



Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια – Δυνατότητες για ΟΤΑ



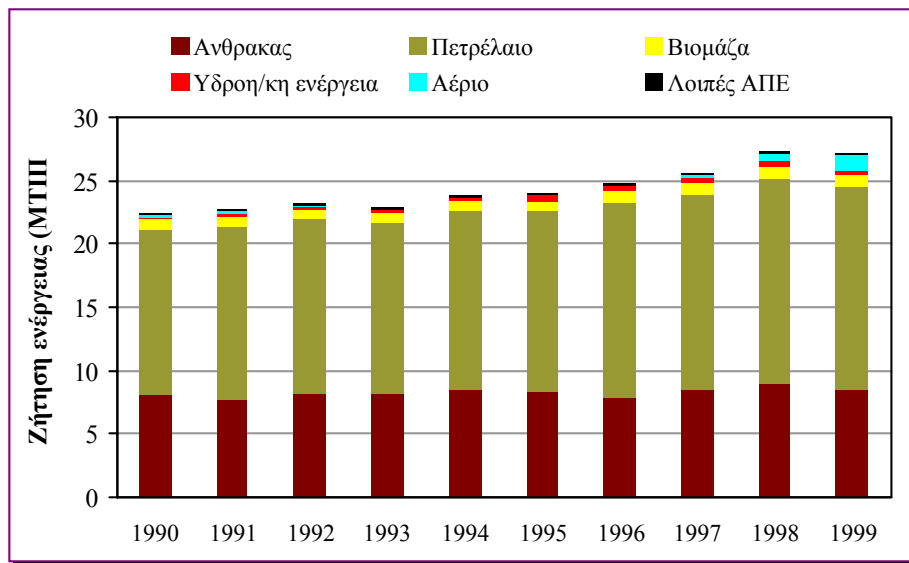
Αργυρώ **ΔΗΜΟΥΔΗ**

Πολιτικός - Ενεργειακός Μηχ/κός, MsC, PhD
Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό ΥΠΕΧΩΔΕ

Ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα

Η ζήτηση ενέργειας στην Ελλάδα παρουσίασε ιδιαίτερα σημαντική αύξηση κατά τη δεκαετία του '90 και έφθασε το 1999 σε επίπεδα κατά 21% υψηλότερα σε σχέση με το 1990 (μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης 2,2%).

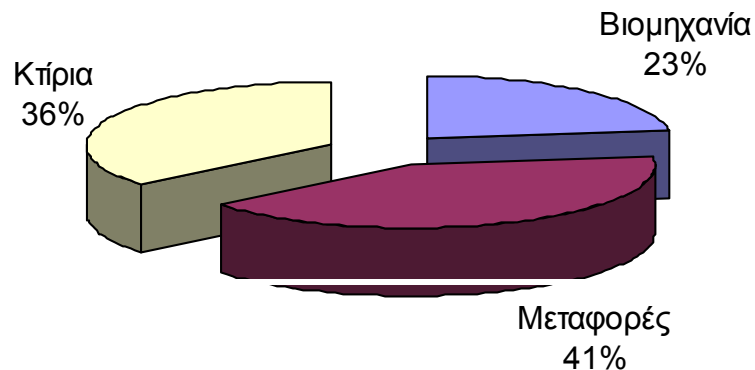
Συγκεκριμένα, το 1999, η συνολική ενεργειακή ζήτηση στη χώρα ανήλθε σε περίπου 27,1 ΜΤΙΠ η οποία καλύφθηκε κατά :



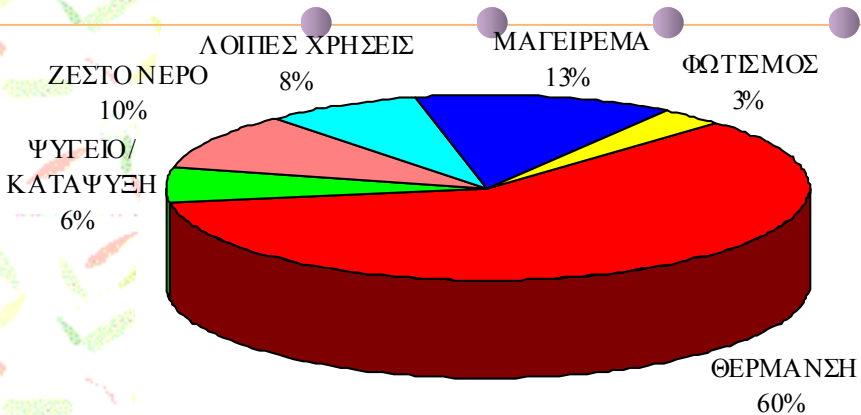
- ❖ 3,5% από βιομάζα,
- ❖ 2% από ΑΠΕ (υδρο/ική και αιολική) και
- ❖ 90% περίπου από στερεά καύσιμα και προϊόντα πετρελαίου,
- ❖ 4,5% από φυσικό αέριο.

Συνολική ζήτηση ενέργειας στην Ελλάδα ανά καύσιμο

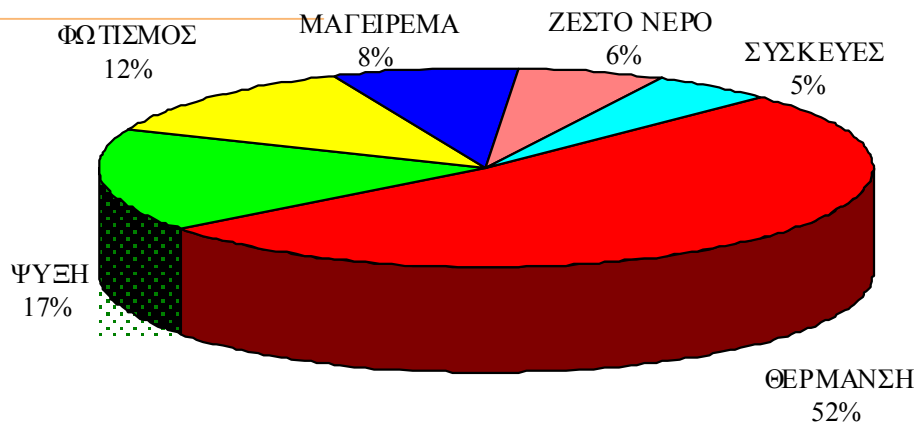
Κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα



Κατανομή τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα (1999)

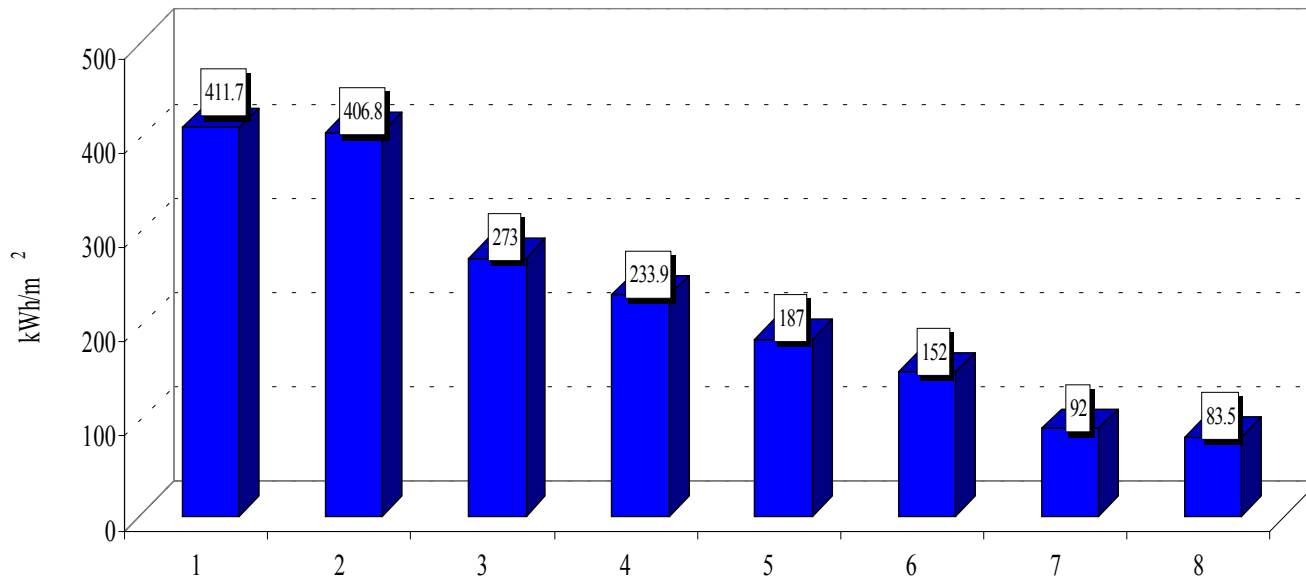


Οικιακός τομέας



Τριτογενής τομέας

Κατανομή καταναλώσεων ενέργειας σε Ελληνικά κτίρια του οικιακού και του τριτογενή τομέα (1990).



1: Κολυμβητήρια, 2: Νοσοκομεία, 3: Ξενοδοχεία, 4: Αεροσταθμοί, 5: Γραφεία, 6: Εμπορικά, 7: Σχολεία, 8: Γυμναστήρια

Μέση ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα επιφανείας δαπέδου, σε κτίρια του τριτογενή τομέα.

Ισχύον θεσμικό πλαίσιο

Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (ΓΟΚ)

Ο Νόμος που θέτει το γενικό πλαίσιο για την παραγωγή του δομημένου περιβάλλοντος.

Κτιριοδομικός Κανονισμός

Αναφέρεται στην κατασκευή των δομικών έργων. Αποτελεί ενεργοποίηση του Άρθρου 26 του ΓΟΚ με Υπουργική Απόφαση.

Κανονισμός Θερμομόνωσης

Ο πρώτος Κανονισμός σε θέματα θερμικών απαιτήσεων των κτιρίων, που εισήχθη με Προεδρικό διάταγμα το 1979.

Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 21475/4707/98)

Αποτελεί συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Κοινοτικής Οδηγίας SAVE 93/76/ΕΕ, η οποία στοχεύει στον περιορισμό των εκπομπών CO₂ με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ 21475/98)

Η ΚΥΑ εκδόθηκε τον Αύγουστο 1998, και εισάγει μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO₂ και κατά επέκταση την προστασία του περιβάλλοντος. Αναφέρεται τόσο στα νέα όσο και στα υφιστάμενα κτίρια.

Κύρια Άρθρα

- Κανονισμός Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ)
- Ενεργειακή βαθμονόμηση κτιρίου
- Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων
- Κατανομή δαπανών κεντρικών συστημάτων θέρμανσης, δροσισμού και ζεστού νερού με βάση την πραγματική κατανάλωση
- Περιοδικό έλεγχο των λεβήτων
- Χρηματοδότηση από Τρίτους για επενδύσεις εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ στα δημόσια κτίρια.
- Οργάνωση Γραφείων Ενεργειακής Διαχείρισης στα Δημόσια κτίρια



ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ για την 'Ενεργειακή απόδοση των κτιρίων' (2002/91/ΕΚ/16.12.02)

Επιβάλλει στις χώρες μέλη :

- ⇒ Να αναπτύξουν ολοκληρωμένη μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου.
- ⇒ Να επιβάλλουν ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις σε όλα τα νέα και στα μεγάλα κτίρια (>1000 τ.μ.) τα οποία υφίστανται ανακαίνιση μεγάλης κλίμακας. Η ποιότητα του εσωκλίματος πρέπει να εξασφαλίζεται
- ⇒ Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίων (νέων, προς ενοικίαση και πώληση).
- ⇒ Να μεριμνήσουν ώστε τα μεγάλα δημόσια κτίρια (> 1.000 τ.μ.), να επιδεικνύουν σε εμφανές σημείο το πιστοποιητικό ενεργειακής βαθμονόμησης και προαιρετικά τις εσωκλιματικές συνθήκες.
- ⇒ Περιοδικό έλεγχο των λεβήτων (20 - 100 kW, > 100 kW, > 15 ετών) και εγκαταστάσεων κλιματισμού (>12 kW).

Κανονισμός Ορθολογικής Χρήσης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) (Άρθρο 4, ΚΥΑ 21475/4707)

Κανονισμός με σκοπό τον καθορισμό των απαιτήσεων, μεθόδων, κανόνων και υπολογιστικών εργαλείων για :

- τη μελέτη και κατασκευή νέων κτιρίων υψηλής ενεργειακής & περιβαλλοντικής απόδοσης,
- τη μελέτη των αναγκαίων επεμβάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης υφιστάμενων κτιρίων, ώστε να εξασφαλίζονται συνθήκες άνετης και υγιεινής διαβίωσης των ενοίκων.

Η επεξεργασία του ΚΟΧΕΕ είναι σε εξέλιξη.

Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων

- Εφαρμογή τεχνικών, στρατηγικών και σχεδιαστικών λύσεων, που :
 - ικανοποιούν τις ανάγκες των ενοίκων εξασφαλίζοντας συνθήκες άνεσης,
 - αξιοποιούν τις περιβαλλοντικές πηγές ενέργειας, με τη μικρότερη ενεργειακή εξάρτηση του κτιρίου από συμβατικά καύσιμα.

Τεχνολογίες Ηλιακών συστημάτων

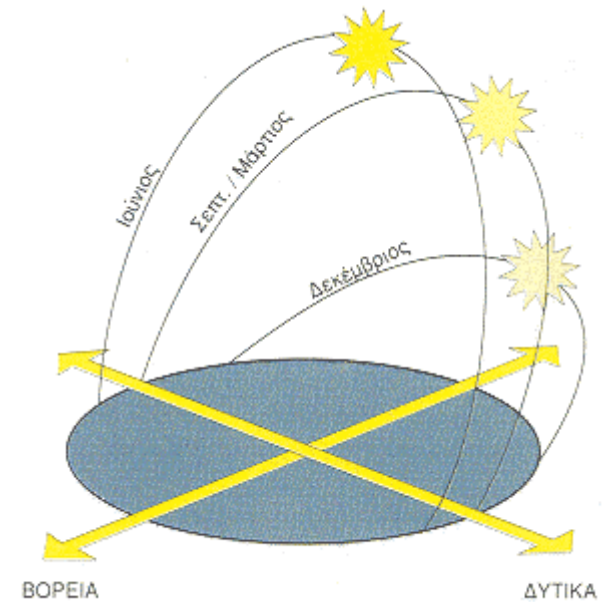
Τα ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία και παράγουν :

Θερμική ενέργεια

Παθητικά ηλιακά συστήματα
Ενεργητικά ηλιακά συστήματα

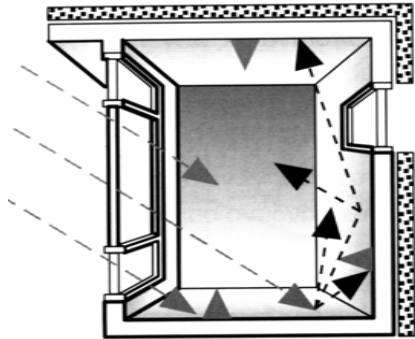
Ηλεκτρική ενέργεια

Φωτοβολταϊκά συστήματα

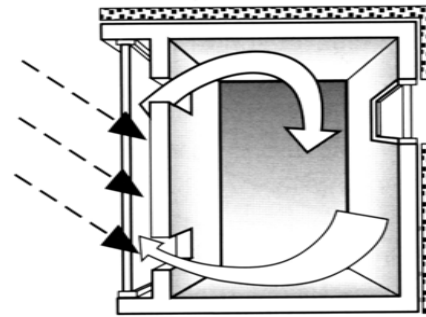


Παθητικά Ηλιακά Συστήματα

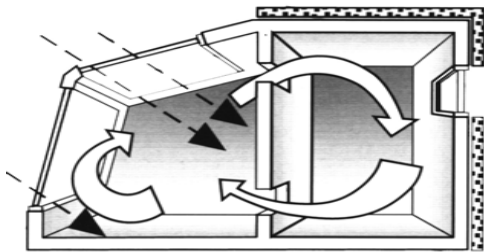
Δομικά στοιχεία του κτιρίου που υποβοηθούν την καλύτερη άμεση ή έμμεση εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση ή το δροσισμό του κτιρίου.



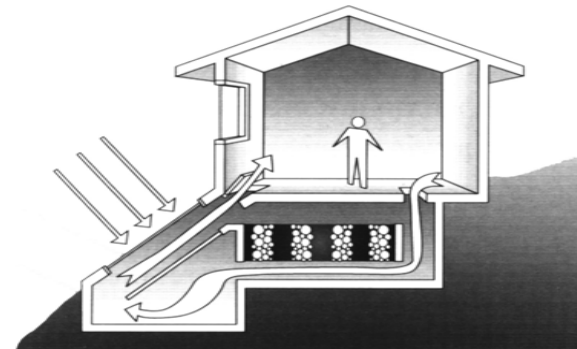
Σύστημα άμεσου κέρδους



Τοίχος Trombe - Michel



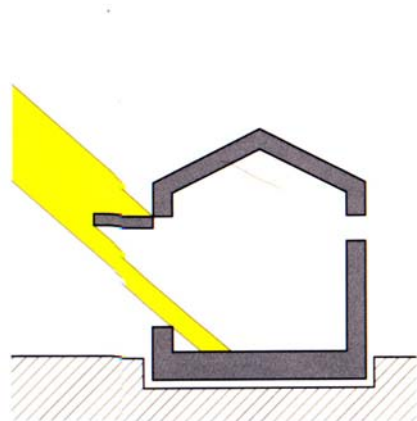
Ηλιακός χώρος



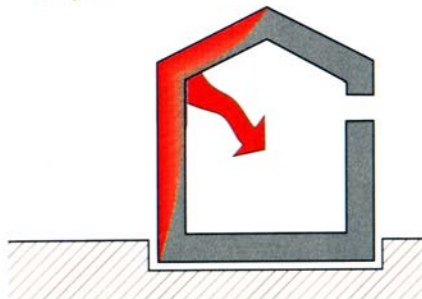
Σύστημα με αποθήκη θερμότητας

Στρατηγικές δροσίσιμου

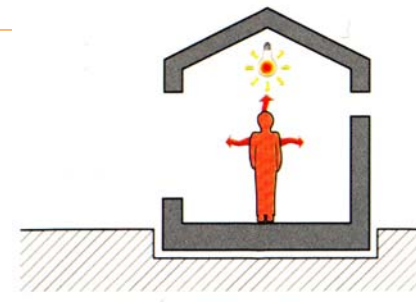
Προστασία από
θερμικά κέρδη



Ηλιακά κέρδη

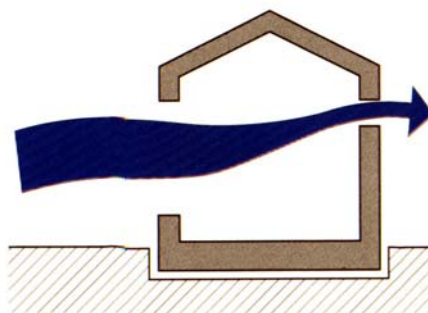


Θερμικά κέρδη

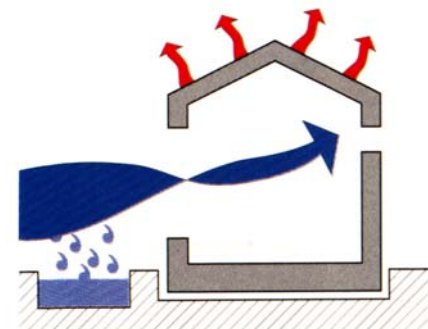


Εσωτερικά κέρδη

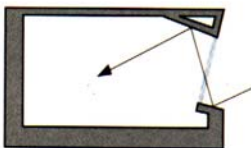
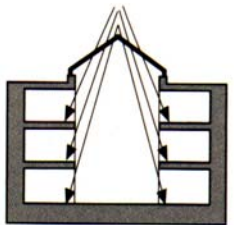
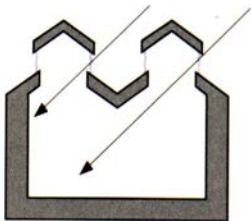
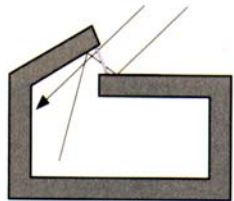
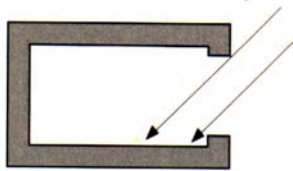
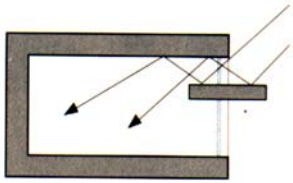
Απόρριψη πλεονάζουσας
θερμότητας



Αερισμός



Εξάτμιση, Ακτινοβολία,
Έδαφος



Φυσικός φωτισμός

Συμβάλλει :

- ❖ στη μείωση των θερμικών κερδών
- ❖ εξοικονόμηση ενέργειας
- ❖ οπτική άνεση

Θερμικά ηλιακά συστήματα

Οι συλλέκτες

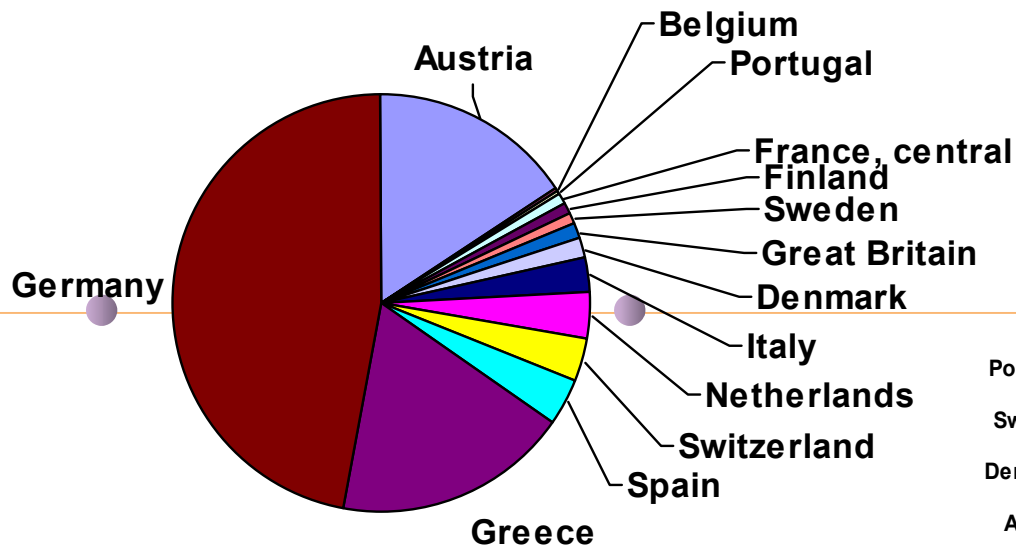
εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία και τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε νερό, αέρα ή άλλο ρευστό

Εφαρμογές

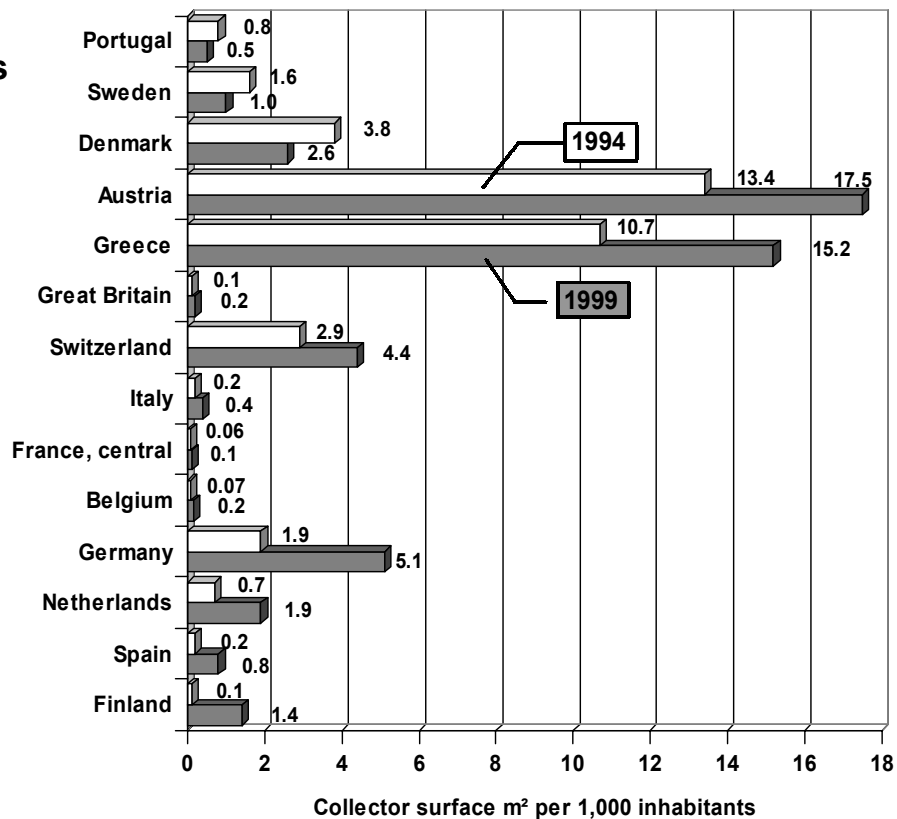
Άμεση χρήση ζεστού νερού
Θέρμανση χώρων
Κλιματισμό χώρων
Θέρμανση κολυμβητικών δεξαμενών

Η εφαρμογή των **επίπεδων ηλιακών συλλεκτών για ζεστό νερό χρήσης** είναι αρκετά διαδεδομένη, αν και η αγορά τους δεν έχει διεισδύσει με τους ίδιους ρυθμούς σε όλες τις χώρες της Ευρώπης.

Η ΕΕ έχει θέσει στόχο (Λευκή Βίβλος) για 100 εκατ. τ.μ. εγκαταστημένων ηλιακών συλλεκτών μέχρι το 2010. Ο ετήσιος ρυθμός πωλήσεων θα πρέπει να διπλασιαστεί φθάνοντας το 35 %.



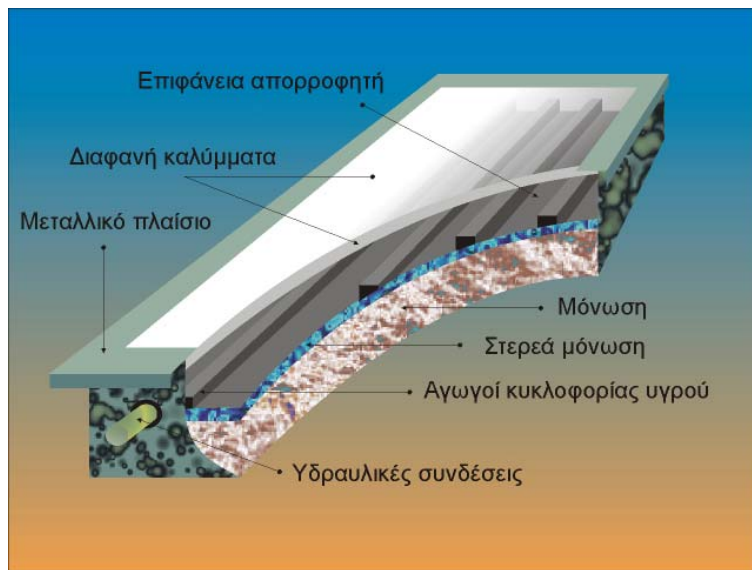
Μερίδιο της αγοράς εγκαταστημένων ηλιακών συλλεκτών στην Ευρώπη (1999)



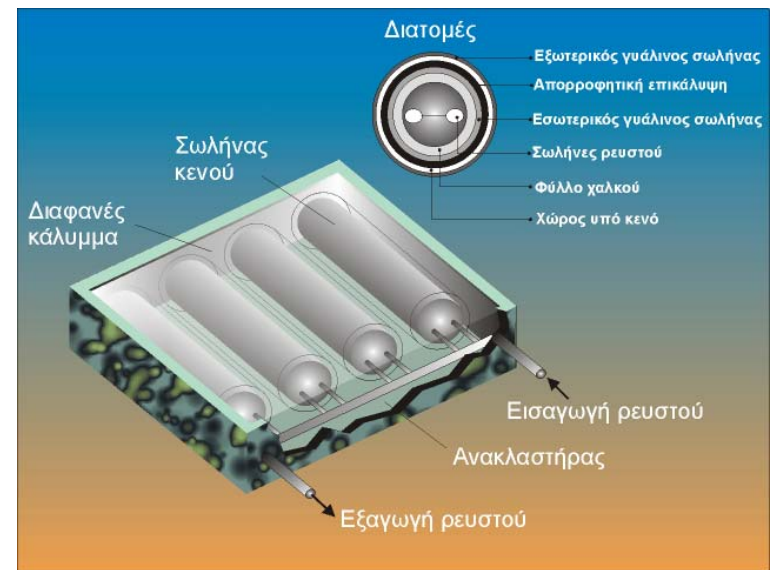
Εγκαταστημένη επιφάνεια συλλεκτών ανά 1.000 κατοίκους σε διαφορετικές Ευρωπαϊκές χώρες (1994 - 1999).

Δύο κύριες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση νερού χαμηλής θερμοκρασίας

Επίπεδοι συλλέκτες

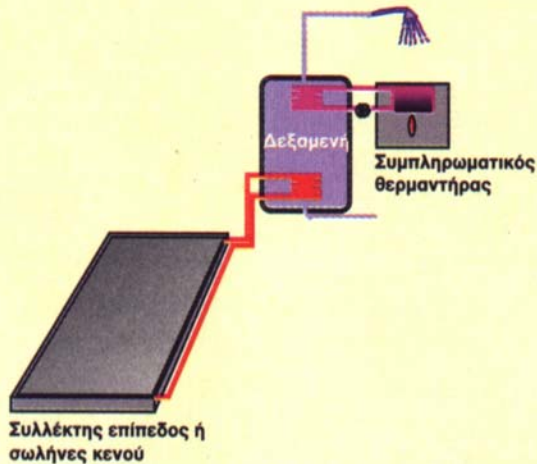


Συλλέκτες κενού

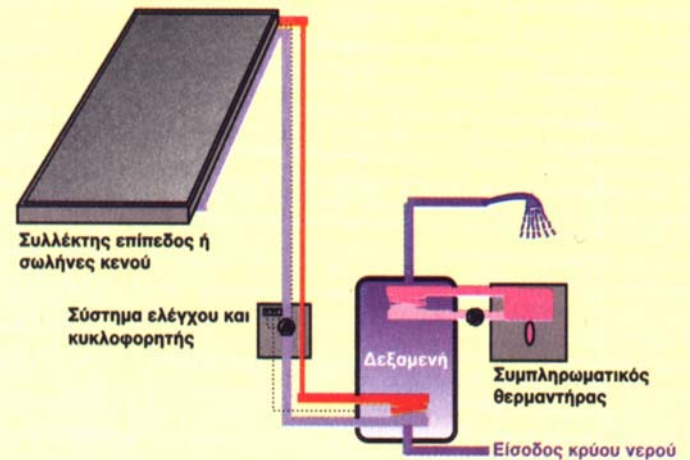


Τυπολογίες Ηλιακών Συλλεκτών για θέρμανση νερού χρήσης

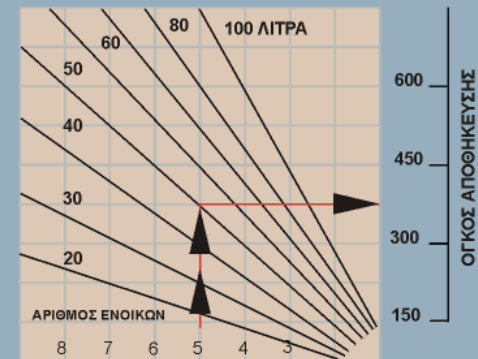
Θερμοσιφωνικό σύστημα για θέρμανση νερού



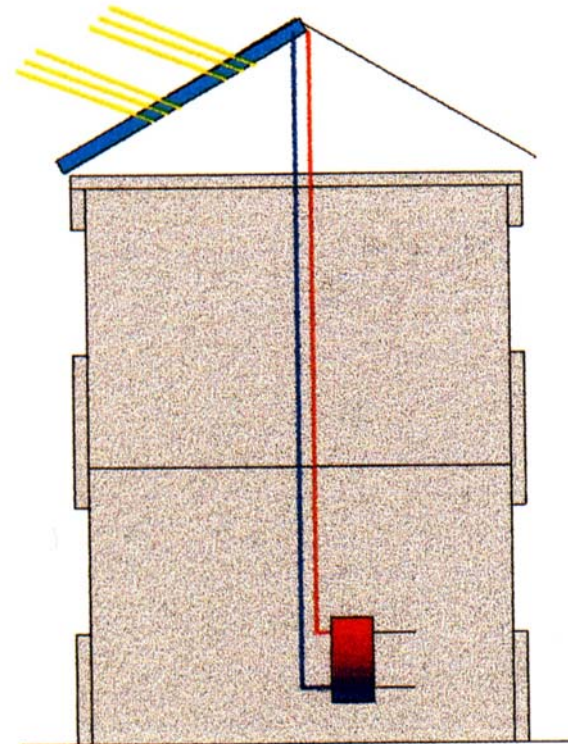
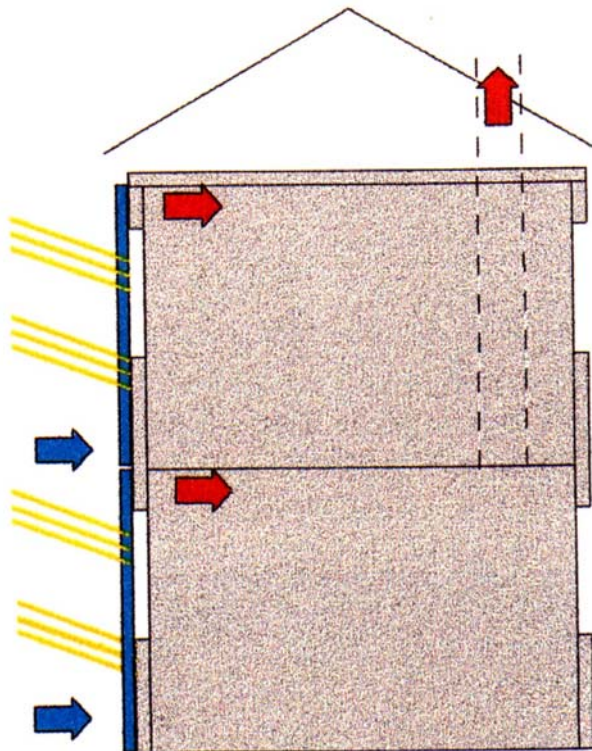
Βεβιασμένο σύστημα για θέρμανση νερού



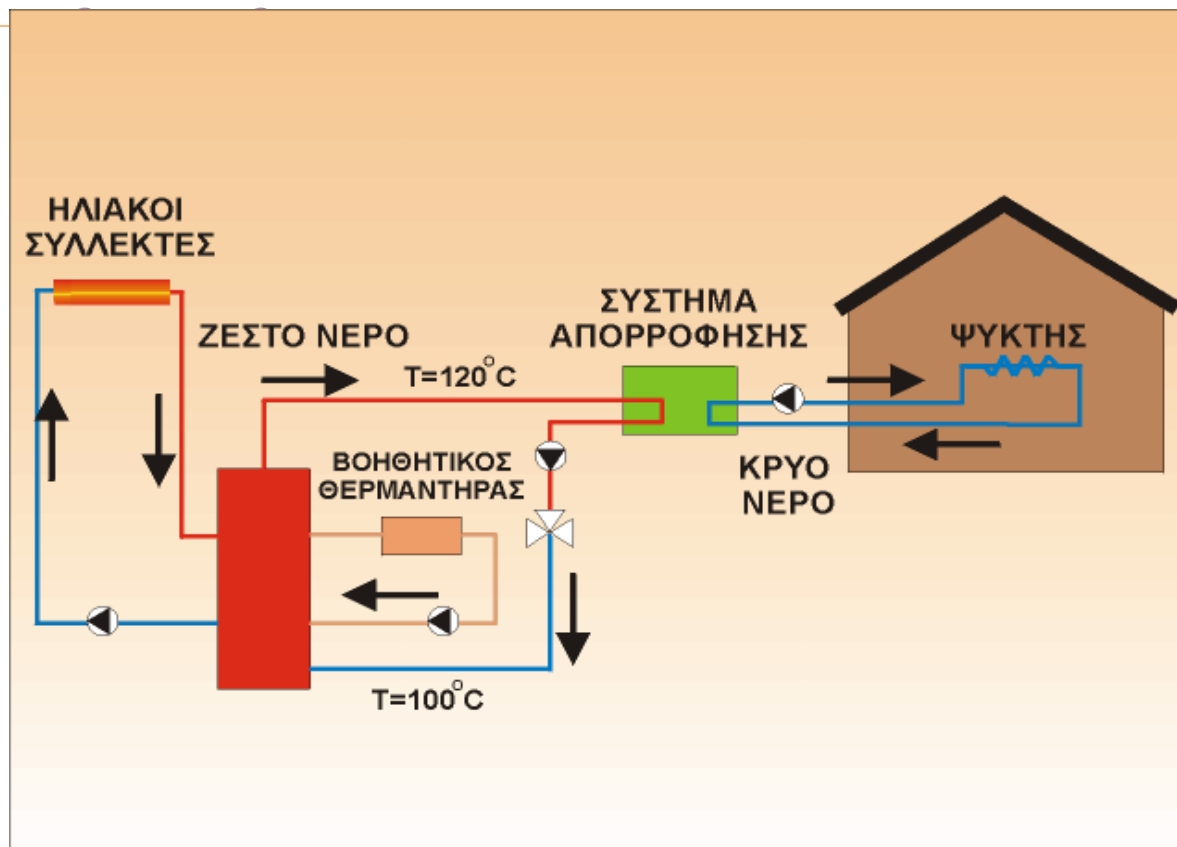
Υπάρχουν πλέον τυποποιημένες μεθοδολογίες διαστασιολόγησης των θερμοσιφωνικών συστημάτων ζεστού νερού χρήσης.



Συλλέκτες αέρα



Εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών για δροσισμό κτιρίων



Εφαρμογές Φ/Β Συστημάτων

Η μεγάλη αγορά Φ/Β βρίσκεται στις αναπτυγμένες χώρες όπου με ενσωμάτωση σε κτίρια επιτυγχάνεται αισθητικά ευχάριστο αποτέλεσμα σε συνδυασμό με την παραγωγή «καθαρής» ενέργειας.



Μέτρο	Κατοικίες	Ξενοδοχεία	Σχολεία	Νοσοκομεία	Καταστήματα - Γραφεία
Λαγή λέβητα/ντιζελ	✓	✓	✓	✓	✓
Λαγή λέβητα / μιαστικό αέριο	✓	✓		✓	
Σύστημα αντιστάθμι- σης (λέβητας)		✓		✓	
Θερμοστατική ρύθμιση		✓		✓	✓
Εξόντωση εξωτερικών απορροών		✓		✓	
Αποκατάσταση απορροών	✓	✓	✓	✓	✓
Αντρικό σύστημα έγχυσης (BEMS)		✓		✓	✓
Αεριστήρες οροφής	✓	✓		✓	✓
Αποκατάσταση απορροών	✓				

Ενεργειακή ανακαίνιση συγκροτήματος
κοινωνικής κατοικίας στο Δήμο Ταύρου με
εφαρμογή τεχνικών / τεχνολογιών
εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ.



Ανακαίνιση παλιού βιομηχανικού χώρου στην περιοχή του Ελαιώνα (Αθήνα), με εφαρμογή αρχών και τεχνικών βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, οικολογικής δόμησης και εξοικονόμησης ενέργειας.

Ο περιβάλλον χώρος του κτιρίου προβλέπεται να μετατραπεί σε ένα μεγάλο βιοκλιματικό, οικολογικό πάρκο.





Οργάνωση Γραφείων Ενεργειακής Διαχείρισης

(Κοινή Υπουργική Απόφαση - ΚΥΑ 21475/98)

Οι Φορείς του Δημοσίου και ευρύτερου Δημοσίου τομέα υποχρεούνται, με αποκλειστική τους ευθύνη, όπως :

- ❖ εντάξουν στους Οργανισμούς τους και ταυτόχρονα να λειτουργήσουν Γραφείο ή Τμήμα Ενεργειακής Διαχείρισης (ΓΕΔ) για το σύνολο των κτιρίων που χρησιμοποιούν,
- ❖ καθορίσουν τις αρμοδιότητες του ΓΕΔ,
- ❖ καθορίσουν τον τρόπο και τη διαδικασία στελέχωσής του,
- ❖ ορίσουν ανά κτίριο ή ομάδα κτιρίων Ενεργειακό Υπεύθυνο.

Λειτουργίες – Αρμοδιότητες ΓΕΔ

- ❖ Τεκμηρίωση / Παρακολούθηση / Αξιολόγηση ενεργειακών πληροφοριών.
- ❖ Προγραμματισμό / Συντονισμό των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας.
- ❖ Εκπόνηση σχετικών μελετών / Επίβλεψη της εκτέλεσης των παρεμβάσεων.
- ❖ Ενημέρωση / Πληροφόρηση / Εκπαίδευση της διοίκησης και του προσωπικού του φορέα.

Λειτουργίες Τεκμηρίωσης/ Παρακολούθησης / Αξιολόγησης

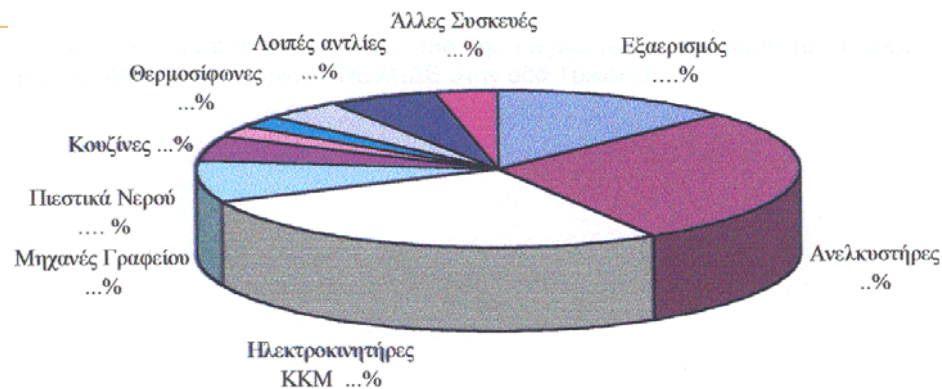
- ❖ Καθορισμός πρωτογενών πληροφοριών, απαραίτητων να συλλέγονται ανά κτίριο από τον κάθε ενεργειακό υπεύθυνο και συγκέντρωση τους κεντρικά προς επεξεργασία.
- ❖ Έλεγχος της λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων (χρήση, λειτουργία εγκαταστάσεων και συσκευών, επισήμανση προβλημάτων συντήρησης, κλπ).
- ❖ Καταγραφή και τήρηση αρχείου για τις ενεργειακές καταναλώσεις του κτιρίου/ων του φορέα.
- ❖ Ανάλυση ενεργειακών καταναλώσεων / Κατάρτιση δεικτών ενεργειακής συμπεριφοράς κτιρίου/ων, αξιολόγηση και τακτική εξαγωγή συμπερασμάτων.
- ❖ Σύνταξη προτάσεων βελτίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου.

Ενδεικτικά στοιχεία ανάλυσης

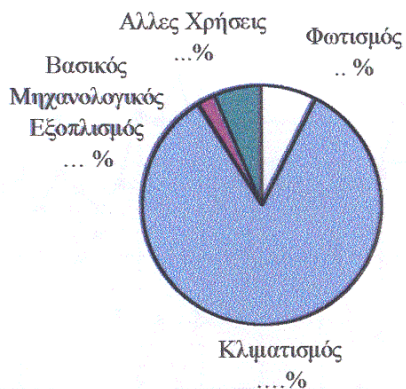
Κατανομή Κατανάλωσης Ενέργειας 200.



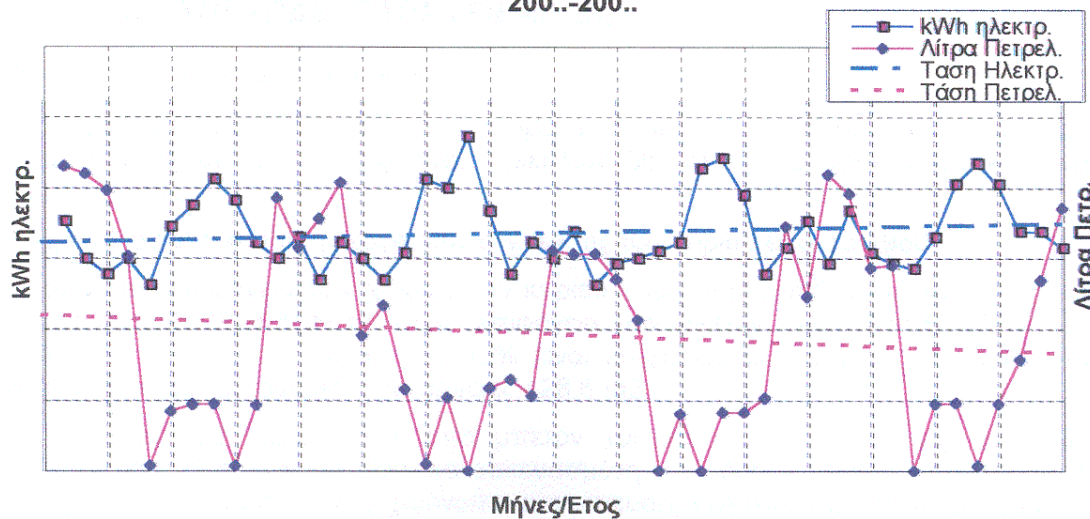
Ενεργειακή Κατανάλωση Βασικού Μηχανολογικού Εξοπλισμού 200..



Ανάλυση Ηλεκτρικής Κατανάλωσης 200...



Κατανάλωση Ηλεκτρισμού - Καυσίμων 200..-200..



Οργανωτική ένταξη του ΓΕΔ

Από τις αρμοδιότητες του ΓΕΔ προκύπτει ότι παρουσιάζει λειτουργική συνάφεια με:

- ❖ τις επιμέρους διοικητικές ενότητες και τους φορείς στους οποίους είναι ενταγμένοι οι ενεργειακοί υπεύθυνοι των κτιρίων,
- ❖ την Τεχνική Υπηρεσία για ζητήματα εκπόνησης τεχνικών μελετών, επίβλεψης τεχνικών εργασιών, συντηρήσεων κτιρίων και εγκαταστάσεων,
- ❖ την υπηρεσία Προγραμματισμού / Σχεδιασμού για συστήματα προγραμματισμού, συντονισμού, χρηματοδοτήσεων,
- ❖ τις Διοικητικές/Οικονομικές υπηρεσίες, για ζητήματα προμηθειών, και παρακολούθησης λειτουργικών δαπανών.

Πιθανά Οργανωτικά Σχήματα

ΣΧΗΜΑ 3
ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ Γ.Ε.Δ. ΣΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΝΟΣ ΔΗΜΟΥ

