



EnergyEfficiency4SMEs

Ανάγκη Ενεργειακής Πολιτικής στις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις

Στέλιος Κύπρου

Μηχ. Μηχανικός & Συντονιστής Ομάδας Τεχν. Συστημάτων και ΑΠΕ
Ενεργειακό Γραφείο Κύπρου



Cyprus
Energy
Agency



Co-funded by
the European Union

Περιεχόμενα



Ενότητα 1: Εισαγωγή

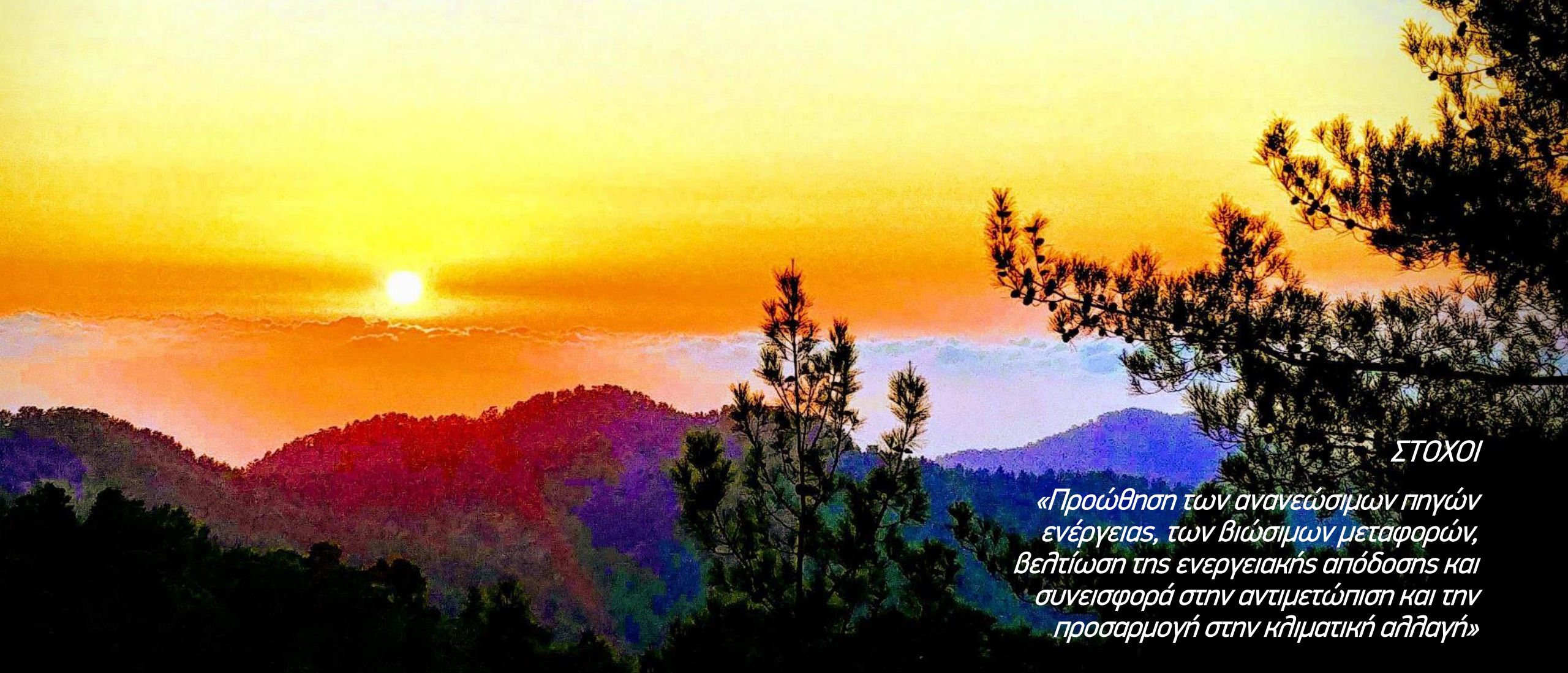
Ενότητα 2: Νομικό Πλαίσιο εν συντομία

Ενότητα 3: Ενεργειακή Πολιτική & Σύστημα Διαχείρισης

Ενότητα 4: Εφαρμογές και Πράσινες Λύσεις

Υπό-Ενότητα 4.1: Ενεργειακοί Έλεγχοι

Υπό-Ενότητα 4.1: Οικονομική Βιωσιμότητα



ΣΤΟΧΟΙ

*«Προώθηση των ανανεώσιμων πηγών
ενέργειας, των βιώσιμων μεταφορών,
βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και
συνεισφορά στην αντιμετώπιση και την
προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή»*



Cyprus
Energy
Agency

ΟΡΑΜΑ

*«Μια Κύπρος δίκαιη, χωρίς αποκλεισμούς και ανθεκτική στην Κλιματική Αλλαγή, η
οποία θα διέπεται από τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης»*

Ενότητα 1: Εισαγωγή

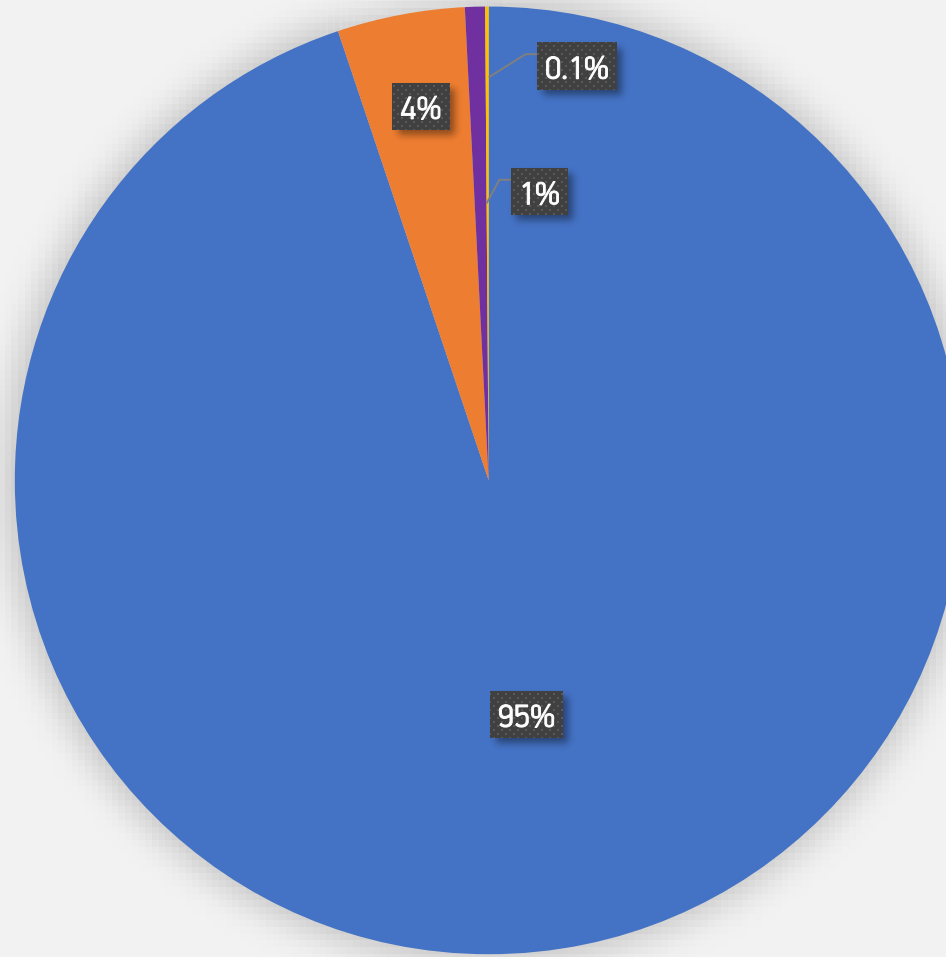
Οι ΜΜΕ στην Κύπρο, οι προκλήσεις



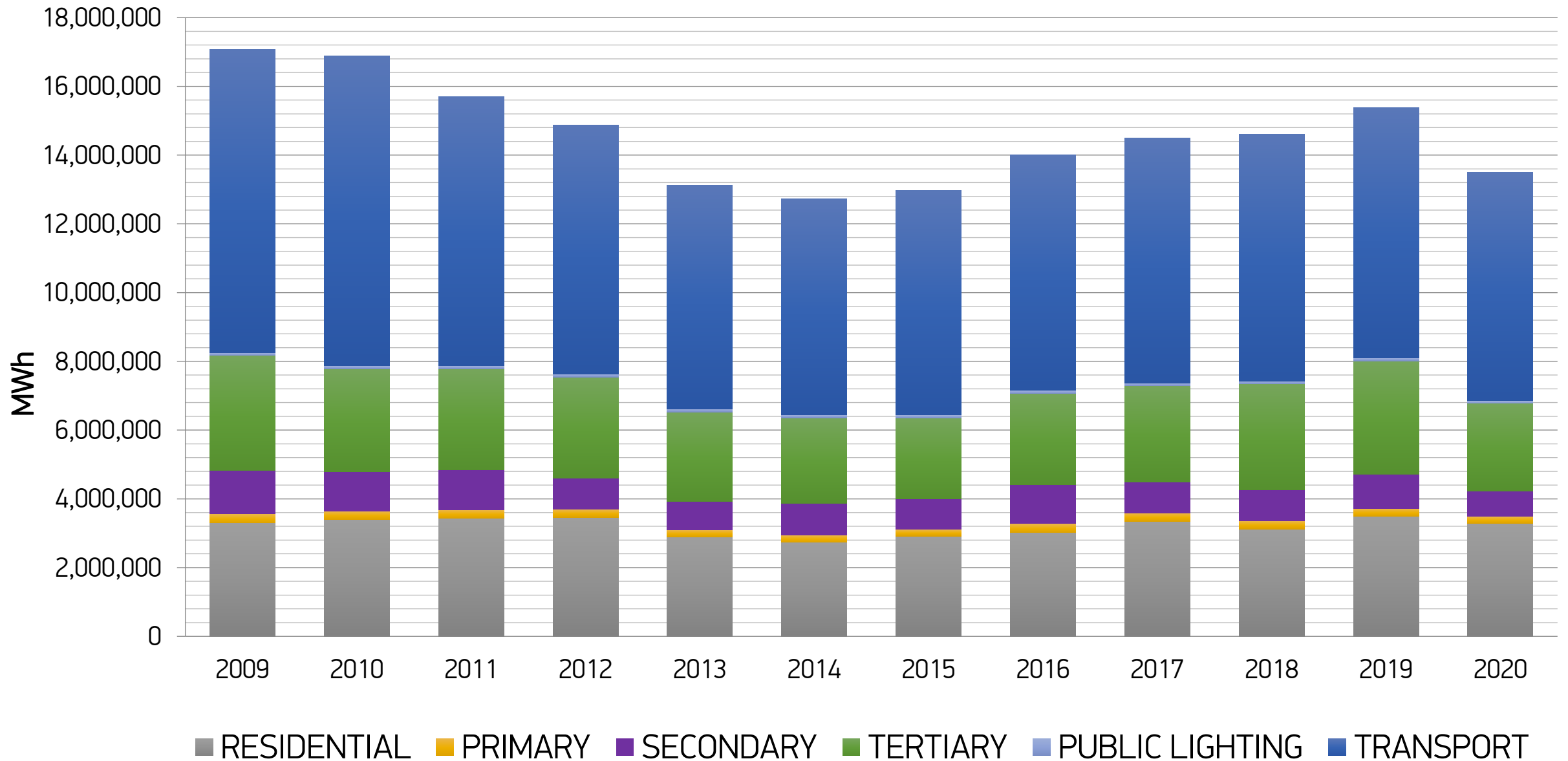
Ενότητα 1: Επιχειρήσεις στη Κύπρο

Μέγεθος Κυπριακών Επιχειρήσεων (2023)

- 0-9 άτομα (πολύ μικρές)
- 10-49 άτομα (μικρές)
- 50-249 άτομα (μεσαίες)
- > 249 άτομα (μεγάλες)



Κατανάλωση Ενέργειας στην Κύπρο ανά τομέα ανά έτος (kWh)



Ενότητα 1: Βασικές Προκλήσεις

- Κόστος ενέργειας και πόρων
- Κλιματική αλλαγή
- Αποπροσανατολισμός επιχειρήσεων από πρόσκαιρες επενδυτικές ευκαιρίες
- Διαχρονικές συνέπειες της οικονομικής κρίσης
- Πόλεμος
- Πράσινη φορολογία
- Αδυναμίες προσαρμογής σε ένα μεταβαλλόμενο επενδυτικό περιβάλλον
- Εξάρτηση από συγκεκριμένες πηγές εσόδων
- Έλλειψη κατάρτισης σε εξειδικευμένους τομείς
- Πεπαλναιωμένα επιχειρηματικά μοντέλα
- Γεωγραφικοί περιορισμοί
- Οικονομικές συνέπειες από τη μη συμμόρφωση με εταιρικές ή/και εθνικές δεσμεύσεις



Ενότητα 1. Γιατί να ασχοληθούν οι ΜΜΕ?

Υποχρεώσεις



- Περιβαλλοντικές, Κοινωνικές & υποχρεώσεις Ετ. Διακυβέρνησης (ESG).
- Συμμόρφωση με Ευρωπαϊκή & Εθνική νομοθεσία.

Κίνητρα



- Μείωση λειτουργικού κόστους.
- Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας/Εικόνας
- Προστασία στην αστάθεια τιμών
- Πρόσβαση σε Χρηματοδότηση

Ενότητα 2: Νομικό Πλαίσιο εν συντομία

Ευρωπαϊκές Οδηγίες και Νομικές Υποχρεώσεις [ΕΝ, HVAC & Εν. Ελέγχοι]



Ο μετασχηματισμός του ενεργειακού συστήματος της Ευρώπης επείγει για:

- Τερματισμό της εξάρτησης της ΕΕ από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα, και
- Αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.



Ενότητα 2. Νομικό πλαίσιο

Κάθε κτίριο ή κτιριακή μονάδα που υφίσταται **ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας**:

Κατηγορία για **μη κατοικίες: B+**

- » Μέγιστο **u-value τοιχοποιίας** όταν αυτά αντικαθίστανται ή είναι προσθήκη: **0.4 W/m².K**
- » Μέγιστο **u-value οριζόντιων** δομικών στοιχείων όταν αυτά αντικαθίστανται ή είναι προσθήκη : **0.4 W/m².K**
- » Μέγιστο **u-value κουφωμάτων** (εξαιρούνται οι προθήκες) όταν αυτά αντικαθίστανται ή είναι προσθήκη : **2.25 W/m².K**

Κάθε στοιχείο του κελύφους που τοποθετείται **εκ των υστέρων** ή αντικαθίσταται ή είναι μέρος **προσθήκης**:

- » Μέγιστο **u-value τοιχοποιίας** όταν αυτά αντικαθίστανται ή είναι προσθήκη: **0.4 W/m².K**
- » Μέγιστο **u-value οριζόντιων** δομικών στοιχείων όταν αυτά αντικαθίστανται ή είναι προσθήκη : **0.4 W/m².K**
- » Μέγιστο **u-value κουφωμάτων** (εξαιρούνται οι προθήκες) όταν αυτά αντικαθίστανται ή είναι προσθήκη : **2.25 W/m².K**

Ενότητα 2. Νομικό πλαίσιο – Ηλεκτροκίνηση

Ο περί ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων νόμος N.155(I)/2020, «Ηλεκτροκίνηση» – άρθρο 9.Δ

Έως την 1η Ιανουαρίου 2025 όλα τα κτίρια που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες και διαθέτουν περισσότερες από 20 θέσεις στάθμευσης πρέπει να εγκαταστήσουν τουλάχιστον ένα σημείο επαναφόρτισης.



Ενότητα 2. Νομικό πλαίσιο - HVAC

Ο περί ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων νόμος N.155(I)/2020, «Συντήρηση και επιθεώρηση συστημάτων κλιματισμού» – άρθρο 11

- » Τα προσβάσιμα τμήματα των **συστημάτων κλιματισμού** ή των συστημάτων συνδυασμού κλιματισμού και εξαερισμού χώρου ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος **μεγαλύτερης των 70 KW** **τυγχάνουν ρύθμισης, ελέγχου και επιθεώρησης** σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- » Συστήματα κλιματισμού ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος **μεγαλύτερης των 12 KW** ή που αθροιστικά σε κτίριο η ωφέλιμη **ονομαστική ισχύς υπερβαίνει τα 50 KW** προαιρετικά δύναται να τύχουν **ρύθμισης ελέγχου και επιθεώρησης**.
- » Κτίρια τα οποία **δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες** με **συστήματα κλιματισμού** ή συστήματα συνδυασμού κλιματισμού και εξαερισμού χώρου ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος **μεγαλύτερης των 290 KW** πρέπει, **έως το έτος 2025, να εξοπλιστούν με συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου.**

Ενότητα 3. Ενεργειακή Πολιτική & Διαχείριση

Ανάπτυξη Διοικητικής Δομής | ISO 50001



Ενότητα 3: Ανάπτυξη Ενεργειακής Πολιτικής

Προκλήσεις της Ενεργειακής Διαχείρισης

Τα θέματα ενέργειας στον οργανισμό δεν είναι κύρια εργασία για κανέναν

Η ενέργεια έχει σχετικά μικρό μερίδιο στα συνολικά κόστη

Απαιτεί κατανόηση σχετικών θεμάτων

Εξασφάλιση υποστήριξης από επιχείρηση – διαχειριστικές δομές



Σε έναν οργανισμό που απασχολεί **100 άτομα**, υπολογίζεται ότι το κόστος για την ενέργεια ισοδυναμεί με τους **μισθούς 5 ατόμων**.



Μια εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του **20%** αντιστοιχεί στο μισθό **ενός εργαζομένου**.

Ενότητα 3: Ανάπτυξη Ενεργειακής Πολιτικής

Ενέργειες:

- » Χάραξη πολιτικής ενεργειακής διαχείρισης - **συστηματικός σχεδιασμός** και **συνεχής διαχείριση**.
- » **Συνεργασία και συντονισμός** μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης (π.χ. λογιστήριο, τμήμα προμηθειών,..)
- » **Ενσωμάτωση** της ενεργειακής διαχείρισης στις επιμέρους δράσεις και πρωτοβουλίες της επιχείρησης
- » Μέρος του **συνολικού σχεδιασμού** της επιχείρησης

1. Προσαρμογή και η βελτιστοποίηση των **εσωτερικών διοικητικών δομών**
2. Επαρκείς **οικονομικοί και ανθρώπινοι πόροι**
3. Κατάλληλες **αρμοδιότητες** σε συγκεκριμένα τμήματα

Επιτυχημένη
εφαρμογή των
δεσμεύσεων που
απορρέουν από την
Ενεργειακή πολιτική.



Ενότητα 3: Ανάπτυξη διοικητικής δομής

Ομάδα Διαχείρισης	Θέση στην επιχείρηση	Καθήκοντα
Επικεφαλής	Προϊστάμενος, Διευθυντής, CEO	Επίβλεψη και Λήψη Αποφάσεων
Υπεύθυνος	Λειτουργός, Επικεφαλής μηχανικός, Ενεργειακός Διαχειριστής	Συντονισμό, εφαρμογή, παρακολούθηση και επικοινωνία
Μέλος 1	Λειτουργός, Επικεφαλής τμήματος	Υποστήριξη
Μέλος 2	Τεχνικός	Υποστήριξη σε τεχνικά θέματα
Μέλος 3	Μέλος Διοικητικού Συμβουλίου	Εκπροσώπηση Διοικητικού Συμβουλίου. Συμμετοχή σε συναντήσεις.
Μέλος 4	Εξωτερικός συνεργάτης	Συμμετοχή σε συναντήσεις και παροχή εμπειρογνωμοσύνης

Ενότητα 3: Δέσμευση και Στήριξη Εν. Πολιτικής

Η Ομάδα Διαχείρισης θα πρέπει να:

- » Τυχάνει **διοικητικής στήριξης** μέσα στην επιχείρηση ώστε να είναι **διακριτός ο ρόλος** της περιορίζοντας τα εμπόδια που είναι δυνατόν να προκύψουν.
- » Συναντάται σε **τακτική βάση**, τουλάχιστον μία φορά το τρίμηνο
- » Προγραμματίζει **επιπρόσθετες συναντήσεις** όταν είναι απαραίτητο (διεκπεραίωση δράσεων, λήψη διορθωτικών ενεργειών κλπ.)

Η εσωτερική οδηγία για το διορισμό της ΟΔ:

- » Γνωστοποιείται σε όλο το προσωπικό και τους συνεργάτες.
- » Ο ορισμός της να **επισημοποιείται σε ανώτερο επίπεδο** από τη Διοίκηση και το Διοικητικό Συμβούλιο της επιχείρησης.

Ενότητα 3: Στρατηγικός σχεδιασμός

Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης:

Εντοπισμός και
κατανόηση των πιο
ενεργοβόρων
διεργασιών

Εντοπισμός
περιβαλλοντικών
επιπτώσεων

Ανάπτυξη πολιτικής
και τρόπων
επικοινωνίας της
πολιτικής αυτής

Καθορισμός
στόχων και τρόπου
παρακολούθησης
τους

Αξιολόγηση
επιδόσεων της
επιχείρησης

Καθορισμός
υπευθυνοτήτων

Ένα σύστημα διαχείρισης προσφέρει ένα **πλαίσιο λειτουργίας και διαδικασιών** το οποίο με συστηματικό τρόπο μπορεί να συνεισφέρει στον **καθορισμό και την επίτευξη στόχων**.



Ενότητα 3: Στρατηγικός σχεδιασμός

Η Πολιτική της επιχείρησης θα πρέπει να:



- » Δηλώνει τη **δέσμευση** για υψηλές περιβαλλοντικές/ενεργειακές επιδόσεις
- » Περιγράφει συνοπτικά τους **τρόπους** με τους οποίους θα επιτευχθούν αυτές οι δεσμεύσεις
- » Διασφαλίζει τη **διαρκή βελτίωση** σε βάθος χρόνου
- » Υποστηρίζεται από ένα **σχέδιο δράσης**
- » Ορίζει βραχυπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους **στόχους**
- » Υποδεικνύει πως αυτοί θα επιτευχθούν
- » Καθορίζει **υπευθυνότητες**
- » Τυχάνει της **πλήρους δέσμευσης** της διοίκησης

Ενότητα 7: Πρότυπο ενεργειακής διαχείρισης

ISO 50001:2018

- » Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας (ΣΔΕ)
- » Πιστοποίηση από τον διεθνή Οργανισμό ISO (International Organisation for Standardisation)
- » Εφαρμογή απαιτούμενων διαδικασιών για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
- » Για όλους τους τύπους και τα μεγέθη οργανισμών
- » Εύκολη ενσωμάτωση σε ήδη εφαρμοζόμενα και πιστοποιημένα από τον οργανισμό συστήματα

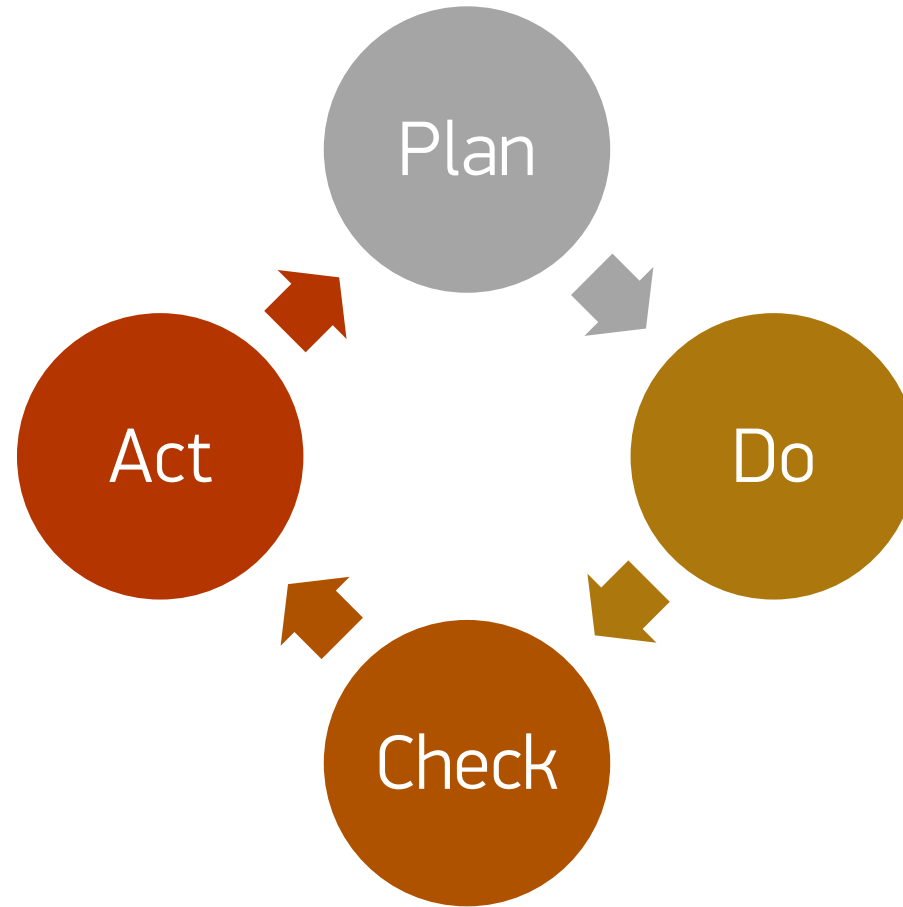


Δράσε:

Διορθώσεις και βελτιωτικές κινήσεις.

Έλεγχε:

Μετρήσεις και παρακολούθηση αποτελεσμάτων. Αξιολόγηση. Εσωτερικοί έλεγχοι.



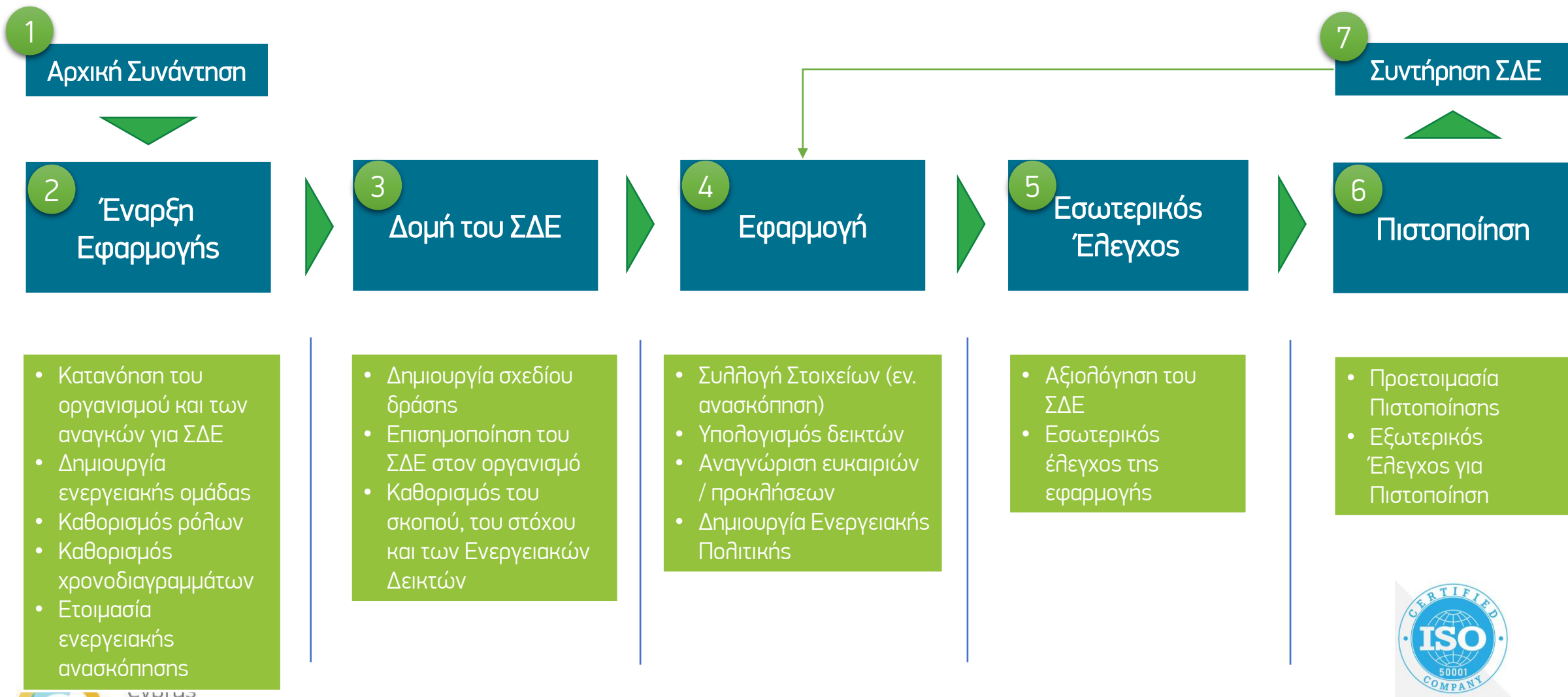
Σχεδιάσε:

Ανάλυση υφιστάμενων συστημάτων και καθορισμός συνοδικών και ενδιάμεσων στόχων. Ανάπτυξη σχεδίων.

Κάνε:

Εφαρμογή σχεδίων σε ένα δομημένο πλαίσιο. Επικοινωνία, εκπαίδευση. Έλεγχος διεργασιών

Βήματα και Χρονοδιάγραμμα για Πιστοποίηση

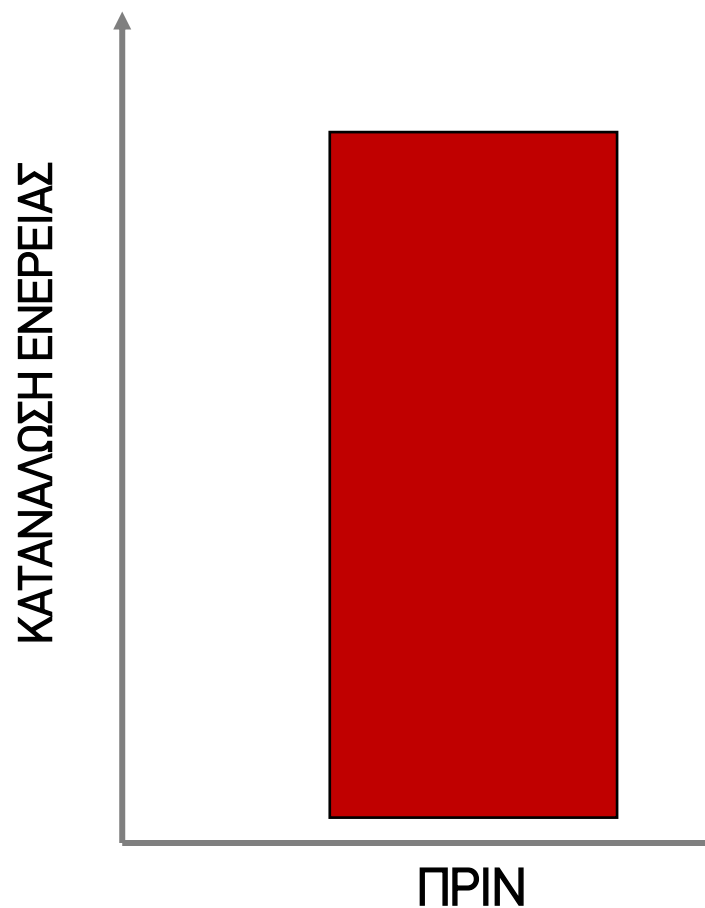


Ενότητα 4. Εφαρμογές & Πράσινες Λύσεις

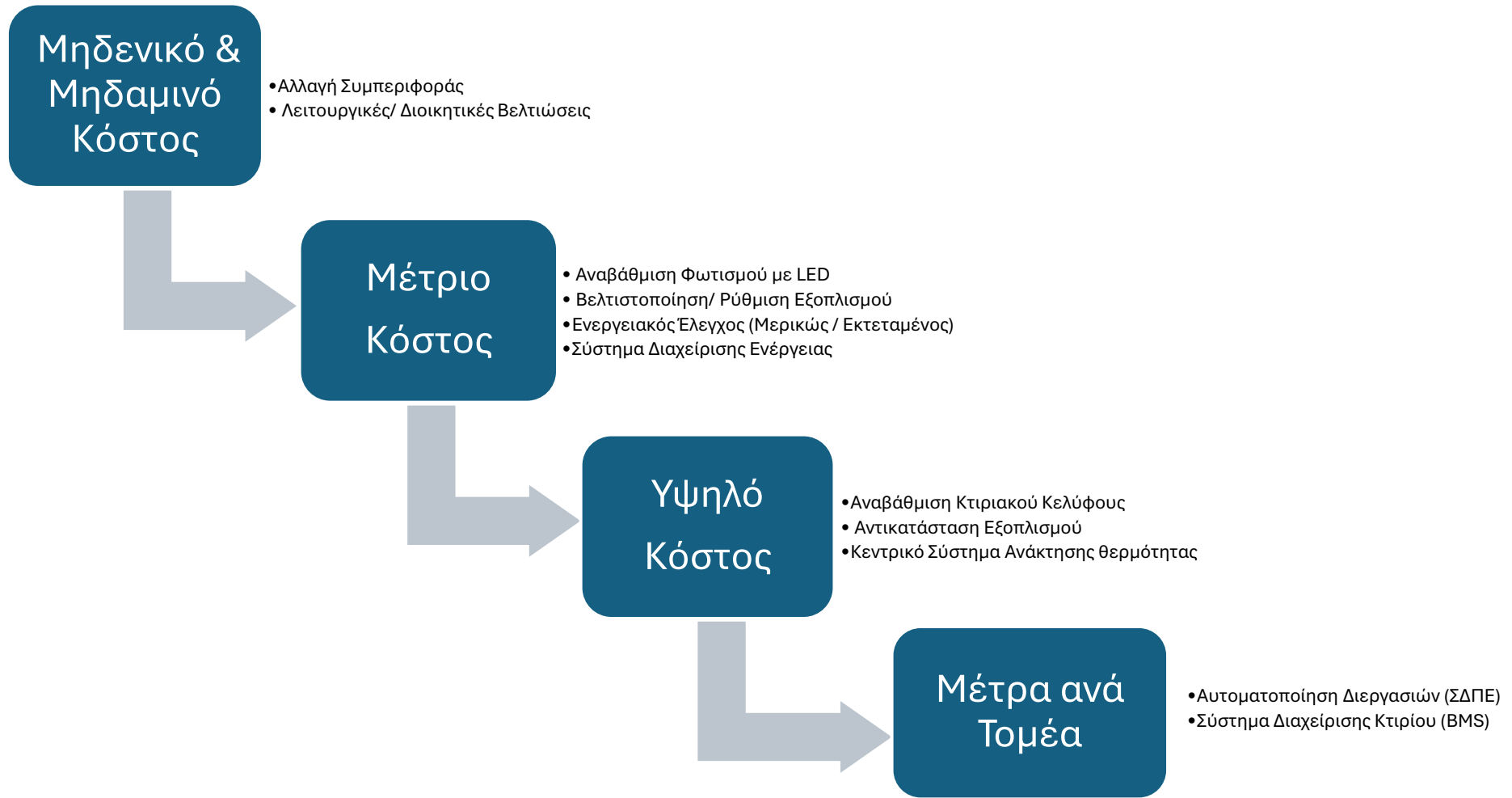
για αποτελεσματικότερη και πιο ορθολογιστική χρήση ενέργειας και πόρων
στα κτίρια και τις διεργασίες των επιχειρήσεων



Ενότητα 3: Ορθολογιστική Προσέγγιση



Ενότητα 6: Εφαρμογές



Ενότητα 6: Εφαρμογές

Αλλαγή Συμπεριφοράς

« Μπορείτε να χτίσετε δύο πανομοιότυπα κτίρια ακριβώς δίπλα το ένα στο άλλο με τα ίδια επίπεδα μόνωσης, τα ίδια παράθυρα, τις ίδιες συσκευές και τον ίδιο φωτισμό και η κατανάλωση ενέργειας τους να διαφέρει σημαντικά, επειδή λειτουργούν διαφορετικά.»

Η αλλαγή της συμπεριφοράς μπορεί να μειώσει έως 19% ($\pm 5\%$) τη συνολική ενεργειακή κατανάλωση.



Αντικατάσταση Υφιστάμενου Φωτισμού με LED



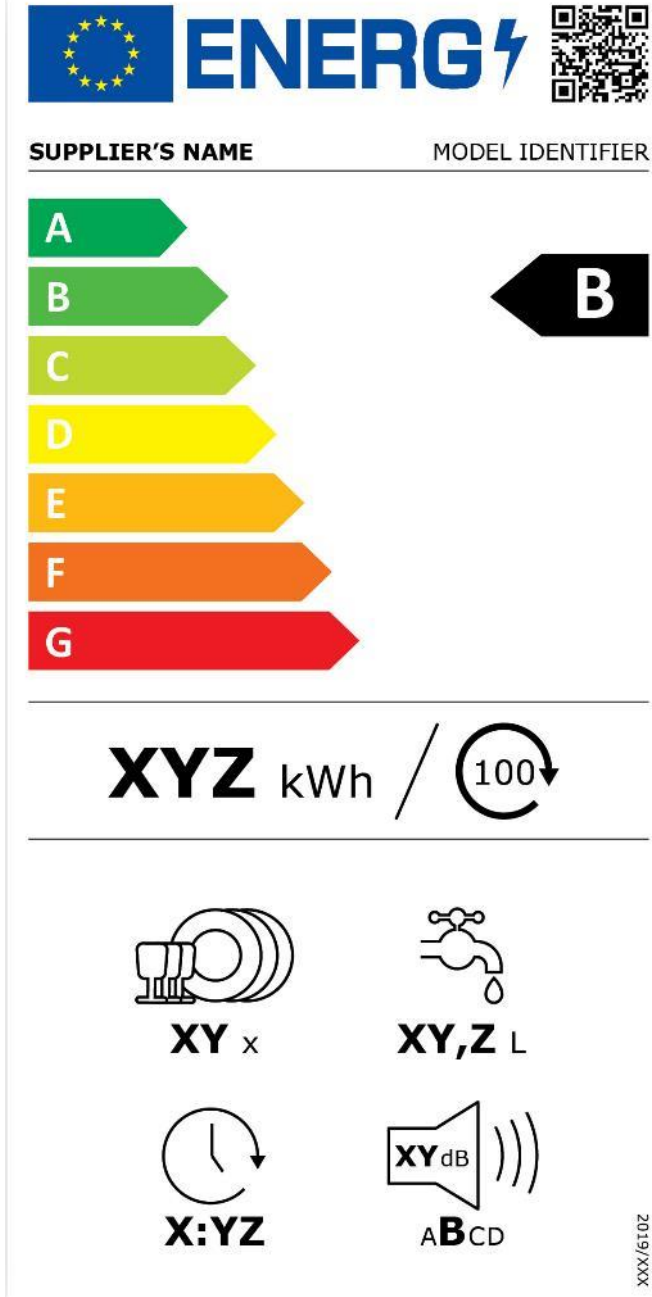
- Η αντικατάσταση του φωτισμού με LED μειώνει την κατανάλωση [κόστος] ενέργειας έως και 75%.
- Τα LED έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής σε σύγκριση με τις παραδοσιακές λάμπες.
- Τα LED προσφέρουν καλύτερη φωτιστική απόδοση και ποιότητα φωτός.

Αντικατάσταση Συσκευών

Ενεργειακή Σήμανση (Ετικέτα): τυποποιημένη σήμανση της Ε.Ε. για τα διάφορα προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια.

Χρήσιμη για:

- » Προώθηση ενεργειακής απόδοσης
- » Διαφάνεια
- » Πληροφόρηση στο σημείο πώλησης
- » Μείωση της κατανάλωσης και των λογαριασμών
- » Ελκυστικά προϊόντα
- » Πρόσβαση σε διαγωνισμούς για δημόσιες συμβάσεις



Αυτοματοποίηση Συστημάτων Ξενοδοχειακής Μονάδας



- Αυτοματοποίηση για βελτίωση της λειτουργικής αποδοτικότητας.
- Συστήματα διαχείρισης κρατήσεων και check-in/check-out.
- Χρήση IoT για παρακολούθηση και έλεγχο στο δωμάτιο.
- Αυτοματοποίηση στη διαχείριση ενέργειας και φωτισμού.
- Βελτίωση εμπειρίας πελατών μέσω προσωποποιημένων υπηρεσιών.

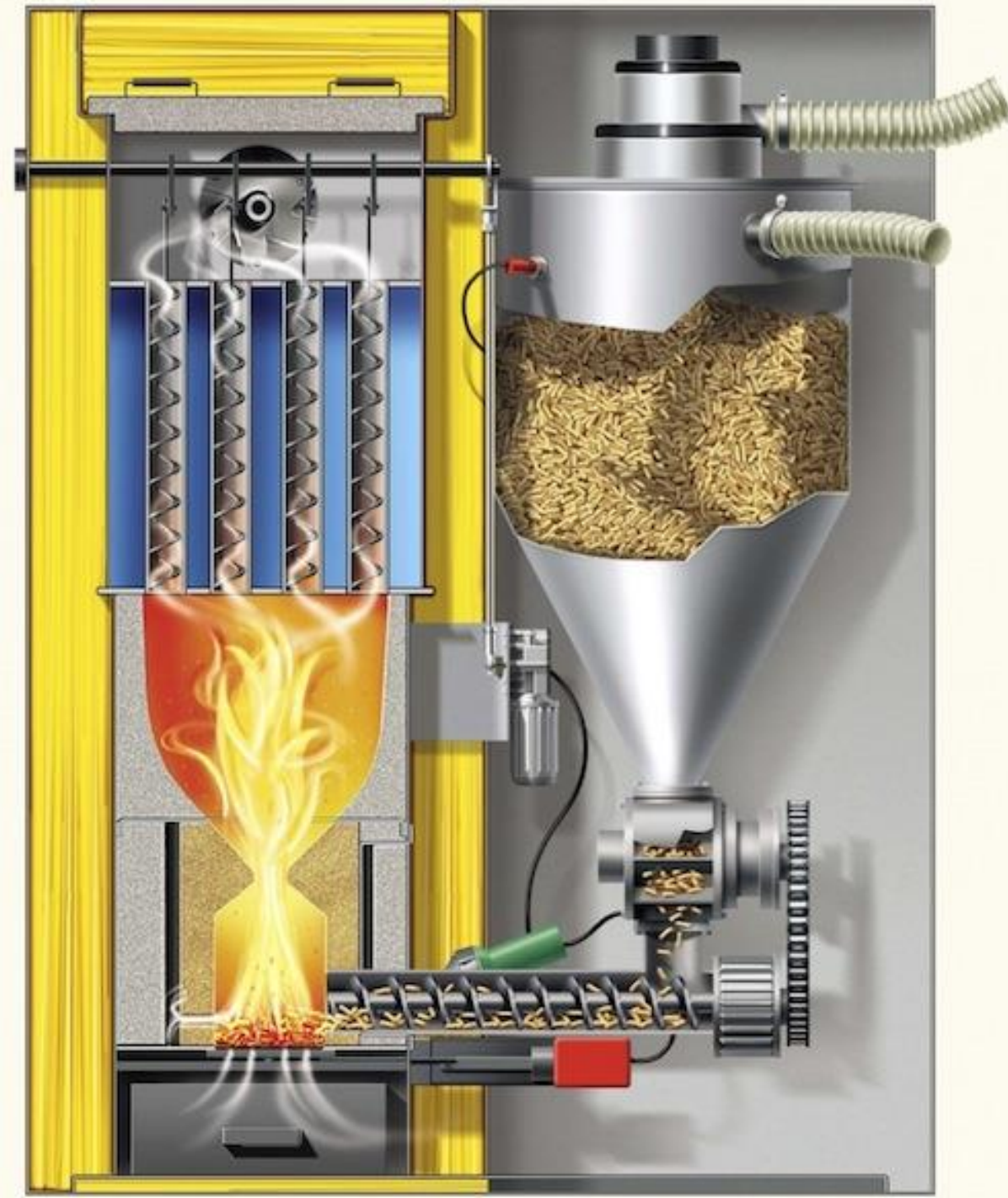
Αντικατάσταση Συστήματος HVAC με Ανάκτηση Θερμότητας



- Η αντικατάσταση του παλιού συστήματος HVAC μειώνει την κατανάλωση & κόστος ενέργειας.
- Συστήματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης προσφέρουν καλύτερη θερμοκρασία και άνεση.
- Η ενσωμάτωση συστήματος ανάκτησης θερμότητας επιφέρει σημαντικές εξοικονομήσεις (40-80% εξερχ. αέρα)

Αντικατάσταση Λέβητα με pellets

- Προσφέρουν εξαιρετικά υψηλή ενεργειακή απόδοση.
- Το κόστος των pellets δεν διακυμαίνεται όσο των υγρών καυσίμων.
- Τα pellets μπορούν να διατεθούν ενδοχώρια
- Τα pellets είναι ΑΠΕ και συμβάλλουν στη μείωση αποτυπώματος άνθρακα



Εγκατάσταση ΦΒ Συστημάτων



- Αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για μείωση κόστους.
- Μείωση κατανάλωσης Πρωτογενούς Ενέργειας και Εκπομπών CO₂.
- Σταθεροποίηση Κόστους Ενέργειας
- Πρόσβαση σε Επιδότηση ή Φορολογικά Κίνητρα

Υπο-Ενότητα 4.1. Ενεργειακοί Έλεγχοι



Τι είναι ο Ενεργειακός Έλεγχος;

Η συστηματική επιθεώρηση και ανάλυση της **χρήσης** και της **κατανάλωσης ενέργειας** σε ένα χώρο, κτήριο, σύστημα, ή οργανισμό με σκοπό την αποτύπωση και καταγραφή των **ενεργειακών ροών** και του **δυναμικού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης** (CYS EN 16247-1:2012)



Κατηγορίες Ενεργειακών Ελέγχων

Κτήρια



Βιομηχανία



Μεταφορές



Απαιτήσεις για Ενεργειακό Ελεγκτή

- Κατάλληλα εκπαιδευμένος και διαπιστευμένος σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία (εγγεγραμμένος στο μητρώο ενεργειακών ελεγκτών)
- Εχέμυθος με τις πληροφορίες και τα δεδομένα που διαχειρίζεται
- Αντικειμενικός ως προς τα αποτελέσματα που παρέχει
- Ακριβής και ξεκάθαρος ως προς τις υποδείξεις που παρέχει

Μητρώο ενεργειακών ελεγκτών:

Κατηγορία Α – Κτήρια

Κατηγορία Β – Βιομηχανία

Κατηγορία Γ – Μεταφορές



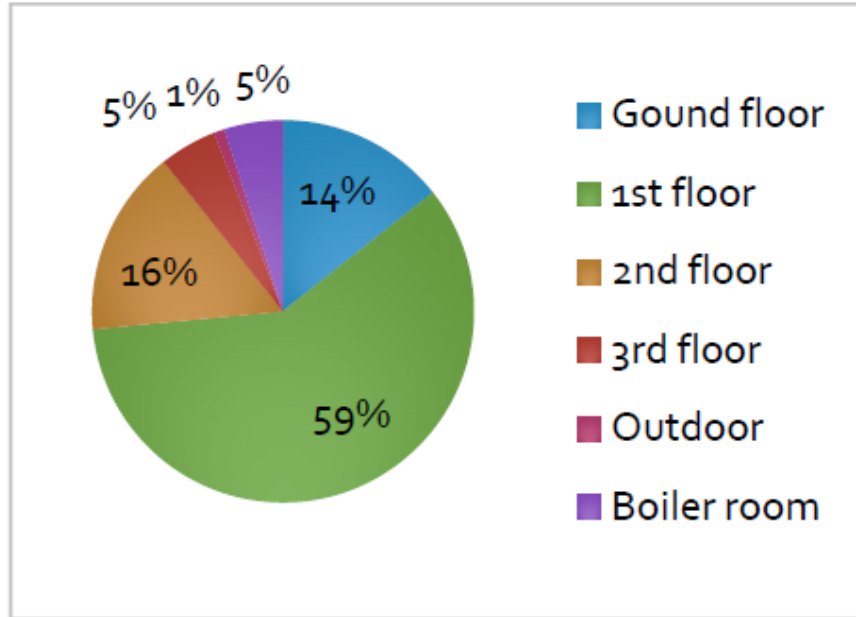
Μεθοδολογία Ενεργειακού Ελέγχου

Βήματα ενεργειακού ελέγχου:

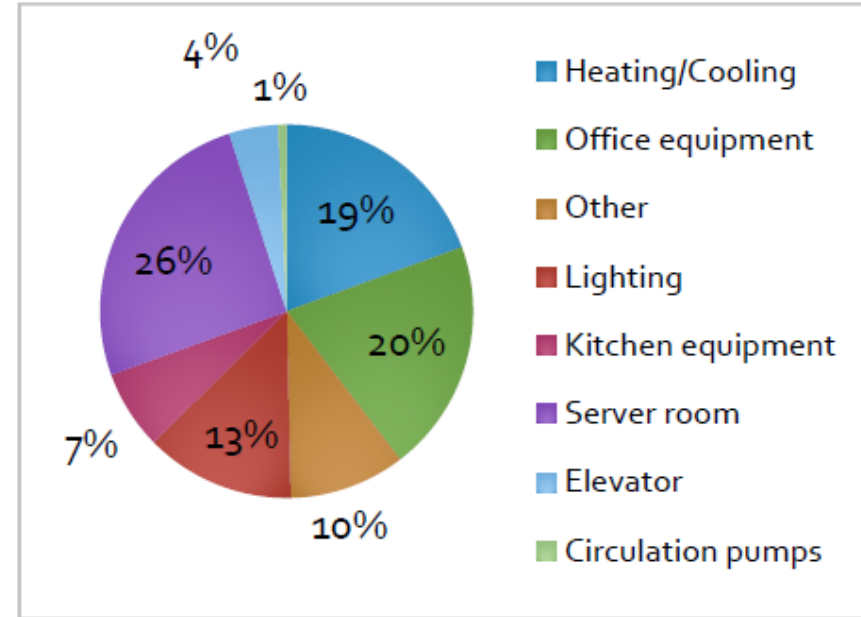
- Εύρεση Ενεργειακού Ελεγκτή και αρχική επικοινωνία αναγκών
- Καθορισμός του στόχου και σκοπού του ελέγχου (υπογραφή σύμβασης)
- Συλλογή δεδομένων
- Διενέργεια ελέγχου (μετρήσεις, επιθεώρηση, κτλ)
- Αποτύπωση υφιστάμενης κατάσταση
- Τεχνο-οικονομική Ανάλυση Δεδομένων
- Αξιολόγηση μέτρων αναβάθμισης και σύνταξη προτάσεων/ εισηγήσεων
- Σύνταξη τεχνικής έκθεσης ελέγχου και παρουσίαση
- Παράδοση τεχνικής έκθεσης ελέγχου και εκπαιδύσεων χρηστών



Προφίλ κατανάλωσης κτηρίου



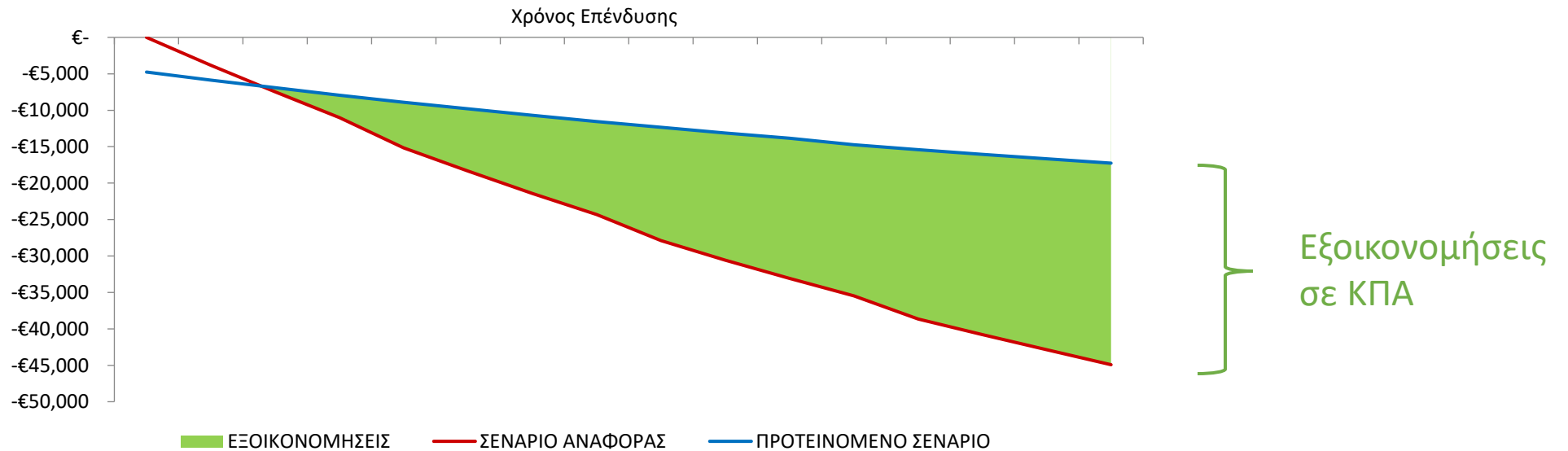
Εικόνα 52 – Γραφική απεικόνιση μεριδίου ηλεκτρικών καταναλώσεων ανά όροφο με βάση το «ενεργειακό προφίλ αναφοράς»



Εικόνα 53 – Γραφική απεικόνιση μεριδίου ηλεκτρικών καταναλώσεων ανά χρήση με βάση το «ενεργειακό προφίλ αναφοράς»

Ανάλυση κόστους κύκλου ζωής (Life Cycle Costing)

- Οπου είναι εφικτό ο ενεργειακός ελεγκτής προβαίνει σε ανάλυση κόστους κύκλου ζωής για τα προτεινόμενα μέτρα
- Καθορίζει λογικό χρονικό πλαίσιο για την ανάλυση
- Συγκρίνει δύο σενάρια, το σενάριο αναφοράς (μη υλοποίησης) του μέτρου και το σενάριο υλοποίησης του προτεινόμενου μέτρου
- Λαμβάνει υπόψη μακροπρόθεσμες εξοικονομήσεις, εναπομένουσες αξίες και ποσοστά αναπροσαρμογής



Προτάσεις Μέτρων Εξοικονόμησης

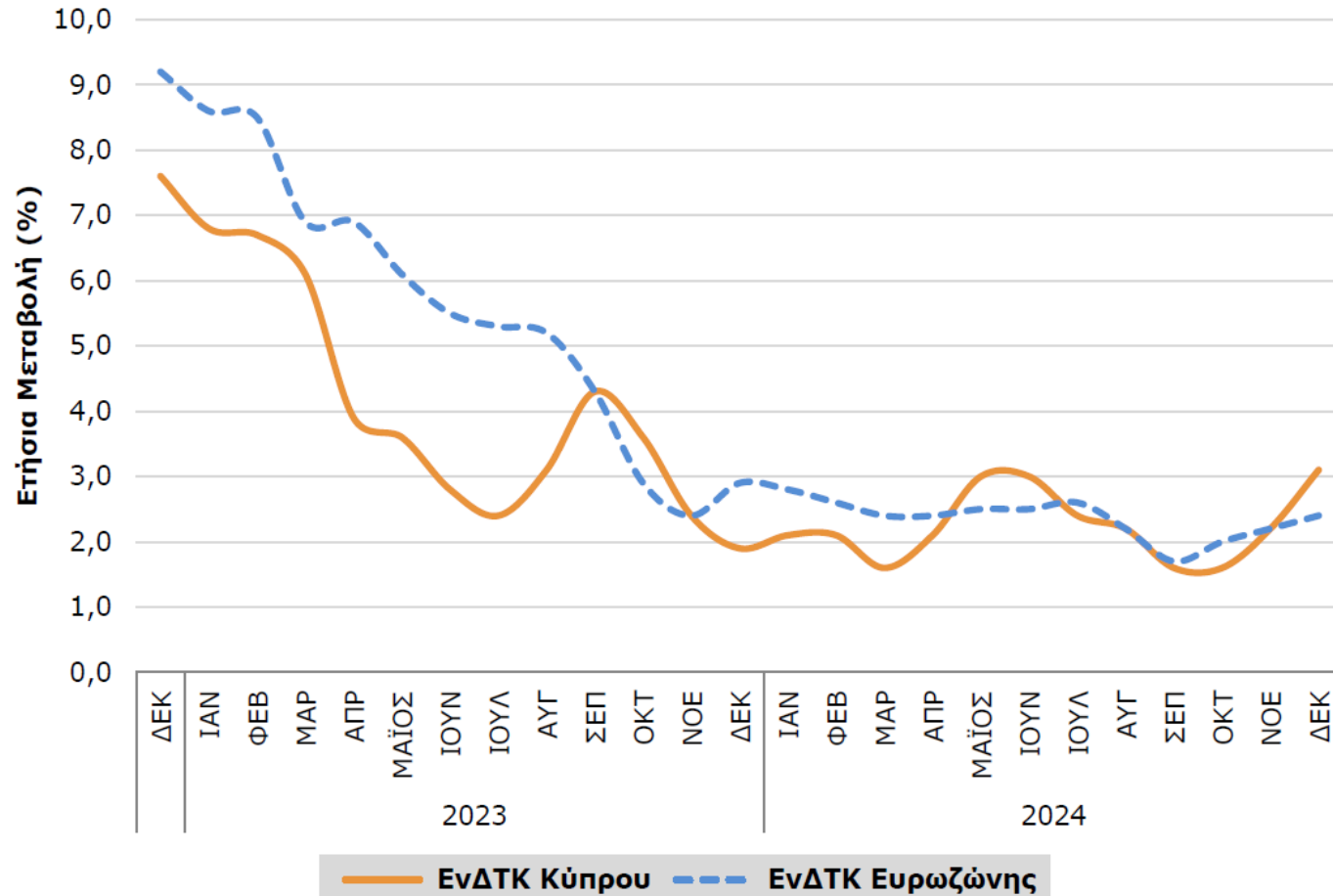
	Περιγραφή	Εξοικονόμηση τελικής ενέργειας	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας	Εξοικονόμηση Δαπανών	Αρχικό Κόστος	ΚΠΑ Χωρίς την υλοποίηση της πρότασης	ΚΠΑ Με την υλοποίηση της πρότασης	ΚΠΑ Εξοικονομήσεων	Απλή αποπληρωμή
		(kWh/year)	(KWh _{pr} /year)	(€/1 ^ο χρόνο)	(€)	(€)	(€)	(€)	(χρόνια)
A	Εγκατάσταση συσκευών απενεργοποίησης κατάστασης αναμονής (stand-by) ηλεκτρικών συσκευών	3,463	9,350	780	1,660	- 17,290	- 10,989	6,301	2.5
B	Αντικατάσταση λαμπτήρων	4,722	12,749	1,055	3,325	- 18,552	- 9,047	9,505	2
Γ	Αντικατάσταση κλιματιστικού στο δωμάτιο του Server	1,010	2,727	245	1,000	- 4,271	- 1,769	1,502	5
E	Αυτοματισμοί φωτισμού	340	918	77	300	- 2,621	- 2,135	486	4.5
Στ	Ομαδοποίηση και διαχωρισμός κυκλωμάτων	1,031	2,784	231	300	- 8,510	- 6,441	2,070	2
H	Φωτοβολταϊκό σύστημα 5 kW	8,475	22,883	1,902	7,500	-158,972	- 146,990	11,982	5
Κ	Διαμόρφωση χώρων εργασίας	-	-	-	-	-	-	-	-
ΣΥΝΟΛΟ		15,578	42,061	3,510	12,425			25,545	

Υπο-Ενότητα 4.2: Οικονομική Βιωσιμότητα



Το Οικονομικό Περιβάλλον

Εναρμονισμένος Δείκτης Τιμών Καταναλωτή



Σημείωση: Ο ΕνΔΤΚ Ευρωζώνης για τον τελευταίο μήνα βασίζεται σε εκτίμηση της EUROSTAT (flash estimate).

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου

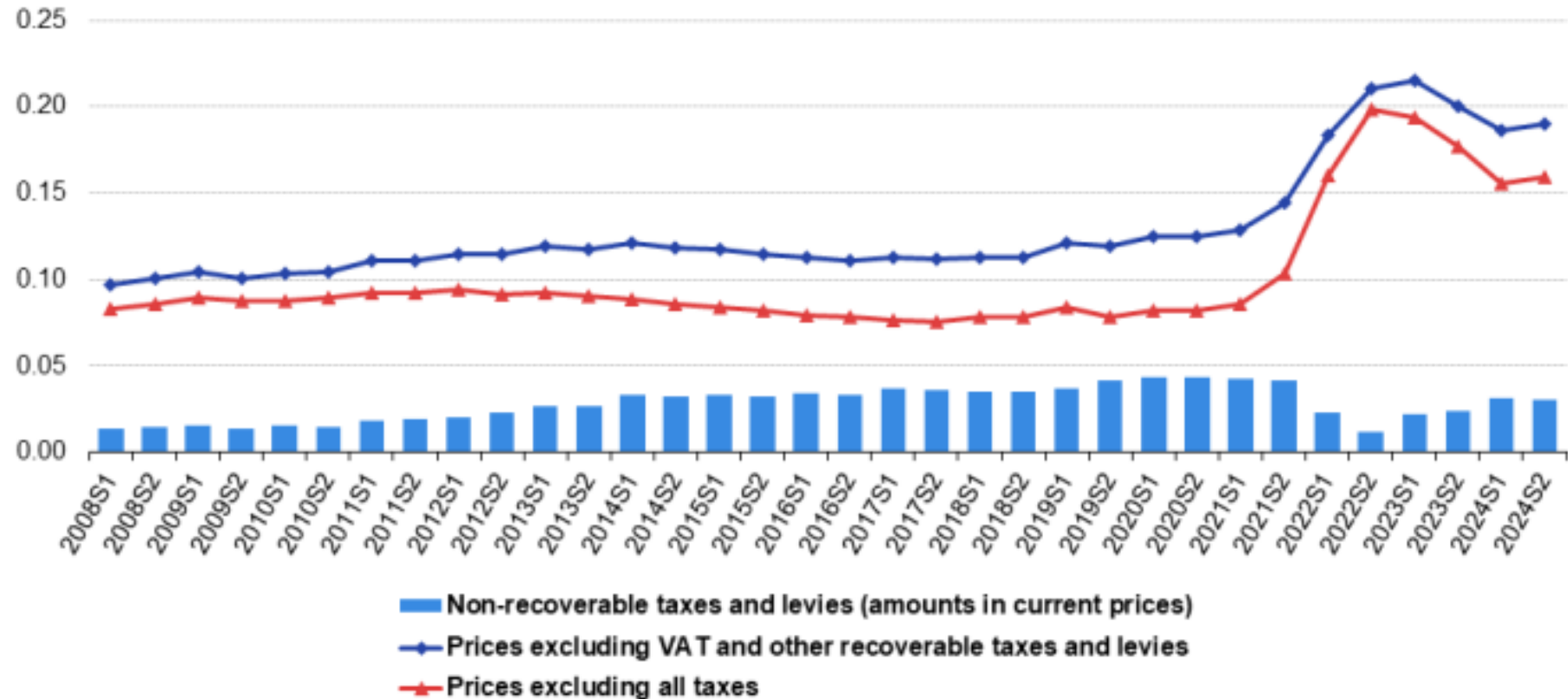
Ο Εναρμονισμένος Δείκτης Τιμών Καταναλωτή τον Δεκέμβριο 2024 **αυξήθηκε κατά 3,1%** σε σχέση με τον Δεκέμβριο του 2023, ενώ σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα μειώθηκε κατά 0,3%. Για την περίοδο Ιανουαρίου – Δεκεμβρίου 2024, σημειώθηκε **αύξηση 2,3%** σε σχέση με την αντίστοιχη περσινή περίοδο.

Συγκριτικά με τον Δεκέμβριο του 2023, οι κατηγορίες που παρουσίασαν την μεγαλύτερη θετική μεταβολή:

- Αναψυχή και Πολιτισμός +7,5%
- Εστιατόρια και Ξενοδοχεία +7,3%

Το Οικονομικό Περιβάλλον

Development of electricity prices for non-household consumers, EU,
2008-2024
(€ per kWh)



Source: Eurostat (online data codes: nrg_pc_205)

eurostat 

Ενότητα 7: Τεχνο-οικονομική Ανάλυση

Στο ασταθές οικονομικό περιβάλλον είναι καλό να γίνεται σωστή ανάλυση δεδομένων για να λαμβάνονται σωστές τεχνο-οικονομικές αποφάσεις

- Τεχνοοικονομική ανάλυση ορίζεται ως η **εφαρμογή συγκεκριμένων αρχών της οικονομίας σε τεχνολογικές κυρίως επενδύσεις.**
- Ασχολείται με τη **σύγκριση και αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων.**
- Κατά πόσο μία επένδυση είναι δυνατόν να επανακτηθεί μαζί με κάποιο επιπρόσθετο όφελος το οποίου είναι ανάλογο του κινδύνου στο οποίο εκτίθεται η αρχική επένδυση καθώς και του οφέλους που θα ήταν δυνατόν να αποκομισθεί με την επένδυση του διαθέσιμου κεφαλαίου σε κάποια άλλη εναλλακτική ευκαιρία.

Ενότητα 4.2: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Βασικά στοιχεία οικονομικής ανάλυσης

- Ονομάζεται και **κόστος ευκαιρίας κεφαλαίου** γιατί απεικονίζει την απόδοση την οποία η επιχείρηση θυσιάζει επενδύοντας τα κεφάλαια της στην επένδυση Α αντί της Β
- Το **επιτόκιο αναγωγής** αντιπροσωπεύει τον τρόπο με τον οποίο οι μελλοντικές Χρηματοροές συνδέονται με τις σημερινές. Μπορεί να ενσωματώνει:
 - ο Πληθωρισμό (Βασικό)
 - ο Χρηματοοικονομικό Ρίσκο (συγκεκριμένης επένδυσης, αστάθειας αγοράς κ.α)
- Το επιτόκιο αναγωγής βασίζεται στην ιδέα ότι:

$$€€€ + \text{χρόνος} = €€€€$$

$$\text{Χρόνος} = €$$

Τα χρήματα σήμερα,
αξίζουν περισσότερα από
τα χρήματα στο μέλλον.

Ενότητα 4.2: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Παρούσα αξία

Η αξία του κεφαλαίου στο παρόν. Η μέθοδος της παρούσας αξίας μετατρέπει το σύνολο των χρηματορροών που αναμένεται να εμφανιστούν σε ένα χρονικό ορίζοντα σε μια μοναδική παρούσα αξία σε σταθερό χρόνο μηδέν.

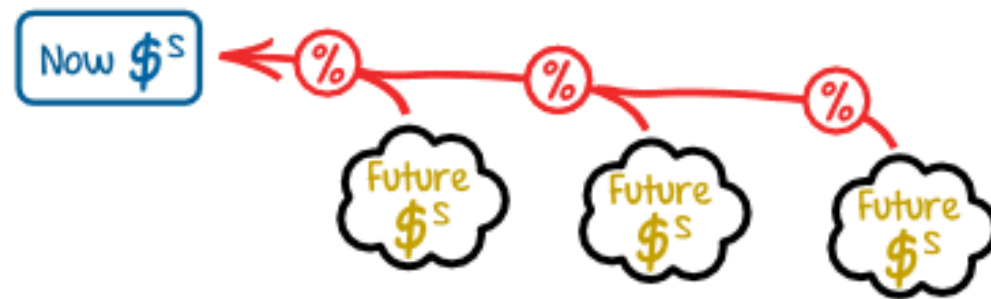
$$P = F * (1+i)^{-N}$$

P: Παρούσα αξία

F: Μελλοντική αξία

i: επιτόκιο αναγωγής

N: Χρόνια



Ένα χρηματικό ποσό σήμερα είναι περισσότερο χρήσιμο από ένα ίσο ποσό που θα είναι διαθέσιμο στο μέλλον

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

Ενότητα 4.2 : Τεχνοοικονομική ανάλυση

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Ένας οργανισμός πρόκειται να εγκαταστήσει καινούργια αντλία θερμότητας σε ένα κτίριο και απευθύνεται σε δύο προμηθευτές.

Ο προμηθευτής Α δίνει προσφορά € 50,000 με άμεση καταβολή.

Ο προμηθευτής Β δίνει προσφορά € 52,000 με 50% προκαταβολή και εξόφληση σε δύο χρόνια. Έστω ότι το επιτόκιο αναγωγής είναι 8%.

Ποια προσφορά είναι πιο συμφέρουσα;

Ενότητα 4.2 : Τεχνοοικονομική ανάλυση

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1 - ΛΥΣΗ

- Προμηθευτής A:

Παρούσα Αξία ποσού που πρέπει να καταβληθεί € 50,000

- Προμηθευτής B:

Παρούσα Αξία ποσού που πρέπει να καταβληθεί ως προκαταβολή € 26,000.

Παρούσα Αξία ποσού που πρέπει να καταβληθεί για εξόφληση σε 2 χρόνια

$$P = € 26,000 * (1+0.08)^{-2} P = € 26,000 * (0.857) = € 22,282$$

$$\text{Συνοδική Παρούσα Αξία πληρωμών} = € 22,282 + € 26,000 = € 48,282$$

Η προσφορά B είναι πιο συμφέρουσα!

Ενότητα 4.2 : Τεχνοοικονομική ανάλυση

Διάφοροι **οικονομικοί δείκτες** μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση επενδύσεων όπως:

- καθαρή παρούσα αξία,
- απόδοση κεφαλαίου,
- Δείκτης κόστους κύκλου ζωής κ.λ.π.



Ενότητα 7: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Καθαρή παρούσα αξία επένδυσης (Net present value, NPV)

Καθαρή παρούσα αξία είναι το συνολικό καθαρό όφελος μιας επένδυσης, που προκύπτει ως διαφορά μεταξύ του λειτουργικού οφέλους και του συνόλου των δαπανών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της επένδυσης. Όλα τα ποσά εκφράζονται σε παρούσα αξία, ανοιγμένη συνήθως στην αρχή του πρώτου έτους λειτουργίας του συστήματος. Η καθαρή παρούσα αξία προσδιορίζεται από τη σχέση

Απόδοση κεφαλαίου (internal rate of return, IRR)

Απόδοση κεφαλαίου είναι η τιμή του επιτοκίου αγοράς, IRR, που κάνει την παρούσα αξία μιας σειράς πληρωμών και εισπράξεων ίση με το μηδέν.

Ενότητα 7:

Τεχνοοικονομική ανάλυση

$NPV > 0$

Η επένδυση είναι αποδοτική

$IRR > i$ όπου το i είναι το επιτόκιο αναγωγής

Η επένδυση είναι αποδεκτή

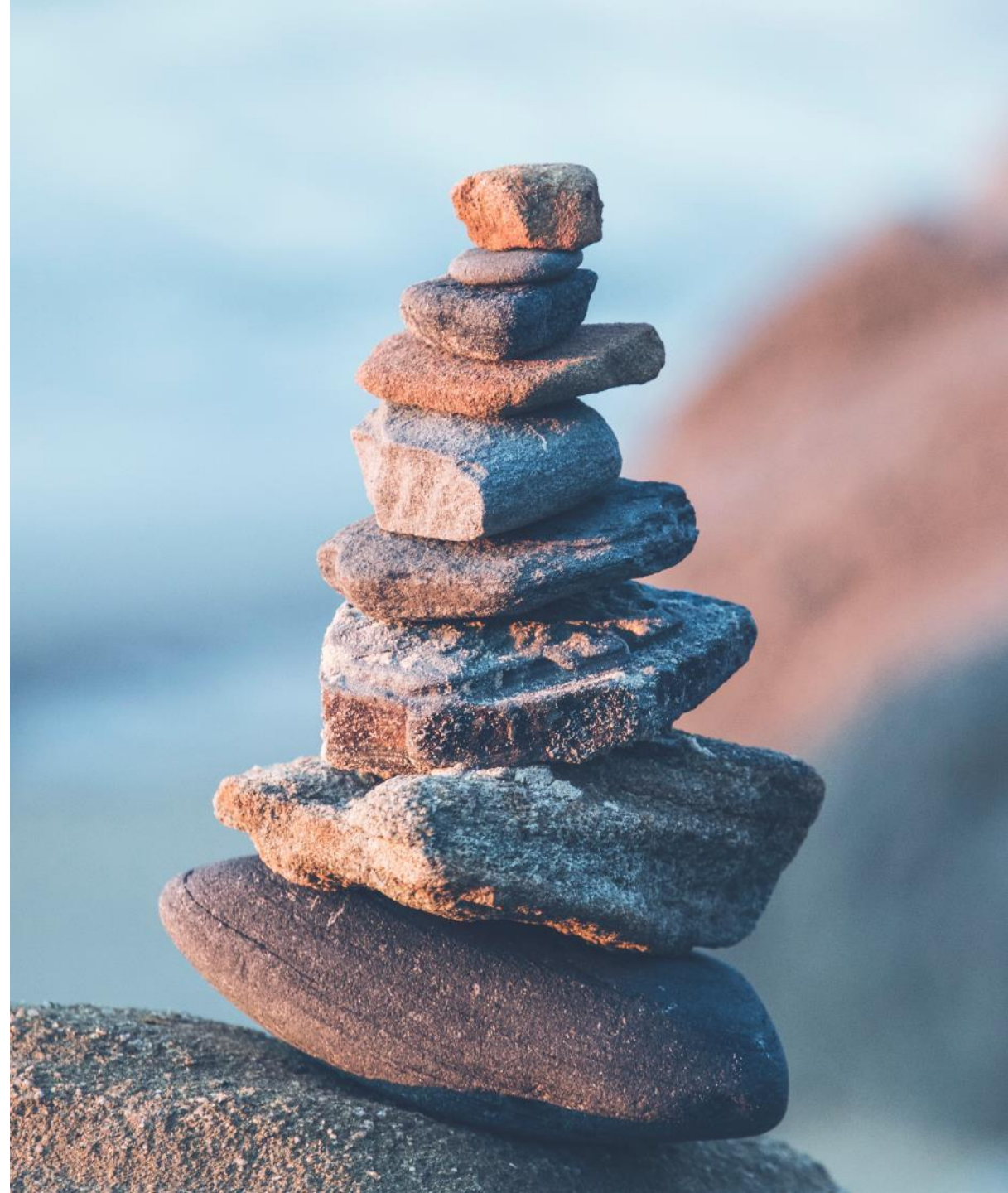
$IRR < i$

Η επένδυση απορρίπτεται

$NPV(\text{Πρότασης A}) > NPV(\text{Πρότασης B})$ ή

$IRR(\text{Πρότασης A}) > IRR(\text{Πρότασης B})$

Η επένδυση A είναι αποδοτικότερη



Ενότητα 4.2 : Τεχνοοικονομική ανάλυση

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

K: αρχικό κόστος επένδυσης τη χρονική στιγμή '0'

F : Ετήσιο Καθαρό όφελος για τη χρονική στιγμή t

i: επιτόκιο αναγωγής

SV : αξία εκποίησης (απομένουσα αξία επένδυσης)

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

$$NPV = PV_{\text{κέρδη}} - PV_{\text{κόστη}}$$

Εκφράζεται σε €

Ενότητα 4.2 : Τεχνοοικονομική ανάλυση

Απόδοση κεφαλαίου (internal rate of return, IRR)

Απόδοση κεφαλαίου είναι η τιμή του επιτοκίου αγοράς, IRR, που κάνει την παρούσα αξία μιας σειράς πληρωμών και εισπράξεων ίση με το μηδέν.

$$NPV_{(i=IRR)} = 0 \qquad 0 = -K + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1+i)^t} + \frac{SV_N}{(1+i)^N}$$

K: αρχικό κόστος επένδυσης τη χρονική στιγμή '0'

F : Ετήσιο Καθαρό όφελος για τη χρονική στιγμή t

i: επιτόκιο αναγωγής

SV : αξία εκποίησης (απομένουσα αξία επένδυσης)

όπου N ο οικονομικός κύκλος ζωής της επένδυσης

Εκφράζεται σε %

Ενότητα 4.2:

Τεχνοοικονομική ανάλυση

Να θυμάστε!

Παράμετροι που καθορίζουν τη βιωσιμότητα μίας επένδυσης:

- Εφάπαξ Κόστος επένδυσης
- Ενεργειακό κόστος (πριν και μετά) με ή χωρίς επένδυση
- Κόστος Λειτουργίας
- Κόστος χρηματοδότησης
- Διάρκεια ζωής εξοπλισμού



Ενότητα 4.2:

Τεχνοοικονομική ανάλυση

Παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος

- Αγορά εξοπλισμού
- Μεταβολές τιμών (αγαθών, υπηρεσιών...)
- Χρόνος εγκατάστασης και λειτουργίας
- Ρυθμοί παραγωγής
- Κρατική πολιτική (φόροι, περιορισμοί, χορηγίες, κατώτατα όρια μισθών, κανονισμοί...)



Ενότητα 4.2: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Δείκτης κόστους κύκλου ζωής (LCCA)

$$LCCA = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{E_C * E_P}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{MC_t}{(1+i)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{A_t}{(1+i)^t} \frac{SV_n}{(1+i)^n}$$

Όπου,

C_0	η αρχική επένδυση
E_C	η ετήσια κατανάλωση/παραγωγή ενέργειας
E_P	το ετήσιο κόστος ενέργειας
MC_t	το ετήσιο κόστος συντήρησης
A_t	οι ετήσιες ανάγκες της επένδυσης
i	το προεξοφλητικό επιτόκιο (επιτόκιο αναγωγής)
SV_n	η απομένουσα αξία

Ενότητα 4.2:

Τεχνοοικονομική ανάλυση

Παράδειγμα ανάλυσης έργου

Εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος σε
στέγαστρα και δημιουργία καλυμμένων χώρων
στάθμευσης

Στόχοι:

Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ

Έσοδα από παραγωγή ηλεκτρισμού

Έσοδα από χώρο στάθμευσης

Προώθηση ΑΠΕ

Εταιρική κοινωνική ευθύνη

Επίτευξη στόχων συστημάτων Ενεργειακής,
Περιβαλλοντικής ή Οικολογικής διαχείρισης



Ενότητα 4.2: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Γενικές πληροφορίες έργου

- Διάρκεια κατασκευής 8 μήνες
- Λειτουργία 25 χρόνια
- Εκτιμώμενη έναρξη 2026
- Κόστος € 850,000
- Δημιουργία καλυμμένου χώρου στάθμευσης

Λεπτομερής περιγραφή του έργου

- Κατάληψη έκτασης 8000 τ.μ.
- Δημιουργία 200 καλυμμένων θέσεων για οχήματα
- Ισχύς συστήματος 300 kW
- Μεταλλικές βάσεις και βοηθητικός εξοπλισμός

Ενότητα 4.2: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Οικονομική ανάλυση έργου

Ύψος αρχικής επένδυσης

- €850,000
 - Φωτοβολταϊκό σύστημα €380,000
 - Μετατροπείς €70,000
 - Στέγαστρα €150,000
 - Ασφαλίτσωση € 200,000
 - Υποδομές στάθμευσης € 50,000

Λειτουργικά έξοδα

- Συντήρηση εξοπλισμού €2,000/χρόνο
- Συντήρηση χώρου €1,000/χρόνο
- Ηλεκτρισμός €500 χρόνο
- Έξοδα προσωπικού €4,000 χρόνο

Έσοδα

- Πωλήσεις ενέργειας € 67,500/χρόνο (€0,15/kWh)
- Τέλη στάθμευσης €219,000/χρόνο (€1/ημέρα)

Έτος	Φωτοβολταϊκά	Μετατροπείς	Στέγαστρα+ 'Ασφαλτος+ Υποδομές Στάθμευσης	Συνολική επένδυση	Έσοδα	Τέλη στάθμευσης	Λειτουργικές δαπάνες	Χρηματορροές Έσοδα-Έξοδα	Παρούσα Αξία Χρηματορροών	Εναπομείνουσα Αξία εκφρασμένη σε ΠΑ	Αθροιστικές Χρηματορροές
0	-380,000 €	-70,000 €	-400,000 €	-850,000 €				-850,000 €	-850,000 €		-850,000 €
1					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	265,714 €		-584,286 €
2					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	253,061 €		-331,224 €
3					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	241,011 €		-90,214 €
4					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	229,534 €		139,320 €
5					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	218,604 €		357,924 €
6					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	208,194 €		566,118 €
7					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	198,280 €		764,398 €
8					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	188,838 €		953,236 €
9					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	179,846 €		1,133,082 €
10					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	171,282 €		1,304,364 €
11					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	163,126 €		1,467,490 €
12					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	155,358 €		1,622,847 €
13					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	147,960 €		1,770,807 €
14					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	140,914 €		1,911,721 €
15		-70,000 €		-70,000 €	67,500 €	219,000 €	-7,500 €	209,000 €	100,533 €		2,012,253 €
16					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	127,813 €		2,140,067 €
17					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	121,727 €		2,261,793 €
18					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	115,930 €		2,377,724 €
19					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	110,410 €		2,488,133 €
20					67,500 €	219,000 €	-7,500 €	279,000 €	105,152 €	30,151 €	2,623,437 €
ΣΥΝΟΛΟ	-380,000 €				1,350,000 €	4,380,000 €	-150,000 €	4,660,000 €	2,593,285 €	30,151 €	

Υπολογισμός καθαρής παρούσας αξίας

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

Μελλοντική
Αξία

Παρούσα
Αξία

$$P = 279,000 \text{ €} \cdot (1+5\%)^{-3} = 241,011 \text{ €}$$

Επιτόκιο αναγωγής

Το έργο έχει μία υπολειπόμενη αξία 30,151 € λόγω:

- ότι το ΦΒ έχει μεγαλύτερη ωφέλιμη ζωή σε σχέση με την περίοδο οικονομικής ανάλυσης και
- οι Μετατροπείς που θα αντικατασταθούν τον 15 χρόνο διατηρούν εναπομένουσα αξία
- Εκφράζονται σε ΠΑ για το 20 έτος

Έτος	Χρηματορροές Έσοδα-Έξοδα	Παρούσα Αξία Χρηματορροών	Εναπομένουσα Αξία εκφρασμένη σε ΠΑ	Αθροιστικές Χρηματορροές
0	-850,000 €	-850,000 €		-850,000 €
1	279,000 €	265,714 €		-584,286 €
2	279,000 €	253,061 €		-331,224 €
3	279,000 €	241,011 €		-90,214 €
4	279,000 €	229,534 €		139,320 €
5	279,000 €	218,604 €		357,924 €
6	279,000 €	208,194 €		566,118 €
7	279,000 €	198,280 €		764,398 €
8	279,000 €	188,838 €		953,236 €
9	279,000 €	179,846 €		1,133,082 €
10	279,000 €	171,282 €		1,304,364 €
11	279,000 €	163,126 €		1,467,490 €
12	279,000 €	155,358 €		1,622,847 €
13	279,000 €	147,960 €		1,770,807 €
14	279,000 €	140,914 €		1,911,721 €
15	209,000 €	100,533 €		2,012,253 €
16	279,000 €	127,813 €		2,140,067 €
17	279,000 €	121,727 €		2,261,793 €
18	279,000 €	115,930 €		2,377,724 €
19	279,000 €	110,410 €		2,488,133 €
20	279,000 €	105,152 €	30,151 €	2,623,437 €
ΣΥΝΟΛΟ	4,660,000 €	2,593,285 €	30,151 €	

NPV=2,623,437 €

Ενότητα 7: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Υπολογισμός απόδοσης κεφαλαίου (IRR)

$$NPV = -K + \sum_{t=1}^N \frac{F_t}{(1+i)^t} + \frac{SV_N}{(1+i)^N} = 0$$

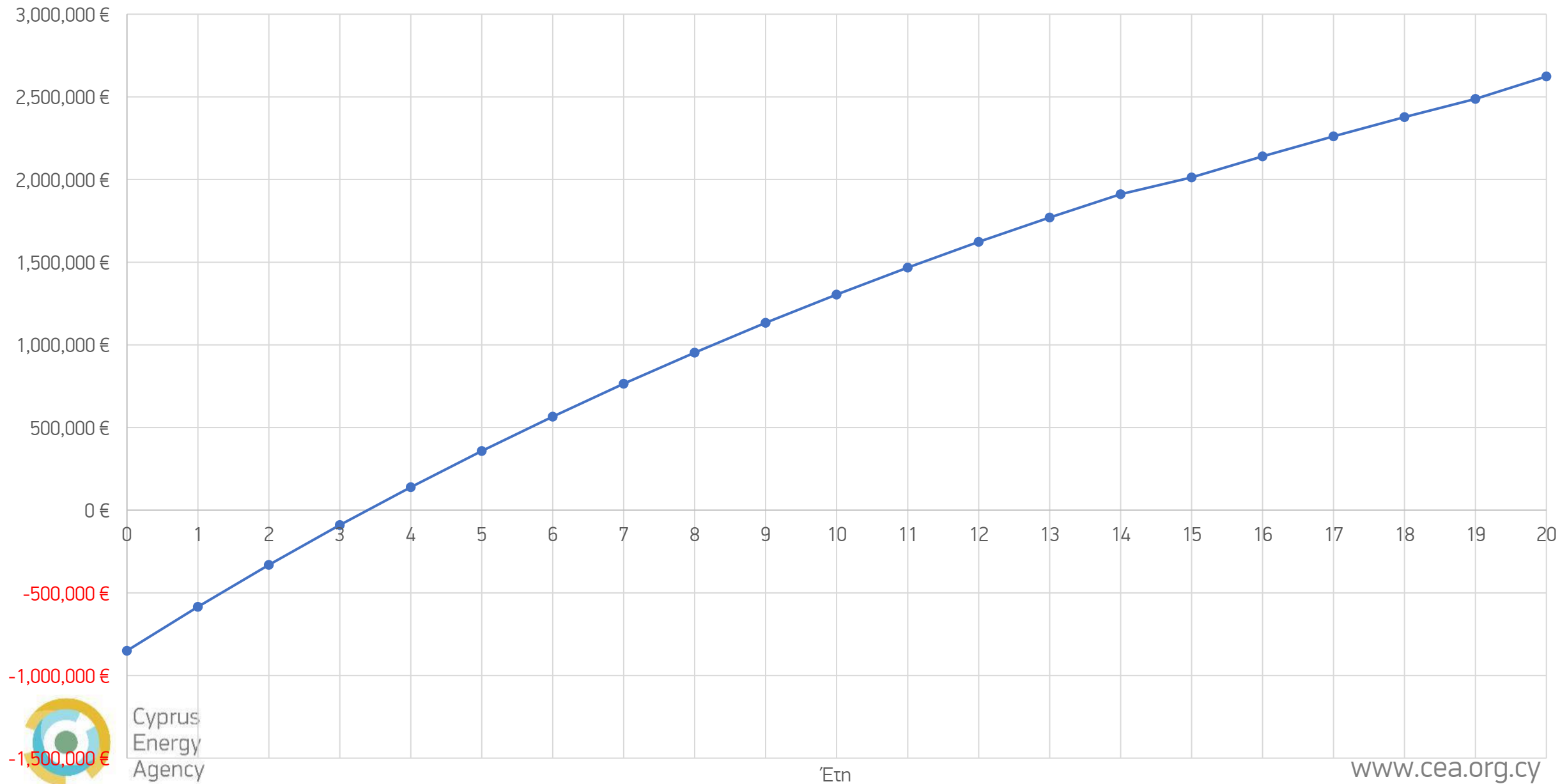
Για ποιο επιτόκιο προκύπτει η Καθαρή Παρούσα Αξία ίση με 0;

$$NPV_{(i=IRR)} = 0$$

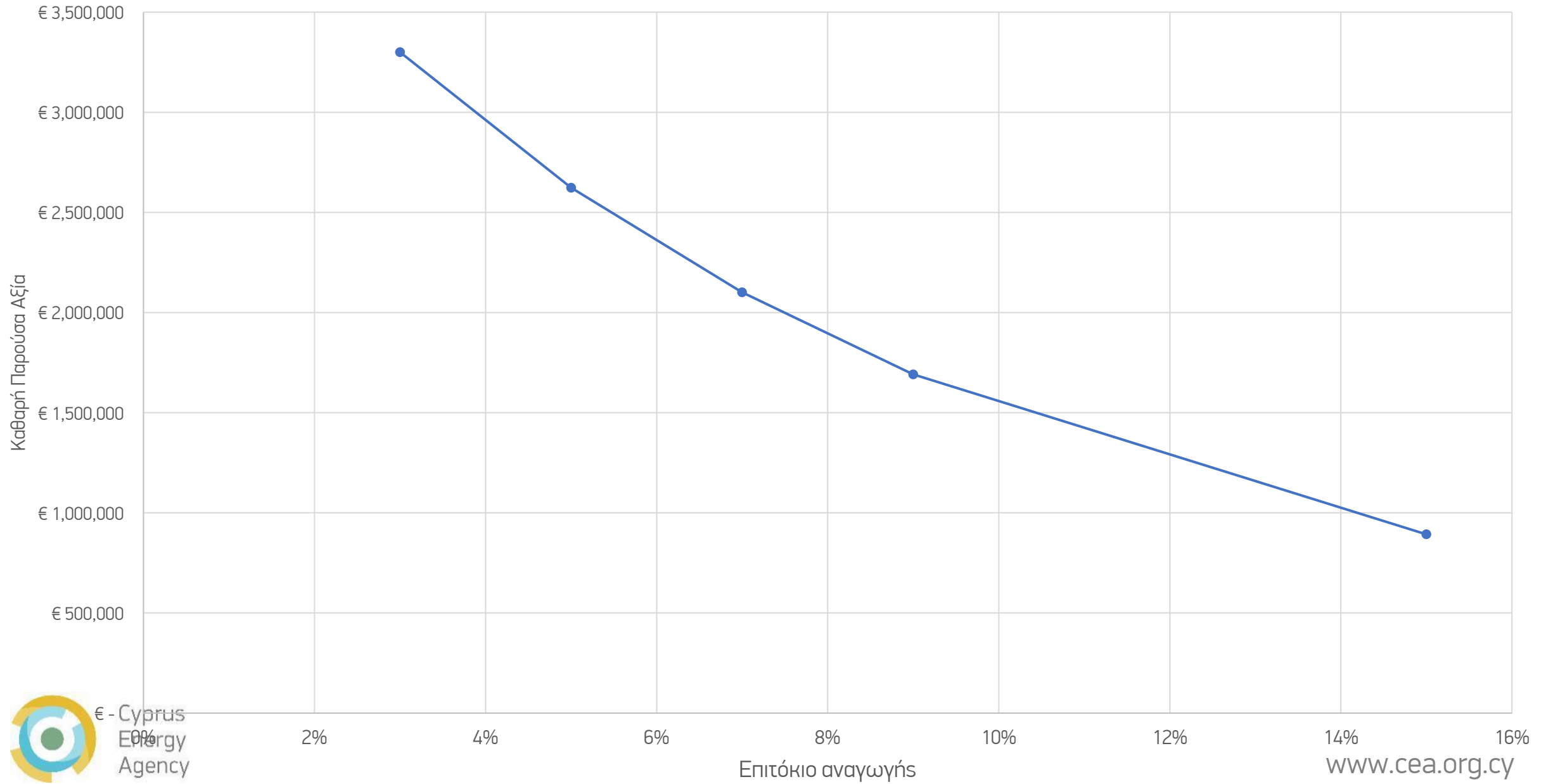


IRR= 26%

Αθροιστικές Χρηματοροές



Ανάλυση ευαισθησίας για το επιτόκιο αναγωγής



Ενότητα 7:

Τεχνοοικονομική ανάλυση

Εναλλακτικά σενάρια

- Ποιες θα ήταν οι εναλλακτικές επιλογές;
- Φωτοβολταϊκά σε κτήρια;
- Αξιοποίηση άλλων πηγών ενέργειας;
- Μη υλοποίηση του έργου;
-
- ...



Ενότητα 7: Τεχνοοικονομική ανάλυση

Η ενδεχόμενη υλοποίηση θα συνεισφέρει στους στόχους που έχουν τεθεί;

Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ (Ναι! >500,000 KWh/year)

Έσοδα από παραγωγή ηλεκτρισμού (Ναι! 67,500 €/year)

Έσοδα από χώρο στάθμευσης (Ναι! 219,000 €/year)

Προώθηση ΑΠΕ (Ναι!)

Εταιρική κοινωνική ευθύνη (Ναι!)

Επίτευξη στόχων συστημάτων Ενεργειακής,
Περιβαλλοντικής ή Οικολογικής διαχείρισης (Ναι!)

Βιβλιογραφία - Πηγές

- Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου
- Eurostat
- International Tourism Partnership – Environmental Management for Hotels – The industry guide to sustainable operation
- European Energy Manager
- Level(s) – A common EU framework of core sustainability indicators for office and residential buildings – JRC – European Commission
- Energy efficiency in Cypriot Businesses – Status Quo and expectations – Cyprus Energy Agency 2018
- Εκπαιδευτικό υλικό έργου YENESIS – yenesisis.eu



Cyprus
Energy
Agency

10-12 Lefkonos Str.,
1011 Lefkosia, Cyprus

T : +357 22 667 716

F : +357 22 667 736

E : info@cea.org.cy

www.cea.org.cy

Supported by the European
Commission through the
Intelligent Energy-Europe
programme and the Cyprus
Union of Communities

Member of EnergyCities,
FEDARENE and CLIMATE-KIC

We support the Covenant of
Mayors for Climate & Energy
initiative and we share a vision
of decarbonised and resilient
cities where citizens have
access to secure, sustainable
and affordable energy

Στέλιος Κύπρου
Μηχανολόγος Μηχανικός
stelios.kyprou@cea.org.cy
22667839

Thank you!