μονάδες)

B. Βρείτε την καθαρά παρούσα αξία της επένδυσης (30 μονάδες)

Γ. Ποια είναι η περίοδος αποπληρωμής της επένδυσης (λαμβάνοντας υπόψη την αξία του χρήματος στο χρόνο – απαντήστε προσεγγιστικά, εξηγήστε γιατί) (15 μονάδες)

Δ. Σε μία πραγματική περίπτωση τι άλλα στοιχεία έπρεπε να ληφθούν υπόψη (5 μονάδες)

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1+d)^t}$$

K: αρχικό κόστος επένδυσης τη χρονική στιγμή '0'

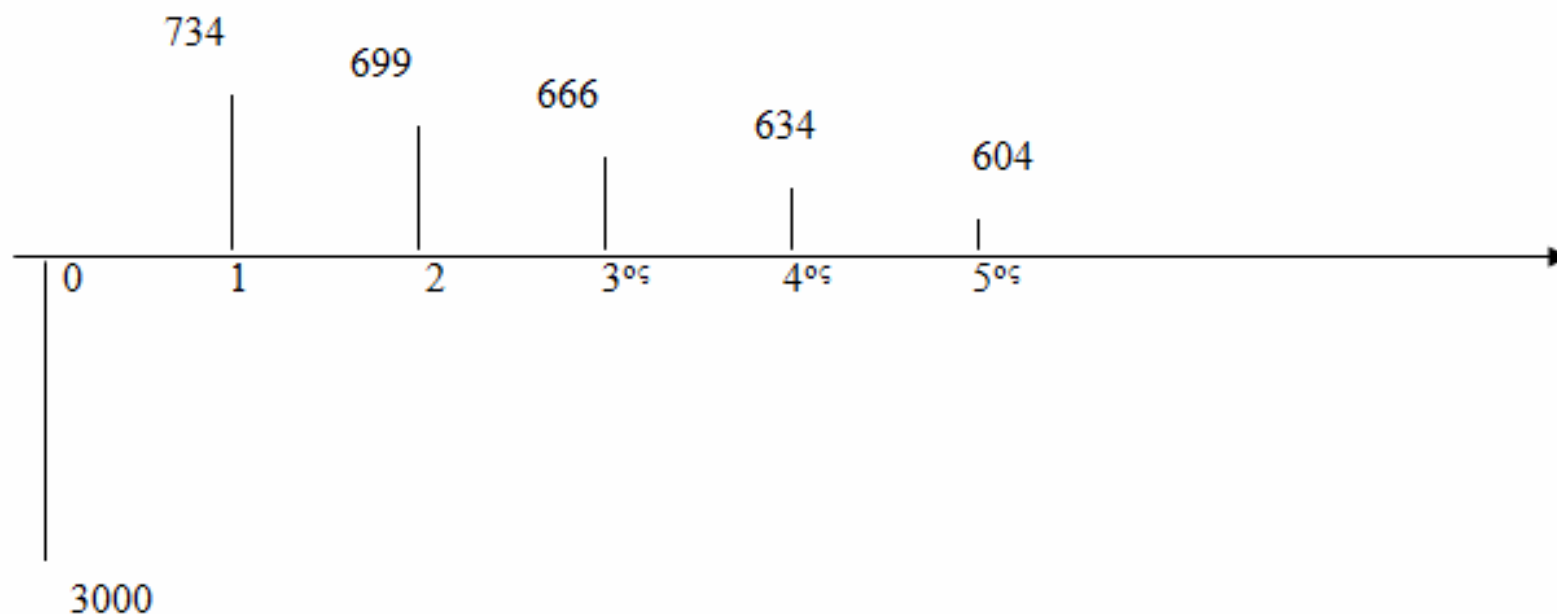
F_t : Ετήσιο Καθαρό όφελος για τη χρονική στιγμή t

d: προεξοφλητικό επιτόκιο

Όλοι οι όροι αναφέρονται για χρονικό ορίζοντα από ένα έως N χρόνια, όπου N ο οικονομικός κύκλος ζωής της επένδυσης.

Ετήσιες δαπάνες για θέρμανση κλιματισμό προ επένδυσης = 2570 ευρώ

Ετήσια εξοικονόμηση στο χρόνο t=0 = 771 ευρώ



Η ΚΠΑ της επένδυσης είναι $-3000 + 734 + 699 + 666 + 634 + 604 = 337$ ευρώ

Η απλή περίοδος αποπληρωμής 3,89

Η περίοδος αποπληρωμής είναι περίπου 4,5 έτη

Β. πρόβλεψη για αύξηση της τιμής των καυσίμων, τυχόν εξοικονομήσεις από κόστος συντήρησης

Επιλογή Α – μέτρο ενεργειακής αναβάθμισης Χ

Επιλογή Β – μέτρο ενεργειακής αναβάθμισης Ψ

Είναι δυνατό η επιλογή Α να αξιολογείται ως 1^η στο κριτήριο «χρόνια απόσβεσης» αλλά 2^η στο κριτήριο Καθαράς Παρούσας Αξίας ;

Ποιος μπορεί να εξηγήσει το λόγο;

Τι δεν πρέπει να ξεχνάμε

Οι χρηματικοί πόροι είναι πεπερασμένοι

Χρηματοδότηση από Τραπεζικό Ίδρυμα ; με ποιους όρους
(επιτόκιο δανεισμού)

Προσδοκία λογικής απόδοσης της επένδυσης ;

Καταθετικά επιτόκια !

Σε ποιους απευθύνεστε ;