

Ενεργειακές καταγραφές στην παραγωγική διαδικασία: εφαρμογή σε βιομηχανίες τροφίμων

Άγγελος ΓΚΟΥΜΑΣ



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Καθορισμός βημάτων

(FprEN 16247-1: Γεν. Απαιτήσεις, EN 16247-3: Διαδικασίες)

1^ο Βήμα:

Προκαταρκτική επαφή με τη βιομηχανία για την οργάνωση τον καθορισμό και την έκταση της επιθεώρησης

2^ο Βήμα

Αρχική συνάντηση και αναλυτική περιγραφή του σκοπού και των στόχων της επιθεώρησης. Ανάλυση του τρόπου λήψης των στοιχείων και συμφωνία.

3^ο Βήμα

Συλλογή στοιχείων και αναγνώριση της υφιστάμενης κατάστασης από αρχεία



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

4^ο Βήμα

Επί τόπια συλλογή τεχνικών στοιχείων διεργασιών, μηχανημάτων και εξοπλισμού

5^ο Βήμα

Ποσοτική και ποιοτική επεξεργασία και ανάλυση στοιχείων και ερμηνεία ευρημάτων.

6^ο βήμα

Εκπόνηση αναφοράς με τα ευρήματα και προτάσεις ενεργειακής βελτίωσης

7^ο βήμα

Τελική συνάντηση για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Καθορισμός μεθόδου λήψης της πληροφορίας

- Βασικές πληροφορίες (Έντυπο Α – Φόρμα εγγραφής)
- Αναλυτική καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης (Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης - Energy Audit Form)
- Επί τόπια συλλογή στοιχείων
- Εγκατάσταση Αναλυτών Ενέργειας



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Βασικές Πληροφορίες (Έντυπο Α)

- Στοιχεία εταιρείας
- Αριθμός απασχολούμενων
- Ετήσιος τζίρος εταιρείας (για 2 έτη)
- Είδος παραγόμενου τροφίμου Ετήσια παραγωγή κύριου και δευτερεύοντος προϊόντος (2 έτη)
- Ετήσια δαπάνη για ηλεκτρική ενέργεια
- Ετήσια δαπάνη για προμήθεια καυσίμων



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Βασικές Πληροφορίες (Έντυπο Α, **συνέχεια**)

- Είδος χρησιμοποιούμενου καυσίμου (φυσικό αέριο, πετρέλαιο, μαζούτ)
- Αν έχει γίνει κατά το παρελθόν ποτέ ενεργειακή καταγραφή στην εταιρεία
- Αν έχουν εγκατασταθεί κατά το παρελθόν καινοτόμες τεχνολογίες για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης
- Αν έχουν εγκατασταθεί κατά το παρελθόν μετρητικός εξοπλισμός (αναλυτές ενέργειας κλπ.)



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Αναλυτική καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης (Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης - Energy Audit Form)

1. Καταγραφή λειτουργικού προφίλ επιχείρησης

- Ετήσιος τζίρος πωλήσεων
- Εβδομαδιαίο πρόγραμμα λειτουργίας (ώρες, μέρες, βάρδιες)
- Ετήσιος καθαρός χρόνος λειτουργίας (μέρες)
- Αριθμός διακοπών και διάρκεια συντήρησης (αρ. ημερών και ώρες διακοπών)



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

2. *Συλλογή Παραγωγικών στοιχείων*
 - Ετήσια παραγωγή τελ. προϊόντων και
 - Ετήσια κατανάλωση α' υλών

3. *Συλλογή στοιχείων Ενεργειακών Καταναλώσεων*
 - Ετήσια ηλεκτρική κατανάλωση εγκατάστασης & μέγιστη ισχύς εγκατάστασης
 - καταγραφή τεχνικών στοιχείων επιμέρους εξοπλισμού εγκατάστασης (Μ/Σ, κομπρεσέρ για παραγωγή πεπιεσμ. αέρα, ηλεκτρικοί κινητήρες, αντλίες, ανεμιστήρες, συμπιεστές (αντλίες θερμότητας, ψύκτες)



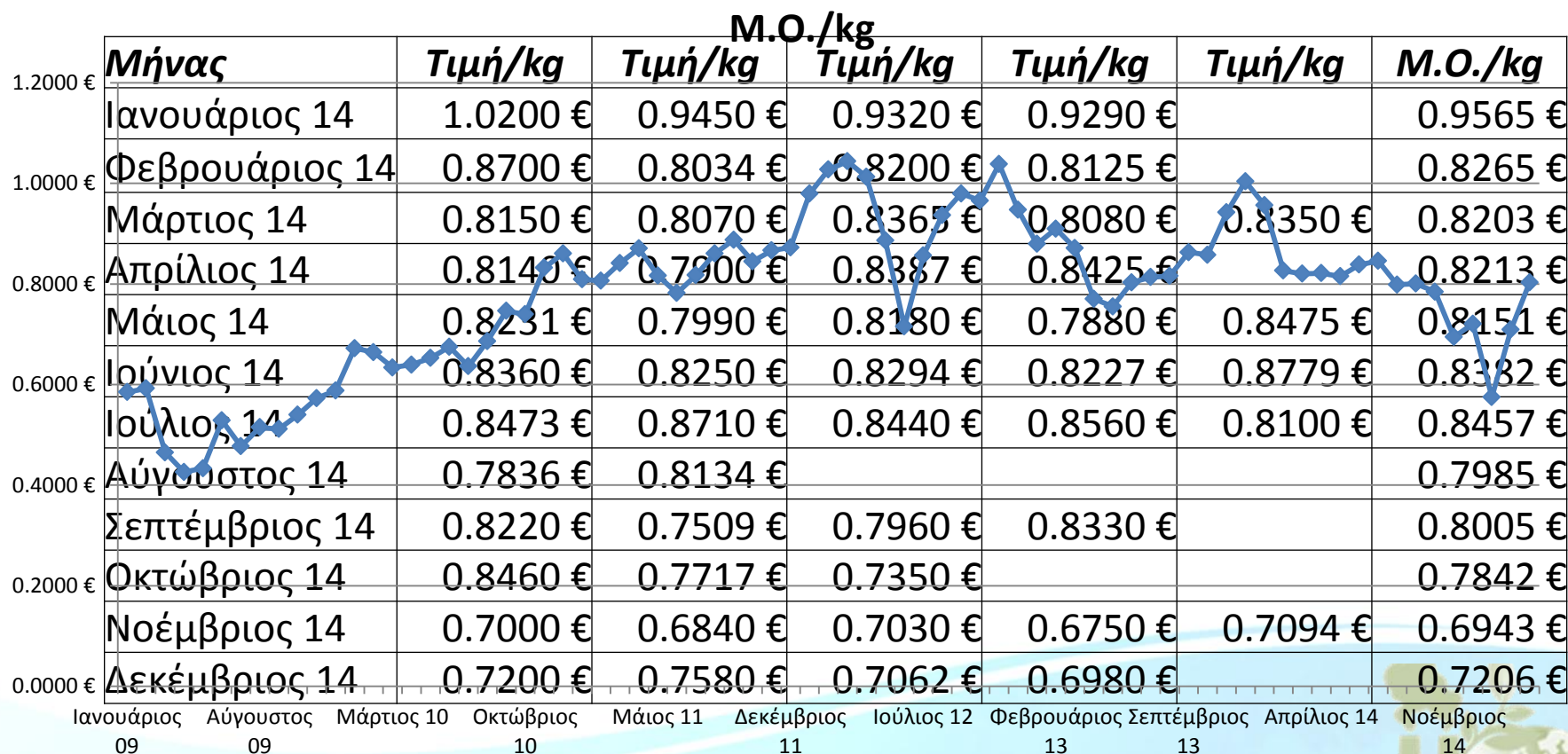
Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Στοιχεία Ηλεκτρικών Καταναλώσεων σε βιομηχανία

<i>Μήνας</i>	<i>Ενεργά</i>	<i>Άεργα</i>	<i>Συνφ</i>	<i>Αξία Ρεύματος</i>
Ιανουάριος 14	152,472	16,416	0.994	17,135.63 €
Φεβρουάριος 14	144,984	19,860	0.991	16,628.28 €
Μάρτιος 14	183,375	36,149	0.981	20,972.40 €
Απρίλιος 14	189,593	48,772	0.968	22,178.05 €
Μάιος 14	220,046	79,164	0.941	24,859.43 €
Ιούνιος 14	243,433	92,902	0.934	27,317.07 €
Ιούλιος 14	286,910	114,664	0.929	31,490.63 €
Αύγουστος 14	203,379	57,798	0.962	23,636.69 €
Σεπτέμβριος 14	207,754	72,426	0.944	24,044.87 €
Οκτώβριος 14	170,221	42,549	0.97	19,737.56 €
Νοέμβριος 14	162,632	39,115	0.972	19,277.63 €
Δεκέμβριος 14	157,107	32,493	0.979	18,518.95 €
ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΟΥΣ				265,797.19 €

Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Στοιχείων Καταναλώσεων καυσίμου LPG από βιομηχανία



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

4. *Καταγραφή Συστημάτων Παραγωγής ηλ. ενέργειας*
 - με χρήση συμβατικών καυσίμων (π.χ. Η/Ζ)
 - Με χρήση ΣΗΘ
 - Με χρήση συστημάτων ΑΠΕ (Φ/Β, βιομάζα, γεωθερμία)

5. *Καταγραφή Συστημάτων Θερμικής ενέργειας*
 - Τεχνικά στοιχεία καυστήρων και boilers (θερμική ισχύς, είδος ρευστού, θερμοκρασία και πίεση ρευστού, είδος καυσίμου)
 - Τεχνικά στοιχεία συστημάτων ΑΠΕ (ΓΑΘ, αέροψυκτες Α.Θ., υδρόψυκτες Α.Θ., Ηλιακά - θερμικά, boilers βιομάζας, δίκτυο τηλεθέρμανσης κλπ.)



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

6. Συλλογή Στοιχείων Κατανάλωσης βιομηχανικού νερού & νερού χρήσης ή άλλων ρευστών (κατηγοριοποίηση ανάλογα με τη θερμοκρασία χρήσης)
7. Λεπτομερής Καταγραφή Παραγωγικής διαδικασίας (καταγραφή θερμοκρασιών, εμπλεκόμενος εξοπλισμός, χρόνος λειτουργίας → ημέρες, ώρες ανά ημέρα, ημέρες ανά εβδομάδα, εβδομάδες / έτος)
8. Καταγραφή θερμικών απωλειών εξοπλισμού με χρήση θερμοκάμερας



Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Ανάλυση της υφιστάμενης πληροφορίας

- Ανάλυση λογαριασμών ρεύματος
- Υιοθέτηση δεικτών ενεργειακής απόδοσης vs δείκτες αναφοράς (kWh/Nm^3 πεπιεμένου αέρα, kWh/tn τελικού προϊόντος vs πρότυπες βιομηχανίες)
- Υπολογισμός ενεργειακής κατανάλωσης ανά όγκο παραγωγής
- Βαθμός αναγνώρισης συγκεκριμένου εξοπλισμού που εμπλέκεται περισσότερο στην ενεργειακή κατανάλωση



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θέσεις εγκατάστασης μετρητικών οργάνων σε εταιρείες τροφίμων

<u>ΕΤΑΙΡΕΙΑ</u>	<u>Αριθμός οργάνων & ημερομηνία</u>	<u>Έναρξη λειτουργίας (ημ/νία & ώρα)</u>	<u>Ελεγχόμενη Παροχή</u>
ΜΠΡΙΤΖΙΚΗΣ	(1), 17/03/2015	9/04/2015, 14:55	Γ.Α.Θ.
ΜΑΝΔΡΕΚΑΣ	(2), 19/03/2015	7/04/2015, 09:35 7/04/2015, 09:40	Ψύκτης κάτω ψυγείων Ψύκτης πάνω ψυγείων
ΔΕΛΦΟΙ	(2), 1/04/2015	1/04/2015, 11:30 6/04/2015, 13:35	Ψύκτης παγολεκάνης Ψύκτης ψυγείων
ΜΠΙΖΙΟΣ	(1), 2/04/2015	2/04/2015, 21:30	Γενικός Ηλ/κός Πίνακας
ΒΑΡΒΑΓΙΑΝΝΗΣ	(1), 6/05/2015	6/05/2015, 12:30	Ψύκτης για εναλλάκτη ατμού

Οινοποιεία και Αποστακτήρια



Οινοποιείο, χώρος Αλκοολικής Ζύμωσης, αίθουσα Αποθήκευσης & Γήρανσης οίνου

Οινοποιεία και Αποστακτήρια



Αποστακτήρας, αλκοολόμετρο και μηχανή συσκευασίας Ούζου

Γαλακτοβιομηχανίες - Τυροκομία



Αίθουσα συντήρησης & αποθήκευσης προϊόντων, αποβουτύρωσης γάλακτος και παστερίωσης

Αρτοποιεία



Φούρνος ψησίματος και μηχανή παρασκευής άρτου

Συστήματα ψύξης σε βιομηχανίες τροφίμων



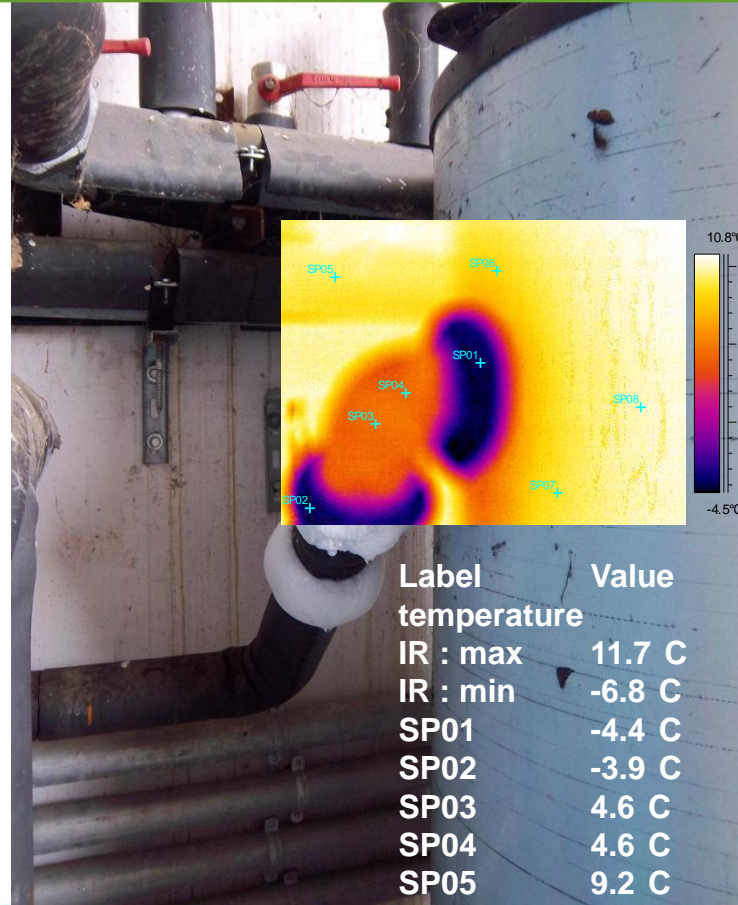
Chiller αμμωνίας σε μηχανοστάσιο και σύστημα ΓΑΘ σε βιομηχανίες

Συστήματα ψύξης σε βιομηχανίες τροφίμων



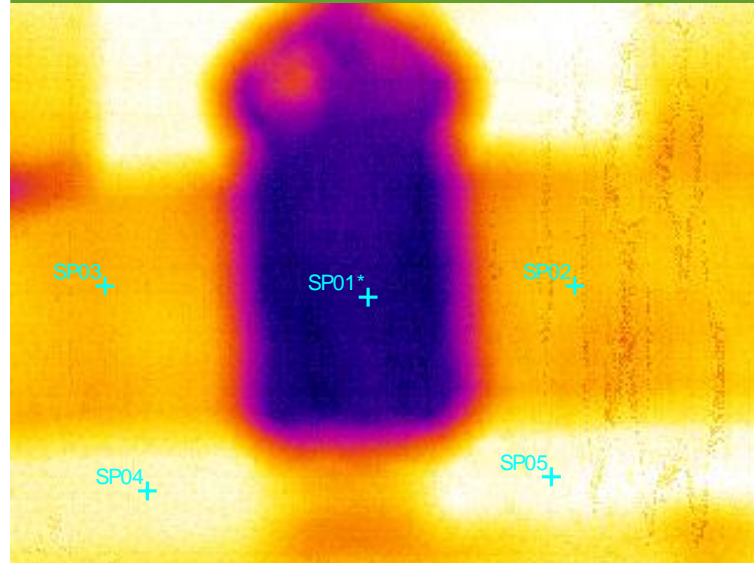
Δεξαμενή αμμωνίας στο ψυχοστάσιο για τον κλιματισμό των χώρων παραγωγής

Συστήματα ψύξης σε βιομηχανίες τροφίμων

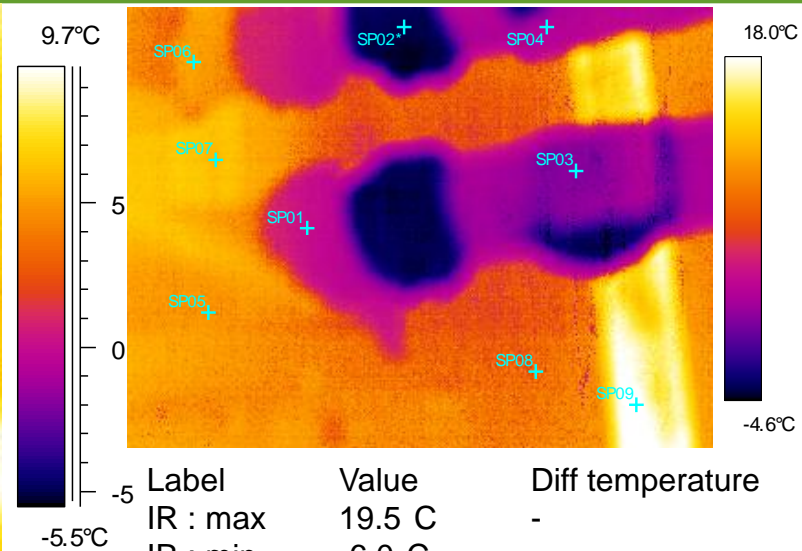


Δοχεία νερού στο σύστημα ΓΑΘ

Συστήματα ψύξης σε βιομηχανίες τροφίμων



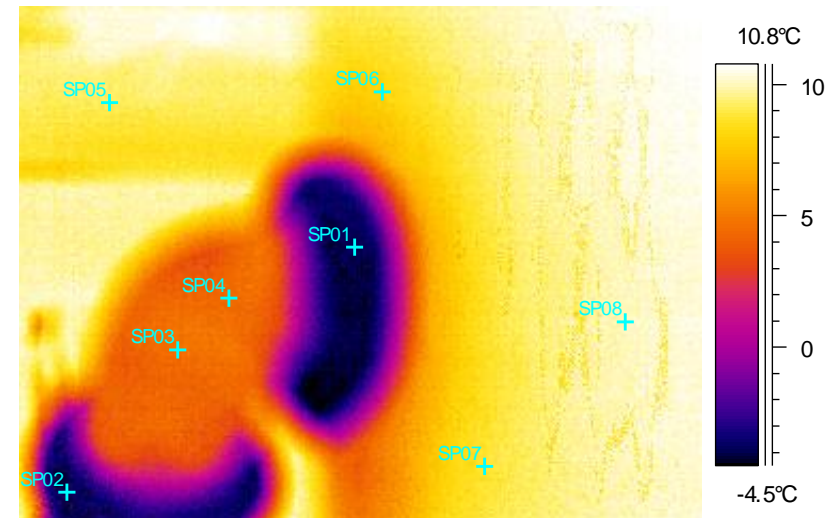
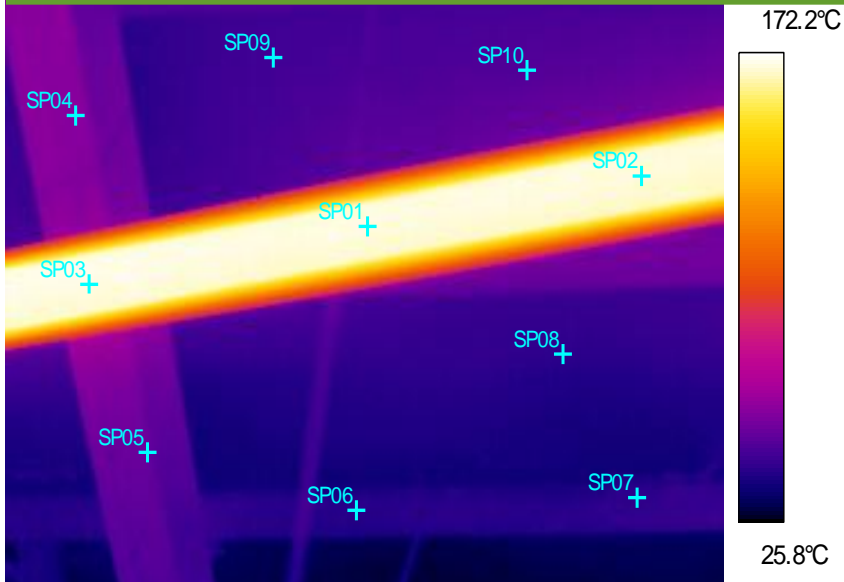
Label	Value	Diff temperature
IR : max	11.1 C	-
IR : min	-5.8 C	-
SP01*	-1.7 C	*
SP02	6.3 C	*
SP03	5.8 C	*
SP04	9.1 C	*
SP05	9.2 C	*



Label	Value	Diff temperature
IR : max	19.5 C	-
IR : min	-6.0 C	-
SP01	8.7 C	*
SP02*	-1.3 C	*
SP03	2.5 C	*
SP04	6.4 C	*
SP05	10.8 C	*
SP06	11.7 C	*
SP07	12.0 C	*
SP08	10.8 C	*
SP09	18.5 C	*

Θερμογραφίες απωλειών στις σωληνώσεις δικτύων

Συστήματα ψύξης σε βιομηχανίες τροφίμων



Label	Value	Diff temperature
IR : max	170.9 C	-
IR : min	26.4 C	-
SP01	169.4 C	*
SP02	169.3 C	*
SP03	169.3 C	*
SP04	35.6 C	*
SP05	33.9 C	*
SP06	30.3 C	*

Θερμογραφίες από σωληνώσεις προσαγωγής ατμού (1) και νερού ψύξης (2)

Μεθοδολογία εκτέλεσης ενεργειακής επιθεώρησης

Προβλήματα που εντοπίστηκαν

- Δυσκολία συλλογής μηνιαίων παραγωγικών στοιχείων
- Έλλειψη καταγραφών ενεργειακών καταναλώσεων / μήνα
- Έλλειψη στατιστικών δεδομένων λειτουργίας και συντήρησης επιμέρους εξοπλισμού (αρχείο Data logs)
- Έλλειψη τεχνικών χαρακτηριστικών εξοπλισμού (Data sheets κλπ.)



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

