

ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ 28-05-2008

ΗΜΕΡΙΔΑ: Φωτοβολταϊκά συστήματα για Οικιστικά Σύνολα

«Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Υφιστάμενα Κτίρια»

Μιχ. Κτενιαδάκης

Μηχ/γος - Ηλ/γος Μηχανικός

ΤΕΙ Κρήτης, Τμήμα Μηχανολογίας

Σταυρωμένος 71500, Ηράκλειο

E-mail: mkten@stef.teiher.gr

Σκοπιμότητα επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας

✱ Βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας
(εξοικονομούμε ενέργεια \Rightarrow οικονομικά οφέλη)

ΚΑΙ

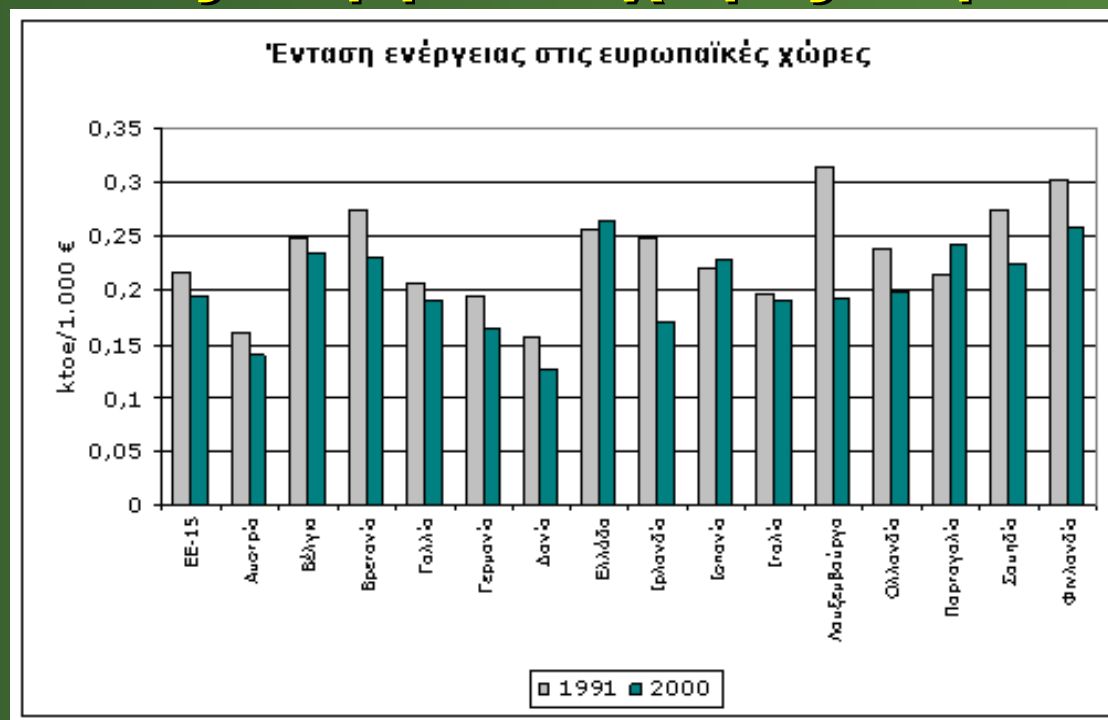
✱ Βελτίωση της ποιότητας ζωής
(βελτιώνουμε τις συνθήκες άνεσης και λειτουργίας του
κτιρίου + προστατεύουμε το περιβάλλον)

ΚΑΙ

✱ Συμμόρφωση με Κανονισμούς, Νόμους κλπ.
(ενεργειακή επιθεώρηση / μελέτη - Δ.Ε.ΤΑ. κτιρίου)

Σκοπιμότητα επεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας

**Η Ελλάδα ήταν - και παραμένει! - από τις πιο
σπάταλες ενεργειακά χώρες στην Ευρώπη**

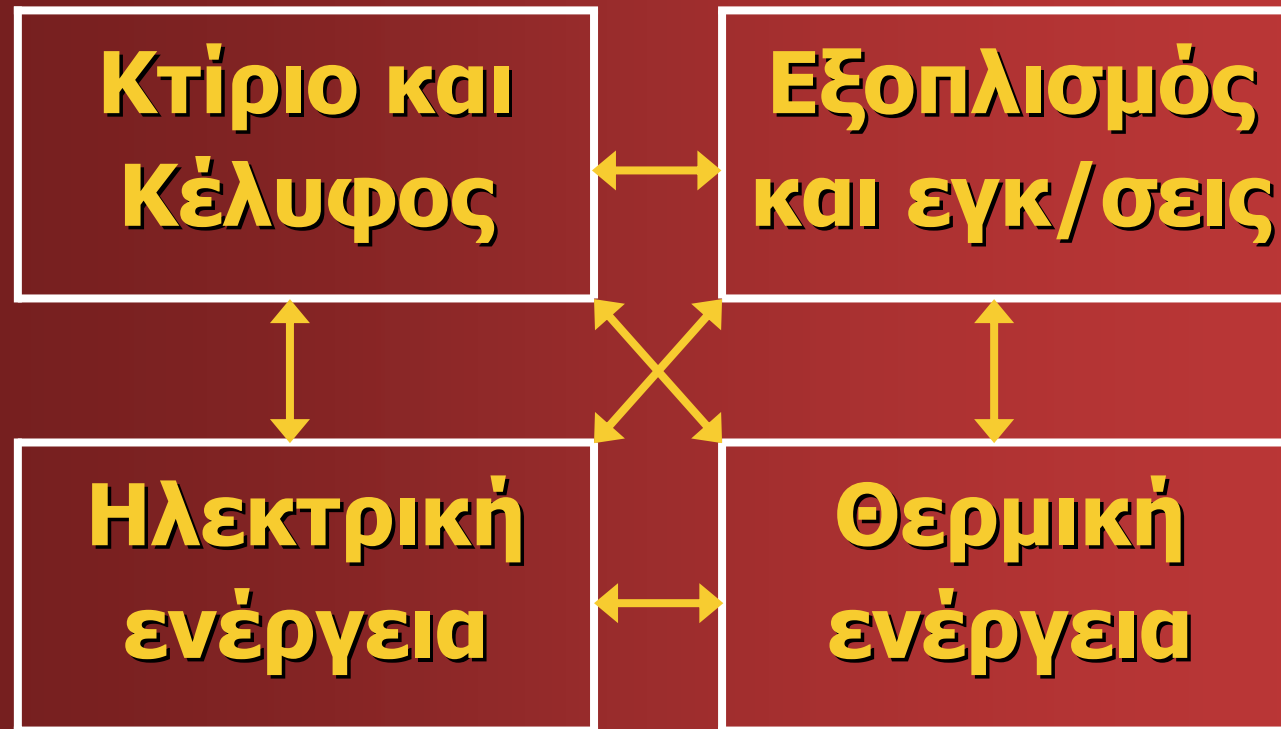


Βασικές προϋποθέσεις ΠΡΙΝ τη λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας

- προσδιορίζονται :
 - ✱ Πόση; (καταναλισκόμενη ενέργεια)
 - ✱ Τι; (είδος-μορφή ενέργειας)
 - ✱ Πού; (χρήση/χώροι κατανάλωσης)
 - ✱ Πότε; (ημερήσια ή μηνιαία κατανομή)
 - ✱ Γιατί; (λειτουργία, τεχν. στοιχεία κλπ)
- εντοπίζονται και μελετούνται τεχνικά οι δυνατότητες εξ. εν.
- αξιολογούνται / ιεραρχούνται οικονομικά τα προτεινόμενα μέτρα εξ. εν.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας

1. Ως προς τις θέσεις επεμβάσεων εξ.εν.



ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας

2. Ως προς τις τεχνολογίες

- Κλασικές, συνήθεις, δοκιμασμένες τεχνολογίες (ΔΟΚ)
- Νέες ενεργειακές τεχνολογίες (ΝΕΤ)
- Ένταξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) (ΑΠΕ)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας

3. Ως προς την οικονομική αποδοτικότητα

- Μέτρα διαχειριστικού και οργανωτικού εκσυγχρονισμού (δοε)
- Μέτρα βελτίωσης διαδικασιών λειτουργίας και συντήρησης (βλσ)
- Μέτρα βραχυπρόθεσμης απόδοσης (βρα)
- Μέτρα μεσοπρόθεσμης απόδοσης (μεα)
- Μέτρα μακροπρόθεσμης απόδοσης (μαα)

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

1. Κτιριακό κέλυφος

Βελτίωση θερμο-υγραμόνωσης δομικών στοιχείων		
♦ μόνωση εξωτ. τοίχων, δώματος κλπ.....	ΔΟΚ	μεα-μαα
Μείωση αερισμού από χαραμάδες		
♦ στεγανωτικές ταινίες.....	ΔΟΚ	βλσ
♦ επισκευή κουφωμάτων.....	ΔΟΚ	βρα-μαα
♦ έλεγχος τεχνητού εξαερισμού.....	ΔΟΚ	βλσ-βρα
Μείωση ηλιακών κερδών (πιθανόν)		
♦ αλλαγή χρώματος εξωτερικά.....	ΔΟΚ	βρα-μαα
♦ εγκατάσταση εσωτ./εξωτ. σκιαδίων.....	ΔΟΚ	βρα
♦ φυτεμένο δώμα.....	NET	μεα-μαα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

1. Κτιριακό κέλυφος

Βελτίωση θερμ. ιδιοτήτων υαλοστασίων

♦ αυτοκόλλητες μεμβράνες (;).....	ΔΟΚ	βρα
♦ προσθήκη δεύτερου τζαμιού.....	ΔΟΚ	βρα-μεα
♦ εγκατάσταση διπλού υαλοστασίου.....	ΔΟΚ	μεα-μαα

Ένταξη παθητικών και βιοκλιματικών συστημάτων

♦ ανεμοπροστασία - ηλιασμός - μικροκλίμα.	ΔΟΚ	βρα
♦ ηλιακοί τοίχοι - θερμοσιφωνικά πανέλα....	ΔΟΚ	μεα-μαα
♦ θερμοκήπια.....	ΔΟΚ	μεα-μαα
♦ ηλιακή καμινάδα - αεριζόμενο κέλυφος.....	NET	μεα-μαα
♦ υαλοστάσια προηγμένης τεχνολογίας.....	NET	μεα-μαα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

2. Θέρμανση χώρων

Βελτίωση λειτουργίας - συντήρησης

- ♦ ρύθμιση (μέτρηση) καυστήρα.....
- ♦ έλεγχος - ρύθμιση αυτοματισμών.....

ΔΟΚ

βλσ

ΔΟΚ

βλσ



Αναλυτής καυσαερίων



Όργανα αυτοματισμού

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

2. Θέρμανση χώρων

Βελτίωση θερμομόνωσης σωληνώσεων
- αεραγωγών - θερμοδοχείων

- ♦ επιδιόρθωση φθαρμένων μονώσεων.....
- ♦ αντικατάσταση μονώσεων.....

ΔΟΚ

βλσ

ΔΟΚ

βρα-μεα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

2. Θέρμανση χώρων

Εγκατάσταση θερμοστατικού ελέγχου

- ♦ σύστημα αντιστάθμισης εξ. θερμοκρασίας
- ♦ έλεγχος κατά θερμαντικές ζώνες.....
- ♦ θερμοστατικές βαλβίδες θερμ. σωμάτων...

ΔΟΚ

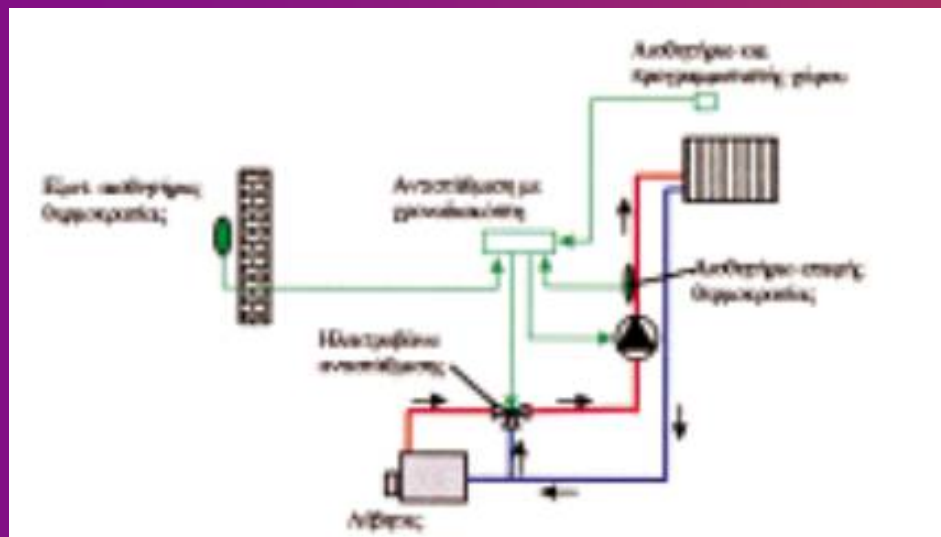
βρα

ΔΟΚ

βρα-μεα

ΔΟΚ

μεα



Διάγραμμα συνδεσμολογίας για σύστημα αντιστάθμισης εξωτ. θερμοκρασίας



Θερμοστατική κεφαλή και διακόπτης θ.σ.

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

2. Θέρμανση χώρων

Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης

- ♦ αντικατάσταση καυστήρα ή και λέβητα.....
- ♦ γενικότερες τροποποιήσεις.....

ΔΟΚ

ΔΟΚ

μεα
βρα-μεα

Εισαγωγή αντλίας θερμότητας (α/θ)

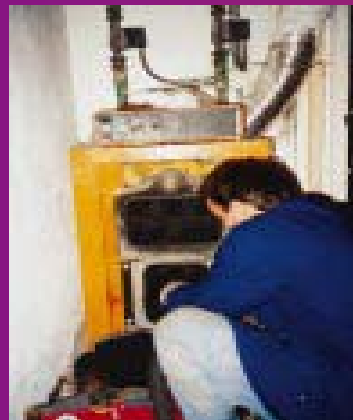
- ♦ εγκατάσταση κεντρικής α/θ.....
- ♦ εγκατάσταση α/θ σε ορισμένους χώρους...

ΔΟΚ

ΔΟΚ

μεα

μεα



Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

2. Θέρμανση χώρων

Αλλαγή καυσίμου

♦ βιομάζα.....	<i>ΑΠΕ</i>	<i>βρα-μεα</i>
♦ φυσ. αέριο ή υγραέριο.....	<i>ΔΟΚ</i>	<i>βρα-μεα</i>
♦ [Συμπαραγωγή].....	<i>NET</i>	<i>μεα-μαα</i>

Εισαγωγή Α.Π.Ε.

♦ θέρμανση με υποβοήθηση ηλιακού συστ..	<i>ΑΠΕ</i>	<i>μεα-μαα</i>
---	------------	----------------

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

3. Ζεστό νερό χρήσης

Βελτίωση λειτουργίας - συντήρησης		
♦ [ρύθμιση (μέτρηση) καυστήρα].....	ΔΟΚ	βλσ
♦ έλεγχος - ρύθμιση αυτοματισμών.....	ΔΟΚ	βλσ
♦ καθαρισμός - έλεγχος αλάτων.....	ΔΟΚ	βλσ-βρα
Βελτίωση θερμομόνωσης σωληνώσεων - θερμοδοχείων		
♦ [επιδιόρθωση φθαρμένων μονώσεων].....	ΔΟΚ	βλσ
♦ [αντικατάσταση μονώσεων].....	ΔΟΚ	βρα-μεα
Αλλαγή καυσίμου		
♦ [βιομάζα].....	ΑΠΕ	βρα-μεα
♦ [φυσ. αέριο ή υγραέριο].....	ΔΟΚ	βρα-μεα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

3. Ζεστό νερό χρήσης

<p>Εγκ/ση συστημ. ανάκτησης θερμότητας</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ εναλλάκτες θερμότητας καυσαερίων-νερού ♦ [παραγωγή ζνχ από ψυκτική εγκ/ση]..... 	<p>ΔΟΚ NET</p>	<p>μεα βρα-μεα</p>
<p>Εγκ/ση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού-θερμότητας</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ λεπτομερής μελέτη συστήματος (αναγκών ηλεκτρισμού και θέρμανσης χώρων - ζνχ) 	<p>NET</p>	<p>μεα-μαα</p>
<p>Εισαγωγή Α.Π.Ε.</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ εγκατάσταση ηλιοθερμικού συστήματος... ♦ εκμετάλλευσης γεωθερμίας (σε συνδυασμό με γεωθερμικό κλιματισμό) 	<p>ΑΠΕ ΑΠΕ</p>	<p>βρα-μεα μεα-μαα</p>

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

4. Αερισμός- Κλιματισμός

Βελτίωση λειτουργίας - συντήρησης ♦ καθαρισμός φίλτρων - τάνυση ιμάντων..... ♦ έλεγχος - ρύθμιση ψυκτικού συστήματος... ♦ έλεγχος - ρύθμιση αυτοματισμών.....	ΔΟΚ ΔΟΚ ΔΟΚ	βλσ βλσ βλσ
Αναβάθμιση συστήματος αυτοματισμού ♦ εγκατάσταση ψηφιακών συστημάτων..... ♦ εισαγωγή απομακρυσμένου ελέγχου..... ♦ έλεγχος εισαγωγής νωπού αέρα.....	ΔΟΚ ΔΟΚ ΔΟΚ	βρα-μεα βρα-μεα βρα-μεα
Εγκ/ση συστημ. ανάκτησης θερμότητας ♦ εναλλάκτες θερμότητας αέρα-αέρα..... ♦ παραγωγή ζνχ από ψυκτική εγκ/ση.....	ΔΟΚ NET	βρα-μεα βρα-μεα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

4. Αερισμός- Κλιματισμός

Εισαγωγή ανεμιστήρων οροφής ♦ κατάργηση ορισμένων A/C και τοποθέτηση ανεμ. οροφής.....	ΔΟΚ	βρα
Εκμετάλλευση φυσικού αερισμού ♦ εισαγωγή νωπού αέρα.....	ΔΟΚ	βρα-μεσ
♦ νυχτερινός αερισμός.....	ΔΟΚ	βρα-μεσ
Εισαγωγή συστήματος διαχείρισης ♦ εγκατάσταση BEMS.....	ΔΟΚ	μεσ
Εισαγωγή Α.Π.Ε. ♦ ηλιακός κλιματισμός.....	ΑΠΕ	μασ
♦ γεωθερμικός κλιματισμός.....	ΑΠΕ	μασ

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

5. Φωτισμός

Βελτίωση λειτουργίας - συντήρησης ♦ καθαρισμός λαμπτήρων, καλυμμάτων κλπ ♦ έλεγχος - συντήρηση αυτοματισμών.....	ΔΟΚ ΔΟΚ	βλσ βλσ
Μεγιστοποίηση εκμετάλλευσης φυσικού φωτισμού ♦ επιλεκτική αφαίρεση εμποδίων φωτισμού. ♦ εγκατάσταση συστήματος ελέγχου σε αντιστάθμιση με φυσικό φωτισμό.....	ΔΟΚ ΔΟΚ	βλσ-βρα βρα-μεα
Μείωση περιττής εγκ/νης ισχύος ♦ κατάργηση ορισμένων φωτιστικών..... ♦ μείωση ισχύος ορισμένων λαμπτήρων.....	ΔΟΚ ΔΟΚ	βλσ βλσ-βρα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

5. Φωτισμός

Εγκατάσταση αποδοτικών λαμπτήρων

- ♦ αντικατάσταση λαμπτήρων πυράκτωσης με φθορισμού ή με φθορισμού χαμ. κατ....
- ♦ αντικατάσταση λαμπτήρων φθορισμού (ή άλλων) με αποδοτικότερους.....
- ♦ αντικατάσταση λαμπτήρων & φωτιστικών

ΔΟΚ

βρα

ΔΟΚ

βρα

ΔΟΚ

βρα-μεα



Λαμπτήρες
χαμ. καταν.

5 W	↔
7 W	↔
11 W	↔
15 W	↔
20 W	↔
23 W	↔

Λαμπτήρες
πυράκτωσης

25 W
40 W
60 W
75 W
100 W
120 W



Αντιστοιχία λαμπτήρων

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

5. Φωτισμός

Αναβάθμιση ελέγχων και αυτοματισμών

- ♦ εγκατάσταση ελέγχου κατά ζώνες.....
- ♦ ένταξη ελέγχου με ανιχνευτές κίνησης.....
- ♦ [σύστημα αντιστάθμισης φυσ. φωτισμού].
- ♦ φωτοκύτταρο ελέγχου φωτισμού εξωτερικών χώρων.....

ΔΟΚ

βρα

ΔΟΚ

μεα-μαα

ΔΟΚ

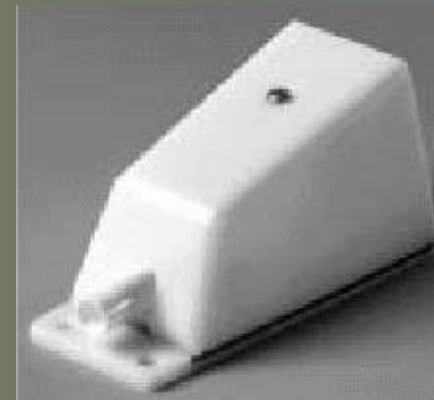
βρα-μεα

ΔΟΚ

βρα



Ανιχνευτές κίνησης



Αισθητήρας φωτεινότητας

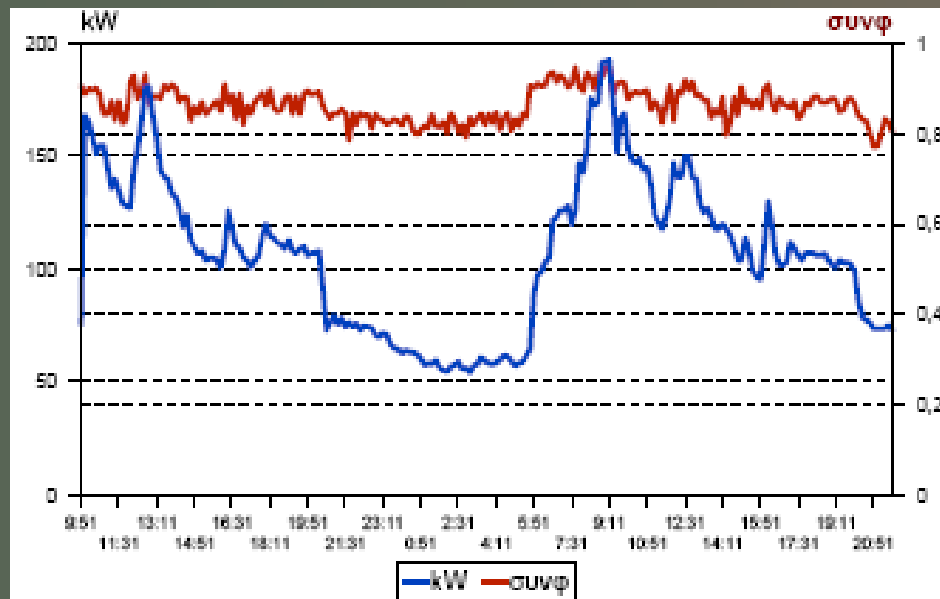
Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

6. Ηλεκτρικές εγκ/σεις και συσκευές

Μείωση κόστους ισχύος

- ♦ εξάλειψη αιχμών ζήτησης ηλεκτρισμού (ίσως BMS).....
- ♦ βελτίωση του συντ. ισχύος (συνφ).....

ΔΟΚ	βλσ-μεα
ΔΟΚ	βρα



Πυκνωτές διόρθωσης συνφ²²

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

6. Ηλεκτρικές εγκ/σεις και συσκευές

Βελτίωση λειτουργίας - συντήρησης ♦ τακτική (προληπτική) συντήρηση..... ♦ έλεγχος - ρύθμιση αυτοματισμών.....	ΔΟΚ ΔΟΚ	βλσ βλσ
Ορθολογική λειτουργία - χρήση ♦ κλείσιμο συσκευών όταν δεν χρειάζονται.. ♦ μείωση - όσο και όπου γίνεται - των απαιτήσεων (π.χ. πίεσης, παροχής κλπ).. ♦ προσαρμογή στο φορτίο (ίσως BMS).....	ΔΟΚ ΔΟΚ NET	βλσ βλσ βλσ- μεα

Επεμβάσεις εξοικ.ενέργειας

6. Ηλεκτρικές εγκ/σεις και συσκευές

Αντικατάσταση συσκευών με άλλες

- ♦ αποδοτικότερες συσκευές (υψηλού β.α.)..
- ♦ βέλτιστης - σωστής ισχύος.....
- ♦ μεγαλύτερης ευελιξίας - βηματικής λειτουργίας.....
- ♦ με κινητήρες μεταβλητού αριθμού στροφών (inverter).....

ΔΟΚ

βρα-

ΔΟΚ

μεα

ΔΟΚ

βρα-
μεα

ΔΟΚ

μεα



Ενεργειακή σήμανση



Κυκλοφορητής inverter



Inverter σε Πίνακα

A photograph of a bright sun in a blue sky with white clouds. The sun is positioned on the left side of the frame, creating a lens flare effect. The clouds are scattered and vary in density. The overall scene is bright and clear.

Ευχαριστώ!