



Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Εξοικονόμηση Ενέργειας στην Τοπική Αυτοδιοίκηση

Δρ. Λίτος Χαράλαμπος
Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης
Επιστημονικός Συνεργάτης ΤΕΕ/ΤΔΚ



Ενεργειακά προβλήματα στους νησιωτικούς ΟΤΑ

Το παράδειγμα της Κρήτης

- Μεγάλη ενεργειακή εξάρτηση από το πετρέλαιο (86%)
- Υψηλοί ρυθμοί αύξησης ενεργειακής ζήτησης (6%/έτος)
- Υψηλό κόστος συμβατικής ηλεκτροπαραγωγής
- Αυστηροί περιβαλλοντικοί περιορισμοί και μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις ζήτησης φορτίου
- Σημαντικό πρόβλημα παροχής ηλεκτρικής ισχύος
- Τεράστιο (ανεκμετάλλευτο) δυναμικό ΑΠΕ και σημαντικά περιθώρια Εξοικονόμησης Ενέργειας



Υπό συνθήκες Κλιματικής Αλλαγής & Οικονομικών Δυσχερειών

Επιτακτική η ανάγκη Εξοικονόμησης
Ενέργειας και χρήσης ΑΠΕ



ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Η σημερινή κατάσταση:

- Γιγάντωση πόλεων, αύξηση αστικού πληθυσμού: Διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για κατανάλωση ενέργειας
- Αύξηση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου - ατμοσφαιρική ρύπανση
- Ενεργειακή εξάρτηση
- Εντεινόμενη περιβαλλοντική κρίση

Στόχος 20-20-20

(20% της ενέργειας από ΑΠΕ - 20% εξοικονόμηση ενέργειας - 20% μείωση εκπομπών)



ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

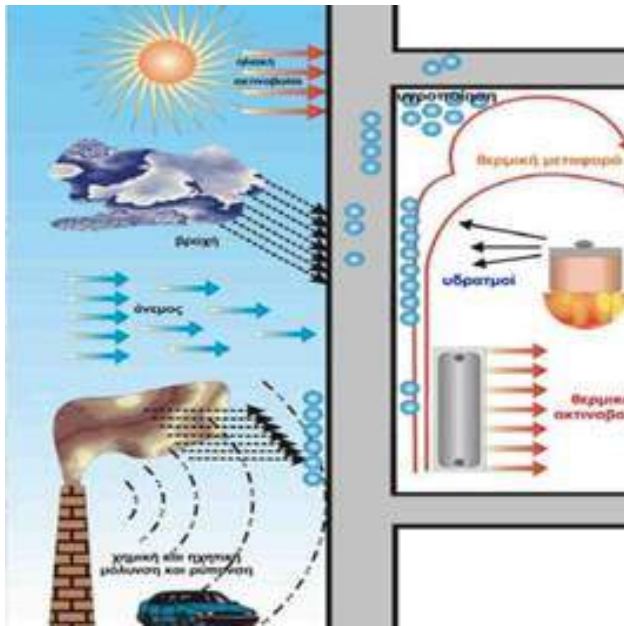
Ο κτιριακός τομέας σήμερα

- **Απορροφά το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας**
- Το 89% των κτιρίων κατασκευάστηκαν πριν από το 1980, ημερομηνία ισχύος του Κανονισμού Θερμομόνωσης
- Δηλαδή 3.700.000 κτίρια είναι θερμικά απροστάτευτα, άρα ενεργοβόρα (κτίρια υψηλής κατανάλωσης ενέργειας)
- **Υπάρχει τεράστιο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας**
- Μόνο με τη θερμομόνωση των παλαιών κτιρίων εξοικονομείται ενέργεια κατά 42%



Ολοκληρωμένος Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων & Πόλεων

- Αειφόρος Αστικός Σχεδιασμός
- Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων
- Ενεργειακά αποδοτικό κτιριακό κέλυφος
- Ενεργειακά αποδοτικές Η/Μ Εγκαταστάσεις
- Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης
- Αξιοποίηση φυσικής ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό χρήσης
- Εξασφάλιση άνετων συνθηκών διαβίωσης όλο το χρόνο
- Φυσικός αερισμός και δροσισμός
- Φυσικός φωτισμός
- Αποδοτική λειτουργία συσκευών



ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Για την εφαρμογή του Ν. 3661/08:

- 1.Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)
ΦΕΚ 407/9-4-2010
2. Π.Δ. Ενεργειακών Επιθεωρητών (αναμένεται)

Καθορίζονται :

- Η Εκπόνηση **Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων** και οι προδιαγραφές της
- Η Διαδικασία ενεργειακής πιστοποίησης κτιρίων και έκδοση **Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης**
- Η Τακτική επιθεώρηση συστημάτων λεβήτων και εγκαταστάσεων κλιματισμού
- Η Δημιουργία σώματος Ενεργειακών Επιθεωρητών



Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Κάθε κτίριο πρέπει:

(A) να τηρεί ελάχιστες απαιτήσεις που περιλαμβάνουν:

1. Το σχεδιασμό του κτιρίου
2. Το κτιριακό κέλυφος (θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων κτιριακού κελύφους)
3. Τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

(B) Να συγκριθεί με Κτίριο Αναφοράς

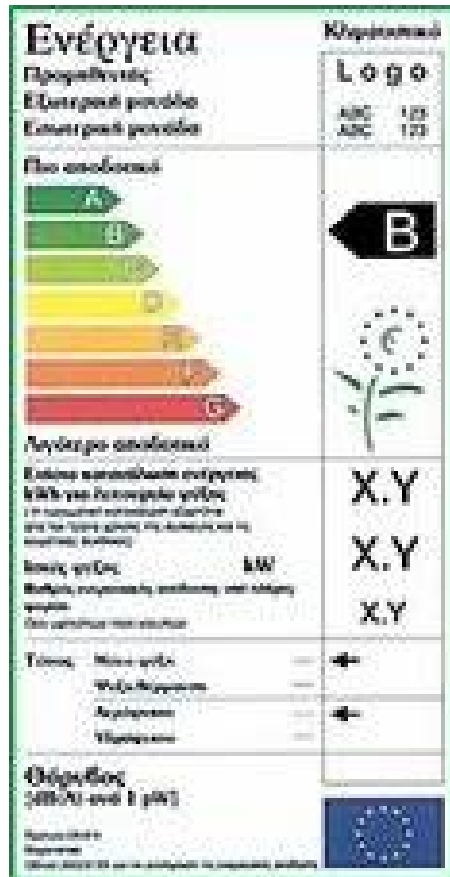
(κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο, το οποίο όμως έχει συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά)

και

- είτε η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του να είναι μικρότερη ή ίση από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς
- είτε να πληροί τις προδιαγραφές του κτιρίου αναφοράς στο σύνολό τους



Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης



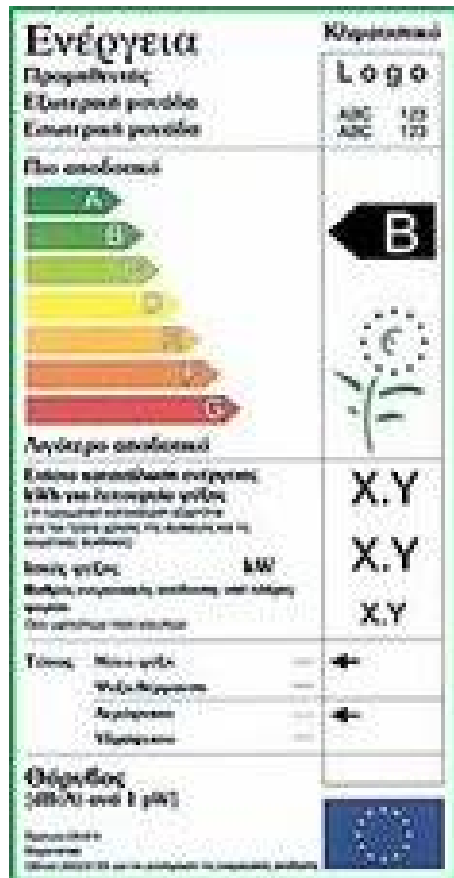
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Το πιστοποιητικό έχει ισχύ μέχρι δέκα (10) έτη

Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τιμές αναφοράς και συστάσεις για την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, ώστε οι καταναλωτές να είναι σε θέση να υπολογίσουν την πραγματική τους κατανάλωση και τις τυχόν δυνατότητες βελτίωσης



Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης



Πότε Απαιτείται ?

- Νέα κτίρια **συνολικής επιφάνειας άνω των πενήντα (50) τ.μ.**, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής
- Υφιστάμενα κτίρια, **συνολικής επιφάνειας άνω των χιλίων (1.000) τ.μ.** που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση
- ΟΛΑ τα κτίρια ή τμήματα αυτών όταν πωλούνται ή εκμισθώνονται
- **ΟΛΑ τα κτίρια του δημόσιου & ευρύτερου δημόσιου τομέα**

ΥΠΟΧΡΕΩΣ: Ο ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ Ή Ο ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ



ΚΤΙΡΙΑ ΔΗΜΟΣΙΟΥ & ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ



1995 προκήρυξη κτιρίου ΕΣΥΕ στην οδό Πειραιώς

1994-2000 Ε.Π.Ε. β' ΚΠΣ κτίρια ΚΕΠΥΟ & ΥΠΕΧΩΔΕ

1999 ενεργειακές προδιαγραφές για όλα τα κτίρια (Υπουργεία - Δ.Ο.Υ.)



Το ΠΕΑ τοποθετείται, σε ευδιάκριτη θέση στην είσοδο των κτιρίων

Τα **δημόσια κτίρια** θα αποτελέσουν παράδειγμα στα περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα και θα υπόκεινται σε τακτική πιστοποίηση

Δημιουργήθηκε ο θεσμός του **ενεργειακού υπεύθυνου** δημόσιων κτιρίων

Θεσπίστηκαν ειδικές διατάξεις με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης



Ενσωμάτωση Φ/Β σε κτίρια

Στόχοι

- Μείωση εκπομπών κτιρίου σε CO₂ κατά 70%
- Ευαισθητοποίηση Δημοτών, επιχειρηματιών, τουριστών, ερευνητών, & κοινωνίας για ΑΠΕ
- Τεκμηρίωση της βιωσιμότητας συστημάτων που εκμεταλλεύονται ΑΠΕ
- Επίτευξη των παραπάνω σε υπάρχουσες δομές & εγκαταστάσεις, χωρίς την αλλοίωση αρχιτεκτονικών στοιχείων



Πλεονεκτήματα

- Άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη και σε πολύ μικρή κλίμακα
- Συνδυάζονται με άλλες πηγές ενέργειας (υβριδικά συστήματα)
- Αθόρυβη λειτουργία
- Μεγάλο περιβαλλοντικό όφελος
 - ✓ Περιορισμός των εκπομπών CO₂ - φαινόμενο θερμοκηπίου
 - ✓ Περιορισμός των εκπομπών SO₂ - όξινη βροχή
- Μηδενική ρύπανση κατά τη λειτουργία



Πλεονεκτήματα

- Υψηλή αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής
- Χαμηλές απαιτήσεις συντήρησής
- Δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες
- Δυνατότητα κάλυψης ευρείας κλίμακας εφαρμογών
- Δεν προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον - μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στις πόλεις & να ενσωματωθούν σε κτίρια
- Ανάπτυξη οικολογικού τουρισμού
- Ενίσχυση του οικολογικού προφίλ ΟΤΑ



Φωτοβολταϊκά ενσωματωμένα σε κτίρια



Παραδείγματα ορθής ενσωμάτωσης



Φωτοβολταϊκά ενσωματωμένα σε κτίρια



Συστήματα πρόσοψης περιλαμβάνουν φύλλα, πλέγμα γυαλιού, διακοσμητικά πάνελ κλπ.

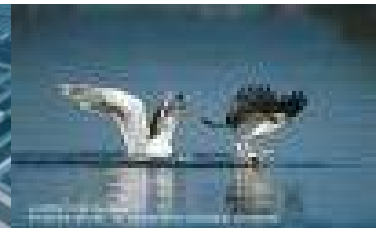


ενσωματωμένο Φ/Β με λεπτή επίστρωση γυαλιού



Φωτοβολταϊκά ενσωματωμένα σε κτίρια

Συστήματα πρόσοψης
ενσωματωμένο Φ/Β σε σκίαστρο



Φωτοβολταϊκά ενσωματωμένα σε κτίρια

Μονοκρυσταλλικά Φ/Β κεραμίδια



Εφαρμογές στην Ελλάδα



Αυτόνομο
ενεργειακά κτίριο
'Προμηθεύς
Πυρφόρος'
Παλιό Φάληρο



Πολυκατοικία στην
Αθήνα (Ταύρος)

Κτίριο Χημικών
Μηχανικών
ΕΜΠ



Δημοτική Αγορά Χανίων

Εσωτερική όψη



Δημοτική Αγορά Χανίων

Μελέτη ενσωμάτωσης Φ/Β σταθμού

ΠΡΩΤΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

- Ενσωμάτωση Φ/Β στοιχείων στην οροφή της Αγοράς
- Οι Φ/Β γεννήτριες θα είναι ειδικής κατασκευής για εγκαταστάσεις σε σκεπές
- Διασυνδεδεμένο σύστημα με τη ΔΕΗ (on-grid)
- Δεν θα διαθέτει αναλώσιμα υλικά (μπαταρίες)
- Ισχύς Συστήματος ≈ 50 kW
- Βέλτιστη κλίση στοιχείων 28°



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Είναι μηχανήματα που χρησιμοποιούν την ενέργεια του υπεδάφους (*αβαθής γεωθερμία*) για τη παραγωγή θερμότητας για τη θέρμανση των κτιρίων
- Καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια και η παραγόμενη θερμότητα υπό μορφή θερμού νερού μπορεί να καλύψει τις ανάγκες για θέρμανση χώρου και παραγωγή θερμού νερού του κτιρίου



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Διάταξη συστήματος



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Χρησιμοποιεί τη θερμότητα του υπεδάφους (βάθους 50-100 μέτρων περίπου), όπου η θερμοκρασία είναι σχετικά σταθερή, σαν πηγή άντλησης θερμότητας και αποδίδει θερμό νερό , όπου οι αντλίες θερμότητας αυτού του τύπου χαρακτηρίζονται σαν Αντλίες Θερμότητας Εδάφους – Νερού
- Υψηλότερος βαθμός απόδοσης (Coefficient of Performance) που κυμαίνεται περίπου σε **4**. Δηλαδή για κάθε KWh ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνουν αποδίδουν περίπου 4 KWh θερμικής ενέργειας



ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

- Αποτελείται από ένα υπόγειο σωλήνα είτε κατακόρυφο είτε οριζόντιο, κλειστού τύπου στον οποίο κυκλοφορεί μίγμα νερού και αντιψυκτικού και απορροφά θερμότητα από το υπέδαφος



Πρόταση ΤΕΕ/ΤΔΚ «Πράσινο Νησί η Γαύδος»

Τόσο από γεωπολιτική όσο και από τεχνική σκοπιά αποτελεί ιδανική περίπτωση για την υλοποίηση της εν λόγω πρωτοβουλίας, διότι:

- **Διαθέτει εξαιρετικό δυναμικό για ΑΠΕ**
- **Ο μόνιμος πληθυσμός της Γαύδου είναι μικρός. Αυξάνεται δε το καλοκαίρι με τους επισκέπτες πλην όμως είναι πιο εύκολο να καλυφθούν οι ενεργειακές τους ανάγκες με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τη συγκεκριμένη περίοδο**
- **Η μορφολογία και η αραιοκατοίκηση του νησιού συνηγορούν στη διευκόλυνση υλοποίησης των παρεμβάσεων που θα απαιτηθούν**
- **Οι ενεργειακές ανάγκες του νησιού είναι σχετικά περιορισμένες**



Πρόταση ΤΕΕ/ΤΔΚ «Πράσινο Νησί η Γαύδος»

- Οι μετακινήσεις στο νησί είναι λίγες και αφορούν μικρές αποστάσεις όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και ηλεκτρικά αυτοκίνητα
- Το κόστος για την ανάπτυξη και την εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών στη Γαύδο είναι μικρό και δεν υπερβαίνει τα 5 εκατ. €. Κάτι που είναι πολύ σημαντικό στη δύσκολη οικονομικά σημερινή συγκυρία
- Είναι μη διασυνδεδεμένη με το ηλεκτρικό σύστημα της Κρήτης και συνεπώς δύναται να αποτελέσει την πρώτη παγκοσμίως μη διασυνδεδεμένη ενεργειακή νησίδα

Η αποδοχή της πρότασης του ΤΕΕ/ΤΔΚ ήταν καθολική απ' όλους τους φορείς της Κρήτης, όπως και από τον κοινοτάρχη και τους κατοίκους της Γαύδου

Το ΤΕΕ/ΤΔΚ προχώρησε στη σύσταση ομάδας εργασίας προκειμένου να προετοιμάσει μια συνολική και ολοκληρωμένη πρόταση για την προώθηση της Νήσου Γαύδου ως πράσινο νησί



Πρόταση ΤΕΕ/ΤΔΚ «Πράσινο Νησί η Γαύδος»

ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΑΦΟΡΟΥΝ:

- Στην αειφόρο ανάπτυξη του νησιού
- Στην προβολή του σε διεθνές επίπεδο (και μαζί την προβολή της ευρύτερης περιοχής),
- Στη μέσω της ανάπτυξης θωράκισή του
- Στην ανάδειξη της Γαύδου ως κέντρου επίδειξης και εκπαίδευσης σε ολοκληρωμένες λύσεις ΑΠΕ και πόλο έλξης για πράσινο, οικολογικό τουρισμό αλλά και τόπο επίσκεψης για εκπαίδευση, ενημέρωση και έρευνα μαθητών, φοιτητών και επιστημόνων
- Στη μεταφορά της τεχνογνωσίας, της εμπειρίας και των επιτυχημένων συνιστών των λύσεων που θα εφαρμοστούν και σε άλλα νησιά της χώρας

Ένα παράδειγμα αειφόρου περιφερειακής ανάπτυξης



Μερικές Ακόμη Ιδέες π.χ. για τον Δήμο Χανίων

- **Δυνατότητα ενοικίασης στεγών Δημοτικών κτιρίων σε ιδιώτες για εγκατάσταση Φ/Β**
- **Συμμετοχή στο Ευρωπαϊκό Σύμφωνο Δημάρχων (Covenant of Mayors)**
- **Πιλοτική Δημιουργία ενός φυτεμένου δώματος σε ένα Δημοτικό κτίριο**
- **Ουσιαστική εμπλοκή του Ενεργειακού Υπευθύνου**
- **Ετήσιο Βραβείο σε συνεργασία με το ΤΕΕ στο κτίριο που αποδεδειγμένα έχει τις μικρότερες ενεργειακές καταναλώσεις και εκπομπές CO²**



Μερικές Ακόμη Ιδέες για τον Δήμο Χανίων

- **Λήψη μέτρων για περισσότερη χρήση των ΜΜΜ από Δημότες (π.χ. εμπλουτισμός δικτύου mini bus κ.α)**
- **Μέτρα για περισσότερη χρήση ποδηλάτου και πεζοπορίας (εύχρηστο δίκτυο ποδηλατοδρόμων κ.α)**
- **Χρήση βιολογικών καυσίμων στα οχήματα του Δήμου**
- **Πιλοτική χρήση ενός αυτοκινήτου του Δήμου με κυψέλη καυσίμου**



**Η επιλογή «Εξοικονομώ Ενέργεια, Σχεδιάζω Βιοκλιματικά,
Εκμεταλλεύομαι τις ΑΠΕ» ---- Είναι μονόδρομος**





**Σας Ευχαριστώ
για την προσοχή σας**

Δρ. Λίτος Χαράλαμπος
Μηχανικός Παραγωγής & Διοίκησης
Επιστημονικός Συνεργάτης ΤΕΕ/ΤΔΚ

