

ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ GREENBUILDING

Τεχνική Ενότητα για την θέρμανση



1. Εισαγωγή.....	2
2. Καταγραφή του συστήματος.....	2
3. Αποτίμηση των τεχνικών μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης	5
4. Σχέδιο Δράσης.....	6
5. Αναφορά.....	8
Αναφορές.....	10
Παράρτημα 1.....	11
Παράρτημα II Θέρμανση με Ξύλα.....	12

1. Εισαγωγή

Η ενεργειακή κατανάλωση για την θέρμανση των χώρων στην Ευρωπαϊκή Ένωση αντιπροσωπεύει το 52% της συνολικής κατανάλωσης στον τομέα των κτιρίων – στον οικιακό τομέα αντιπροσωπεύει ακόμα και περισσότερο από 57%. Χωρίς αμφιβολία η μεγαλύτερη εξοικονόμηση επιτυγχάνεται με βελτιώσεις στην μόνωση του κελύφους του κτιρίου καθώς επίσης και με την αντικατάσταση των παλιών λεβήτων με καινούργιους λέβητες των οποίων η αποδοτικότητα είναι μεγαλύτερη από 100%. Με αυτή την επέμβαση ο λογαριασμός ενεργειακής κατανάλωσης θα μπορούσε να μειωθεί κατά 5%. Αυτή η βελτίωση οφείλεται στην κατά 35% περίπου καλύτερη αποδοτικότητα των καινούργιων λεβήτων σε σχέση με τους υπάρχοντες. Αυτός ο μέσος παράγοντας μπορεί να μεταβάλλεται σε ένα ευρύ πεδίο, εξαρτώμενος από την εγκατεστημένη τεχνολογία [EUROACE].

Εκτός από τα καθαρά οικονομικά προτερήματα των καινούργιων τεχνολογιών θέρμανσης, η βελτιωμένη άνεση και η ασφάλεια της ενεργειακής παροχής αποτελούν καλούς λόγους για σχετικές επενδύσεις. Το φάσμα των μέτρων καλύπτουν τον καυστήρα, τον λέβητα, τα συστήματα αυτόματου ελέγχου και την αποδοτική μόνωση του λέβητα και των αντλιών, τις βελτιώσεις στα υδραυλικά συστήματα και στα συστήματα καλοριφέρ. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και τα συστήματα συμπαραγωγής είναι επίσης σχετικές ενότητες ειδικά για την θέρμανση και καλύπτονται στις τεχνικές ενότητες της συμπαραγωγής και του ζεστού νερού χρήσης και θέρμανση.

2. Καταγραφή του συστήματος

Σαν πρώτο βήμα για την εύρεση κατάλληλων μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης, ένα μέλος του προγράμματος Greenbuilding, θα πρέπει να κάνει μια **Καταγραφή** του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού και των κύριων λειτουργικών παραμέτρων. Η καταγραφή γίνεται σε τρία στάδια:

A. Περιγραφή του συστήματος

Τα ακόλουθα στοιχεία του συστήματος θα πρέπει να περιλαμβάνονται στην καταγραφή:

- Ο καυστήρας
- Ο λέβητας
- Η δεξαμενή αποθήκευσης του ζεστού νερού με τις αντλίες κυκλοφορίας
- Το υδραυλικό σύστημα με τις βαλβίδες ανάμειξης, τις ρυθμιστικές βαλβίδες και τις αντλίες
- Τα σώματα θέρμανσης και τις (θερμοστατικές) βαλβίδες
- Τα συστήματα αυτόματου ελέγχου για τον καυστήρα, τον λέβητα, τις βαλβίδες, τις αντλίες και τα καλοριφέρ

Όσο το δυνατόν περισσότερα υπάρχοντα σχέδια και συστήματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν στην περιγραφή και να ελεγχθούν οι πιθανότητες αλλαγών.

Β. Μέτρηση των παραμέτρων

Συχνά τα συστήματα θέρμανσης είναι συστήματα για τα οποία μπορούν να συλλεχθούν τα καλύτερα δεδομένα. Συνεπώς, θα πρέπει να συλλεχθούν όλα τα σχετικά δεδομένα ιδιαίτερα τα εξής:

	Καυστήρας	Λέβητας	Σύστημα ζεστού νερού	Υδραυλικό σύστημα
Εγκατάσταση	Εγκατεστημένη ισχύς [kW]	Εγκατεστημένη ισχύς [kW]	Όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ζεστού νερού [m ³]	Συνολική εγκατεστημένη ισχύς [kW]
Κατανάλωση	Κατανάλωση καυσίμου [kWh/a]	n.a.	Κατανάλωση ζεστού νερού [m ³ /a]	Ηλεκτρική κατανάλωση της τρέχουσας λειτουργίας
Θερμοκρασία	n.a.	Μέγιστη θερμοκρασία λέβητα [C ⁰]	Μέγιστη θερμοκρασία δεξαμενής	Θερμοκρασία παροχής και επιστροφής
Ωρες λειτουργίας	Ωρες λειτουργίας στο πλήρες φορτίο [h/a]	n.a.	n.a.	Ωρες λειτουργίας των αντλιών
Άλλες πληροφορίες	<ul style="list-style-type: none">• Παροχή νερού;• Ρυθμιζόμενος καυστήρας	<ul style="list-style-type: none">• Κατώτερη θερμοκρασία λέβητα	<ul style="list-style-type: none">• Κεντρική/περιφεριακή ή παροχή ζεστού νερού	<ul style="list-style-type: none">• Ηλεκτρονικός έλεγχος της ισχύος των αντλιών

Οι προσδιορισμοί που αφορούν τα συστήματα αυτόματου ελέγχου είναι περισσότερο σχετικοί για να ορίσουν την αποδοτικότητα του συστήματος. Οι ακόλουθες ερωτήσεις είναι οι σχετικότερες:

- Ποια στοιχεία του συστήματος μπορούν να ελεγχθούν;
- Πως μπορούν να ελεγχθούν;
- Είναι οι παράμετροι σταθερές ή προσαρμόζονται αυτόματα;
- Ποιος μπορεί να επηρεάσει τις παραμέτρους;

Γ. Δείκτες απόδοσης του συστήματος

Μετά την συλλογή των παραπάνω δεδομένων, ο υπολογισμός των ειδικών δεικτών βοηθά στην αποτίμηση της αποδοτικότητας του εγκατεστημένου συστήματος. Τυπικές τιμές αυτών των δεικτών δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Δείκτης	Τυπική τιμή	Τιμή στόχου
1. Κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση σε σχέση με την συνολική επιφάνεια ¹	Παράδειγμα κτιρίου γραφείων στην Γερμανία ² : 77 kWh/m ²	Παράδειγμα κτιρίου γραφείων στην Γερμανία ² : 11 kWh/m ²
2. Συνολικές ώρες λειτουργίας (τιμή ενεργειακής κατανάλωσης διαιρεμένη με την εγκατεστημένη ισχύ)	Παράδειγμα στη Γερμανία ³ : Συμπεριλαμβανομένης της παροχής ζεστού νερού: 1600-2000 h/a Μη συμπεριλαμβανομένης της παροχής ζεστού νερού: 1400-1800 h/a	Παράδειγμα στη Γερμανία ³ : Συμπεριλαμβανομένης της παροχής ζεστού νερού: περισσότερες από 2000 h/a Μη συμπεριλαμβανομένης της παροχής ζεστού νερού: περισσότερες από 1800 h/a
3. Έτος εγκατάστασης καυστήρα και λέβητα	Κύκλος ζωής του καυστήρα: < 15 χρόνια Κύκλος ζωής λέβητα: < 25 χρόνια	Κύκλος ζωής του καυστήρα: < 10 χρόνια Κύκλος ζωής λέβητα: < 15 χρόνια
4. Μετρούμενες απώλειες καυσαερίων (θα μετρούνται από την καπνοδόχο δύο φορές τον χρόνο και θα καταγράφονται)	n.a	Παράδειγμα ρυθμίσεων από την Γερμανία: Λέβητες πετρελαίου και αερίου: Από 4-25 kW: < 11% Από 25-50 kW: < 10% Περισσότερο από 50 kW: < 9%
5. Μέτρηση και ενσωμάτωση σε συστήματα αυτόματου ελέγχου <ul style="list-style-type: none"> • Θερμοκρασία εισόδου/ εξόδου • Θερμοκρασία συστήματος θέρμανσης 	Μέτρηση: μερικώς ναι Ενσωμάτωση στα συστήματα ελέγχου: δεν υπάρχουν εγκατεστημένα συστήματα ελέγχου	Μέτρηση: ναι Ενσωμάτωση στα συστήματα ελέγχου: ναι

Με την σύγκριση (benchmarking, σύγκριση της συγκεκριμένης ενεργειακής κατανάλωσης για θέρμανση με τις τυπικές τιμές για παρόμοια κτίρια) είναι δυνατόν να γίνουν εκτιμήσεις για το πότε η ενεργειακή κατανάλωση είναι υψηλή, κανονική ή χαμηλή. Βασισμένα σε αυτή την πληροφορία θα πρέπει να τηρηθούν τα ακόλουθα βήματα:

Η χρήση των δεικτών είναι χρήσιμη κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:

- Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση σε σχέση με την συνολική επιφάνεια των γραφείων των κτιρίων: είναι ο χρησιμότερος δείκτης για τυπικά κτίρια γραφείων
- Οι συνολικές ώρες λειτουργίας του καυστήρα και του λέβητα είναι σημαντικές και δείχνουν την αποδοτικότητα του λέβητα και τον βαθμό υπερδιαστασιολόγησης
- Η ηλικία του καυστήρα και του λέβητα είναι σημαντική και δείχνουν την λειτουργία του καυστήρα, τις απώλειες και την αποδοτικότητα των δυνατοτήτων ρύθμισης
- Οι τιμές των εκπεμπόμενων καυσαερίων έχουν τοπικά διαφορετικά όρια τα οποία μπορεί να δίνουν έναν δείκτη της ποιότητας καύσης και της αποδοτικότητας του λέβητα.

¹ Βασισμένο σε δικούς τους υπολογισμούς [Greeneffect 2005]

² Τα νούμερα για την Γερμανία δίνονται στο [ages, 1999], οι τιμές μπορεί να είναι διαφορετικές σε άλλους τύπους κτιρίων

³ Οι τιμές μπορεί να είναι διαφορετικές για άλλες χώρες

3. Αποτίμηση των τεχνικών μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης

Η ενεργειακή εξοικονόμηση είναι δυνατή με πολλούς τρόπους:

1. Βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων
2. Βελτιώσεις του συστήματος παροχής θερμότητας
3. Εκπαίδευση των χρηστών για καλύτερη ενεργειακή συμπεριφορά
4. Επιλογή ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού (καυστήρας, αντλίες, καλοριφέρ, βαλβίδες)
5. Μόνωση του δικτύου θέρμανσης, του λέβητα και των βαλβίδων
6. Μόνωση των συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως οι λέβητες ξύλου (περισσότερες λεπτομέρειες θα βρείτε στο Παράρτημα II)

Φυσικά, η πραγματοποίηση συγκεκριμένων μέτρων και το πόσο αυτά μπορεί να οδηγήσουν σε εξοικονόμηση χρημάτων εξαρτάται από το μέγεθος και την ιδιαίτερη φύση της επιχείρησής σας. Μόνο μια αποτίμηση του συστήματος και των αναγκών της επιχείρησής σας μπορεί να καθορίσει ποια μέτρα είναι τόσο εφαρμόσιμα όσο και επικερδή. Αυτό μπορεί να γίνει από έναν αρμόδιο ενεργειακό σύμβουλο ή από αρμόδιους μηχανικούς της επιχείρησής σας.

Τα συμπεράσματα της αποτίμησης θα ορίσουν τα μέτρα που μπορούν να εφαρμοστούν στα συστήματα θέρμανσης των κτιρίων σας, και θα συμπεριλαμβάνουν μια εκτίμηση της εξοικονόμησης, το κόστος επένδυσης καθώς και τον χρόνο αποπληρωμής. Τα αποτελέσματα της αποτίμησης είναι απόρρητα έγγραφα της επιχείρησής σας και δεν παραδίδονται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Οι ακόλουθοι πίνακες δείχνουν τα πιθανά μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης που μπορούν να εφαρμοστούν στο σύστημα θέρμανσης της επιχείρησής σας. Σε κάθε πίνακα παρουσιάζονται τόσο τα μέτρα, όσο και οι πιθανή εξοικονόμηση:

Βήμα 1: Επιλογή ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού – (αν γίνει αντικατάσταση του παλιού)⁴

	Περιγραφή των μέτρων	Πιθανή εξοικονόμηση
1	Εγκατάσταση βοηθητικού ανεμιστήρα για τον λέβητα χαμηλής θερμοκρασίας	Πάνω από 20%
2	Εγκατάσταση λέβητα συμπύκνωσης για να μειωθούν οι απώλειες του καυστήρα και της παροχής	Πάνω από 32%
3	Εγκατάσταση σωστά διαστασιολογημένων αντλιών κυκλοφορίας με ηλεκτρονική ρύθμιση ισχύος	Πάνω από 5% και πρόσθετη εξοικονόμηση στον ηλεκτρισμό
4	Εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων στα σώματα	Πάνω από 10%
5	Εγκατάσταση συστημάτων συμπαραγωγής που παράγει θερμότητα από το βασικό φορτίο και ηλεκτρισμό από την δική του κατανάλωση (αναφορά στην τεχνική ενότητα της συμπαραγωγής)	Δεν γίνεται εξοικονόμηση θερμότητας αλλά υπάρχουν οφέλη από την παραγωγή ηλεκτρισμού
6	Εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών όπως οι λέβητες βιομάζας (κοίτα Παράρτημα II), ηλιακά συστήματα για την παραγωγή ζεστού νερού (αναφορά στην τεχνική ενότητα για το ζεστό νερό και θέρμανση)	Πάνω από 50%

⁴ [LEEAC]

Βήμα 2: Βελτιστοποίηση της ρύθμισης

	Περιγραφή των μέτρων	Πιθανή εξοικονόμηση
1	Περιορισμός του σημείου αναφοράς των θερμοστατικών βαλβίδων των καλοριφέρ	Πάνω από 5%
2	Βελτιστοποίηση της ρύθμισης στους λέβητες (ρύθμιση της εξωτερικής θερμοκρασίας)	Πάνω από 15%
3	Βελτίωση της ρύθμισης στο δευτερεύον σύστημα παροχής (αντλίες, θερμοκρασία, βαλβίδες ανάμειξης, κτλ.)	10-20%
4	Χρονοδιάγραμμα λειτουργίας για την παροχή ζεστού νερού	5-10%
5	Ενεργοποίηση συστήματος διακοπής της παροχής την νύχτα και τα σαββατοκύριακά	Πάνω από 15%
6	Υδραυλική ρύθμιση των καλοριφέρ με εγκατάσταση βαλβίδων preadjustable	Πάνω από 10%

Βήμα 3: Βελτίωση του συστήματος παροχής θερμότητας

	Περιγραφή των μέτρων	Πιθανή εξοικονόμηση
1	Εφοδιασμός με καλά μονωμένο σύστημα παροχής (ειδικά στους υπόγειους χώρους)	Πάνω από 10%
2	Μείωση της θερμοκρασίας του λέβητα ζεστού νερού σε 55-60C ⁰	Πάνω από 5%
3	Βελτίωση του υδραυλικού συστήματος (υδραυλική ρύθμιση)	Πάνω από 20%
4	Βελτίωση της διαίρεσης του κύκλου θερμότητας (εξαρτώμενος από τις απαιτήσεις για θέρμανση των χώρων του κτιρίου). Για παράδειγμα βόρεια και νότια διαίρεση	Πάνω από 20%

Βήμα 4: Εκπαίδευση των χρηστών για καλύτερη ενεργειακή συμπεριφορά

	Περιγραφή των μέτρων	Πιθανή εξοικονόμηση
1	Κλείσιμο των θερμοστατικών βαλβίδων όταν φεύγουν από τον χώρο εργασίας	Πάνω από 5%
2	Ενίσχυση της επίγνωσης σε μεθόδους που αφορούν τον αερισμό	Από 5-10%

4. Σχέδιο Δράσης

Το Σχέδιο Δράσης της εταιρίας σας για μείωση της θερμότητας, όπως προτείνεται στην παρακάτω φόρμα, θα πρέπει να δείχνει:

- Τα μέτρα που έχετε αποφασίσει να εφαρμόσετε, και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης
- Τους λόγους που αποκλείσατε τα άλλα μέτρα

Το Σχέδιο Δράσης για την ενεργειακή αποδοτικότητα του συστήματος θέρμανσης παρουσιάζεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή . Μετά την έγκριση των σχετικών σχεδίων ο οργανισμός σας θα αναγνωριστεί ως μέλος του προγράμματος Greenbuilding.

Μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης	Επιτευξιμότητα ⁽¹⁾	Συγκεκριμένες Ενέργειες ⁽²⁾	% Κάλυψη ⁽³⁾	Χρονοπρόγραμμα ⁽⁴⁾	Αναμενόμενη εξοικονόμηση ⁽⁵⁾ (MWh/Χρόνο)
Επιλογή ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού					
Εγκατάσταση λέβητα χαμηλής θερμοκρασίας ή λέβητα συμπύκνωσης.					
Εγκατάσταση σωστά διαστασιολογημένων αντλιών θερμότητας με ρυθμιστή ισχύος					
Εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων					
Εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής					
Εγκατάσταση συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας					
Βελτιστοποίηση της ρύθμισης					
Χαμήλωμα του σημείου ρύθμισης των θερμοστατικών βαλβίδων με εξωτερική ρύθμιση θερμοκρασίας					
Βελτίωση της μόνωσης στο δευτερεύον σύστημα παροχής (βαλβίδες, βαλβίδες ανάμειξης)					
Χρονорύθμιση της αντλίας κυκλοφορίας του ζεστού νερού					
Ενεργοποίηση συστήματος διακοπής της παροχής την νύχτα					
Ενεργοποίηση συστήματος διακοπής της παροχής τα σαββατοκύριακά					
Βελτίωση του συστήματος παροχής θερμότητας					
Μόνωση του συστήματος παροχής στα υπόγεια					
Μείωση της θερμοκρασίας του λέβητα ζεστού νερού					
Βελτίωση του υδραυλικού συστήματος					
Βελτιστοποίηση της διαίρεσης των κυκλωμάτων θέρμανσης					
Εκπαίδευση των χρηστών για σωστή συμπεριφορά					
Κλείσιμο των θερμοστατικών βαλβίδων					
Ενίσχυση της επίγνωσης σε μεθόδους που αφορούν τον αερισμό					

- (1) **Επιτευξιμότητα.** Δηλώνεται το εμπόδιο για την υλοποίηση με έναν ή περισσότερους από τους παρακάτω κωδικούς:
 NA Μη υλοποιήσιμο για τεχνικούς λόγους
 NP Μη επικερδές
 NC Δεν λαμβάνεται υπόψη, γιατί η αξιολόγηση θα ήταν εξαιρετικά ακριβή.
 Αν αυτό το πεδίο παραμείνει κενό, το μέτρο θεωρείται ότι είναι εφαρμόσιμο και επικερδές
- (2) **Συγκεκριμένες Ενέργειες.** Πολλές ενέργειες μπορούν να υιοθετηθούν προκειμένου να υλοποιηθεί ένα μέτρο ενεργειακής εξοικονόμησης
- (3) **% Κάλυψη.** Αν η δέσμευση του μέλους δεν καλύπτει ολόκληρο το σύστημα θέρμανσης, αυτή η στήλη θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για δείξει το ποσοστό του συστήματος για το οποίο θα υλοποιηθεί η συγκεκριμένη ενέργεια. Αυτό μπορεί να αποτιμηθεί με βάση τον πιο κατάλληλο δείκτη: αριθμός συστημάτων, ισχύς, ενεργειακή κατανάλωση. Προσδιορίστε τον δείκτη που χρησιμοποιείται: %, %kW, %kWh
- (4) **Χρονοπρόγραμμα.** Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της ενέργειας. Αυτό μπορεί να είναι μια συγκεκριμένη περίοδος ή μέρα, ή μπορεί να εξαρτάται από κάποιες άλλες ενέργειες.
- (5) **Αναμενόμενη Εξοικονόμηση** σε MWh/χρόνο. Συχνά θα είναι μια εκτίμηση που θα βασίζεται κοινά αποδεκτές πρακτικές.

5. Αναφορά

Η αναφορά στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή προσδιορίζει την πρόοδο που έχει γίνει κατά την υλοποίηση του Σχεδίου Δράσης, και θα σχολιάζει κάθε νέα ή βελτιωμένη καινοτομία. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ακόλουθη φόρμα αναφοράς:

Εγκεκριμένο Σχέδιο Δράσης		Αναφορά για το έτος 20xx
Ενέργειες που αποφασίστηκε να γίνουν προκειμένου να υλοποιηθούν τα μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης	Χρονοπρόγραμμα υλοποίησης	Πρόοδος των ενεργειών, ως ποσοστό ολοκλήρωσης, και σχόλια όπου είναι απαραίτητο (1)
Επιλογή ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού		
Ενέργεια 1		
Ενέργεια 2		
...		
Βελτιστοποίηση της ρύθμισης		
...		
Ενδεχόμενη συγκεκριμένη εξοικονόμηση από τον χρήστη		
...		

(1) Το **ποσοστό υλοποίησης** θα μπορούσε να αναφέρεται σε ένα δείκτη ή αναλογία των συστημάτων στο αντικείμενο του Σχεδίου Δράσης για την οποία τη συγκεκριμένη ενέργεια έχει ολοκληρωθεί

Τα μέλη μπορεί να θεωρήσουν χρήσιμο να δημιουργήσουν την παρακάτω Σύνοψη αποτελεσμάτων και αυτήν να παραδώσουν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή του προγράμματος Greenbuilding. Προτρέπονται (αλλά δεν τους επιβάλλεται) να παραδώσουν την σύνοψη στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Αναφορά σύνοψης

	Μέχρι την δέσμευση	Αυτόν τον χρόνο
Ποσοστό των ενεργειών του Σχεδίου Δράσης που έχει ολοκληρωθεί		
Εκτιμώμενο συνολικό κόστος επένδυσης για το Έργο (000 EUR) ⁽¹⁾		
Εκτιμώμενη αλλαγή στις δαπάνες για συντήρηση και λειτουργία (000 EUR) ⁽¹⁾		
Εκτιμώμενη ενεργειακή εξοικονόμηση (MWh) ⁽²⁾		
Αριθμός χώρων εργασίας		

(1) Το κόστος επένδυσης και οι δαπάνες συντήρησης και λειτουργίας εκτιμώνται από μεταβολές των δαπανών, σε σχέση με τις δαπάνες που θα είχε η επιχείρηση αν δεν συμμετείχε στο πρόγραμμα Greenbuilding. Αυτό θα μπορούσε για παράδειγμα να είναι , για παράδειγμα, επιπλέον επένδυση σε εξοπλισμό υψηλότερης απόδοσης, ή αύξηση/ μείωση του κόστους συντήρησης.

(2) Η ενεργειακή εξοικονόμηση από τον υπολογισμό της υλοποίησης των μέτρων καθώς και τον αυξημένο/ μειωμένο εξοπλισμό

Αναφορές

[EUROACE] Towards Energy Efficient Buildings in Europe; Final Report June 2006

[ages] Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, "Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland", 1999

[Dena] Bauen für die Zukunft, wirtschaftlich, energiebewusst, komfortabel, 2002

[Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik] Recknagel, Sprenger, Schramek, 2002

[LEEAC] Lancashire Energy Efficiency Advice Centre, www.leeac.org.uk

Παράρτημα 1

Η αποτίμηση θα πρέπει, για κάθε μέτρο των πινάκων 1,2 και 3, να εκτιμήσει την εφαρμοσιμότητα και την κερδοφορία. Αυτό μπορεί να πάρει την μορφή ενός απλού πίνακα, σαν αυτόν που δίνεται παρακάτω.

Μέτρα ενεργειακής εξοικονόμησης	Αποτελέσματα αποτίμησης				
	Συγκεκριμένη προτεινόμενη ενέργεια	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση	Κόστος επένδυσης	Ετήσιες δαπάνες συντήρησης και λειτουργίας	Εκτιμώμενος χρόνος αποπληρωμής (μήνες)
Επιλογή ενεργειακά αποδοτικού εξοπλισμού					
Ενέργεια 1					
Ενέργεια 2					
Βελτιστοποίηση της ρύθμισης					
...					
...					
Ενδεχόμενη συγκεκριμένη εξοικονόμηση από τον χρήστη					
...					

Παράρτημα II Θέρμανση με Ξύλο

Βασικές Πληροφορίες

Υπάρχουν πολλοί λόγοι να μιλάμε για θέρμανση των κτιρίων του τριτογενή τομέα με ξύλα. Εκτός από το γεγονός ότι αυτά τα συστήματα είναι φιλικά προς το περιβάλλον και οι τεχνολογίες είναι δοκιμασμένες, αποτελούν μια οικονομικά βιώσιμη λύση. Τα καύσιμα από ξύλο είναι εγχώρια ακατέργαστα υλικά με αξιόπιστη διανομή και λογικές τιμές.

Τα σύγχρονα συστήματα θέρμανσης με ξύλο λειτουργούν ακριβώς όπως τα συμβατικά συστήματα με πετρέλαιο και αέριο συναντούνται απλά πιο σπάνια. Συνεπώς, απαιτείται περισσότερη επικοινωνία κατά την υλοποίηση ενός έργου εγκατάστασης θέρμανσης με ξύλα. Όλοι οι σχετιζόμενοι άνθρωποι, π.χ. ο εργολάβος του κτιρίου, ενδεχόμενοι χρήστες του κτιρίου, οι γείτονες και οι κατάλληλες τοπικές αρχές θα πρέπει να λάβουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το έργο την κατάλληλη στιγμή. Τα συστήματα θέρμανσης με ξύλο έχουν κάποιες σημαντικές απαιτήσεις όσον αφορά το κτίριο, έτσι είναι ένα μεγάλο πλεονέκτημα αν ένα κτίριο έχει κατασκευαστεί και αυτές οι απαιτήσεις έχουν ληφθεί υπόψη κατά την διάρκεια σχεδιασμού. Η καλή επικοινωνία μεταξύ του αρχιτέκτονα και των σχεδιαστών παίζει σημαντικότατο ρόλο.

Βασικά τα συστήματα θέρμανσης με ξύλο μπορούν να χωριστούν σε αυτόματα και μη-αυτόματα (χειροκίνητα) συστήματα λειτουργίας. Τα χειροκίνητα συστήματα θα πρέπει να τροφοδοτούνται με το χέρι (κούτσουρα) και είναι κυρίως για μικρά κτίρια. Για την θέρμανση μεγαλύτερων κτιρίων θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μόνο αυτόματα συστήματα. Τα σύγχρονα συστήματα θέρμανσης με ξύλα προσφέρουν μια συγκρίσιμη θερμική άνεση.

Οι λέβητες ξύλου μπορούν να προσαρμοστούν πολύ καλά. Σύμφωνα με αυτό, ένα σύστημα είναι ικανό να παράγει τόσο ζεστό νερό το καλοκαίρι, όσο και θέρμανση το χειμώνα. Η ετήσια αποδοτικότητα θα είναι περίπου 70-75%.

Επιλογή καυσίμου για τα αυτόματα συστήματα

Ξύλινοι κύλινδροι (pallets), ρινίσματα ξύλου (chips)

Οι ξύλινοι κύλινδροι και τα ρινίσματα είναι τα δύο πιο κατάλληλα καύσιμα για αυτόματη πυροδότηση των συστημάτων θέρμανσης στα μεγάλα κτίρια.

Οι κύλινδροι αποτελούν ένα τυποποιημένο καύσιμο που φτιάχνεται από την συμπίεση ξερών ροκανιδιών ή σκόνης ροκανιδιών. Η παραγωγική διαδικασία δεν χρησιμοποιεί χημικά πρόσθετα- μόνο υψηλές πιέσεις και ροή. Εξαρτώμενο από την υγρασία, το ενεργειακό περιεχόμενο των παλετών κυμαίνεται μεταξύ 4.7-4.9 kWh/kg – 2 κιλά παλετών, επομένως έχουν λίγο μικρότερη θερμογόνο δύναμη από ένα λίτρο πετρελαίου (10 kWh).

Τα ρινίσματα είναι μικρότερα κομμάτια ξύλου που έχουν μήκος 5-50 mm. Μπορεί επίσης να είναι και κάποια μεγαλύτερα κλωνάρια και πρόσθετα υλικά γύρω από αυτά. Η ποιότητα των ρινισμάτων εξαρτάται από το ακατέργαστο υλικό, την διαδικασία ρινίσματος, και την διαδικασία συλλογής. Το ενεργειακό περιεχόμενο των ξερών ρινισμάτων (25% νερό) είναι γύρω στο 3.7 kWh/kg.

Κύλινδροι ή ρινίσματα

Οι κύλινδροι και τα ρινίσματα έχουν πολλά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία πρέπει να εκτιμηθούν. Ποιο καύσιμο θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται πολύ από τις τοπικές συνθήκες.

Παράμετροι των καυσίμων από ξύλο

	Ρινίσματα	Κύλινδροι
Θερμικό περιεχόμενο	3.7 kWh/ kg	4.8 kWh/ kg
	744 kWh/ m ³	3080 kWh/ m ³
Πυκνότητα	200 kWh/ kg	650 kg/ m ³
Χώρος αποθήκευσης	Απαιτείται μεγαλύτερος χώρος αποθήκευσης	Απαιτείται μικρότερος χώρος αποθήκευσης
Τιμή	Χαμηλότερο κόστος καυσίμου, που μπορεί να οριστεί τοπικά	Μεγαλύτερο κόστος καυσίμου. Λιγότερα κέρδη για τοπικές οικονομίες
Φόρτος εργασίας εξαρτώμενος από τη λειτουργία της εγκατάστασης	Απαιτείται μεγαλύτερος φόρτος για την λειτουργία και συντήρηση και υπάρχει περισσότερη στάχτη	Λιγότερη προσπάθεια για συντήρηση και λειτουργία
Ποιότητα καυσίμου	Η υψηλή και αμετάβλητη ποιότητα καυσίμου είναι απαραίτητη αλλά είναι δύσκολο να εξασφαλιστεί.	Τυποποιημένο καύσιμο- υψηλότερη λειτουργική αξιοπιστία

Για να επιτραπεί η προσαρμοστικότητα του καυσίμου, μπορεί να επιλεγεί λέβητας που μπορεί να λειτουργεί τόσο με κυλίνδρους όσο και με ρινίσματα. Είναι απαραίτητο το σύστημα τροφοδοσίας να μπορεί να χειριστεί και τα δύο καύσιμα.

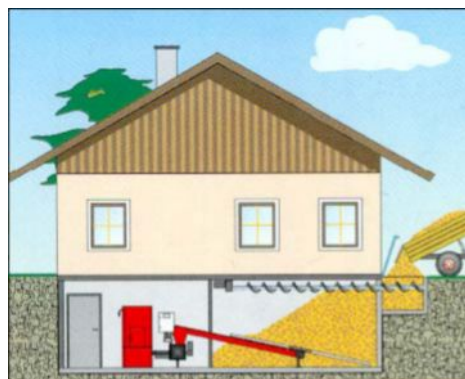
Αποθήκη καυσίμου

Ρινίσματα

Τα ρινίσματα μπορούν να αποθηκευθούν είτε στο εσωτερικό του σπιτιού, σε ένα χώρο δίπλα από το λεβητοστάσιο, είτε σε έναν ξεχωριστό χώρο, έξω από το κτίριο. Το δεύτερο θα μπορούσε να είναι μια υπόγεια αποθήκη ή ένα επιφανειακό σιλό από το οποίο το καύσιμο τροφοδοτείται στον λέβητα με έναν μεταφορέα. Οι αποθήκες για τα ρινίσματα θα πρέπει να έχουν καλό εξαερισμό για να παραμένουν ξερά και να μην μουχλιάσουν.



Αποθήκευση καυσίμου έξω από το κτίριο



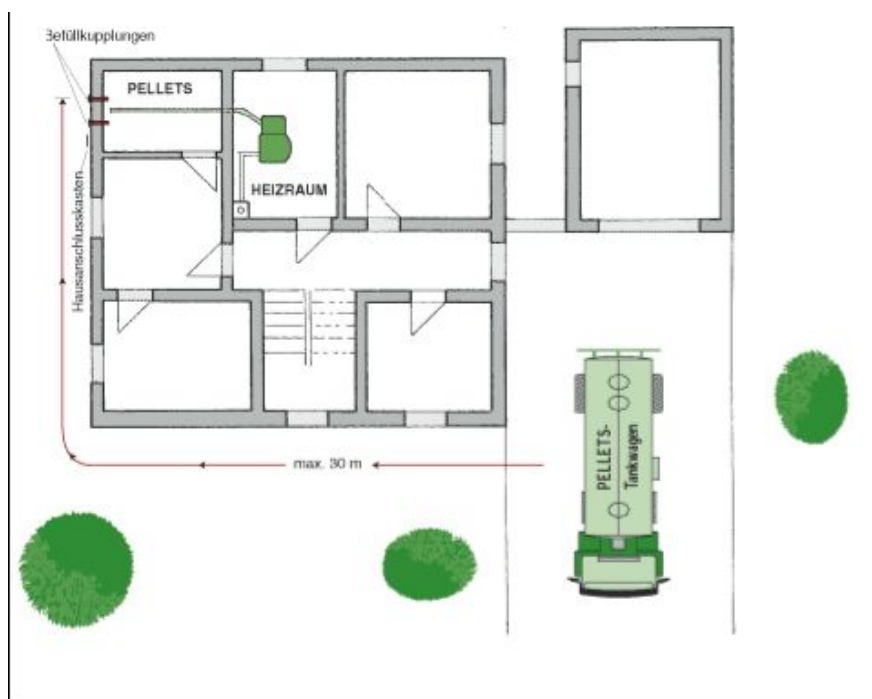
Αποθήκευση καυσίμου μέσα στο κτίριο

Το καύσιμο συνήθως μεταφέρεται από την αποθήκη στον λέβητα με μια κυλιόμενη ταινία και ένα ελικοειδή περιστροφέα.

Κύλινδροι

Οι παλέτες μπορούν να αποθηκευτούν είτε σε ένα δωμάτιο κοντά στον λέβητα ή σε μια εξωτερική υπόγεια δεξαμενή. Για τις υπόγειες αποθήκες είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί η στεγανότητα τους.

Οι παλέτες συνήθως μεταφέρονται στον λέβητα με έναν άκαμπτο ελικοειδή μεταφορέα ή από ένα εύκαμπτο σύστημα σωληνώσεων με αέρα (μέγιστη απόσταση μεταξύ αποθηκευτικού χώρου και λέβητα 15 m).



Παράδειγμα για τοποθεσία αποθήκευσης για μικρότερα κτίρια (οι παλέτες αντλούνται μέσα στην αποθήκη)

Προδιαγραφές για την αποθήκη και το δωμάτιο του λέβητα

Τόσο το δωμάτιο του λέβητα, όσο και η αποθήκη θα πρέπει να ακολουθούν τους εθνικούς τεχνικούς κανονισμούς και τους κανονισμούς πυρασφάλειας. Όταν σχεδιάζεται το δωμάτιο του λέβητα, πρέπει να υπάρξει μερυμνα η ύπαρξη αρκετού χώρου για καθημερινή λειτουργία, και εργασίες συντήρησης και επισκευών.

Ένα μέσο δωμάτιο για λέβητα 150kW θα πρέπει να είναι 20-25 m². Το μέγεθος της αποθήκης καυσίμου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: πρόβλεψη απαίτησης για καύσιμο, αξιοπιστία προμηθευτών, διαθέσιμος χώρος κτλ.

Παροχή καυσίμου

Τα ρινίσματα γενικά μεταφέρονται με φορτηγά ή ρυμούλκες που αδειάζουν το καύσιμο στην ανοιχτή αποθήκη. Γύρω από το άνοιγμα θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος ώστε το όχημα να μπορεί να γυρίσει.

Οι παλέτες συνήθως μεταφέρονται με φορτηγά που αντλούν τις παλέτες στον χώρο αποθήκευσης με σύστημα σωληνώσεων (τυπικό μήκος σωλήνα 30m). Καθώς ένα κυβικό μέτρο παλετών έχει τετραπλάσια θερμικό περιεχόμενο από 1 κυβικό μέτρο ρινισμάτων, η συχνότητα της μεταφοράς τους είναι πολύ λιγότερη από αυτή των ρινισμάτων. Σαν αποτέλεσμα, τα συστήματα θέρμανσης με παλέτες μπορεί να είναι μια καλύτερη λύση στις αστικές περιοχές με μεγάλη κυκλοφοριακή κίνηση.

Θόρυβος

Οι λέβητες βιομάζας που δεν έχουν εγκατασταθεί σωστά μπορεί να προκαλέσουν ηχορύπανση. Οι πηγές θορύβου είναι αρχικά οι ανεμιστήρες για τον αέρα και το καύσιμο αέριο και του συστήματος τροφοδοσίας καυσίμου. Για να αποφευχθούν τα προβλήματα θορύβου θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η τεχνική ενότητα για προστασία από τον θόρυβο.

Η μεταφορά και η εκφόρτωση του καυσίμου μπορούν επίσης να προκαλέσουν θόρυβο. Τα προβλήματα μπορούν να αποφευχθούν με σωστή επιλογή της τοποθεσίας του χώρου αποθήκευσης καυσίμου και η επιλογή περιόδων τροφοδοσίας στις οποίες μόνο λίγοι γείτονες βρίσκονται στα σπίτια τους.

Φροντίδα του συστήματος και συντήρηση.

Η ποσότητα των εργασιών που εμπλέκονται στην συντήρηση ενός αυτόματου συστήματος θέρμανσης με ξύλο εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως κατά πόσο έχει αυτόματο καθαριστή για τον εναλλάκτη θερμότητας και αυτόματη σύστημα απαλλαγής από την στάχτη, κατά πόσο είναι δυνατή η τηλεκατευθυνόμενη ρύθμιση του συστήματος, κατά πόσο χρησιμοποιούνται οι παλέτες ή τα ρινίσματα, κτλ. Οι τυπικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν είναι οι εξής:

- Οπτική επιθεώρηση του λέβητα
- Διόρθωση των μικρών προβλημάτων
- Αγορά του καυσίμου
- Μετακίνηση της στάχτης

Ο χρόνος που απαιτείται φυσικά, εξαρτάται από το μέγεθος του συστήματος και την κατανάλωση καυσίμου – π.χ. λιγότερες ώρες για μικρότερα συστήματα. Οι εργασίες συντήρησης για τους λέβητες που χρησιμοποιούν παλέτες ή υψηλής ποιότητας ρινίσματα δεν ξεπερνούν τα 30 λεπτά την εβδομάδα. Η διεξαγωγή ετήσιου ελέγχου είναι ζωτική για αποφυγή μακροπρόθεσμης προβληματικής λειτουργίας.

Η στάχτη που παράγεται δεν είναι επικίνδυνη και συχνά χρησιμοποιείται σαν λίπασμα. Στις αστικές περιοχές μπορεί συχνά να διατεθούν μαζί με τα οικιακά απόβλητα. Θα πρέπει να τηρηθούν οι τοπικοί κανονισμοί.

Συστήνεται να γίνει συμφωνία παροχής υπηρεσιών συντήρησης με την εταιρία εγκατάστασης του συστήματος.