ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΟΥ ΚΑΠΕ

Α. ΑΝΔΡΟΥΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, Ν. ΣΤΕΦΑΝΑΤΟΣ, Ε. ΜΠΙΝΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΛ. ΙΩΑΝΝΟΥ, Σ. ΤΣΙΩΛΗΣ, Ε.Α. ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΥ

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΚΑΠΕ),
19^{ο} ΧΛΜ. Λ. ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ, 190 09 ΠΙΚΕΡΜΙ,
Τηλ.: 210 6603300, Fax: 210 6603 301, email: aandr@cres.gr

Περίληψη

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) στα πλαίσια υιοθέτησης πολιτικής ποιότητας στις προσφερόμενες υπηρεσίες του, έχει αναπτύξει σύστημα διασφάλισης ποιότητας σε εργαστήριά του με σκοπό την παροχή επιστημονικά έγκυρων και τεχνικά αξιόπιστων υπηρεσιών μέτρησης. Τα εργαστήρια αυτά, ακολουθώντας ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας των διαδικασιών και μεθόδων μέτρησης, έχουν τη δυνατότητα να χορηγούν αξιόπιστα από πλευράς ορθότητας αποτελέσματα, παρέχοντας υπηρεσίες δοκιμών και μετρήσεων τόσο στην Ελληνική βιομηχανία όσο και το εξωτερικό. Παράλληλα υποστηρίζουν πειραματικά τις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης του Κέντρου. Τα μέχρι σήμερα διαπιστευμένα εργαστήρια του ΚΑΠΕ είναι: το Εργαστήριο Δοκιμών Ανεμογεννητριών, το Εργαστήριο Ενεργειακών Μετρήσεων Δομικών Στοιχείων & Υλικών και το Εργαστήριο Αξιολόγησης Τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Εξοικονόμησης Ενέργειας. Η διαπίστευση των εργαστηρίων έχει πραγματοποιηθεί βάσει των απαιτήσεων του προτύπου ISO/IEC 17025 ενώ μεριμνάται η δυνατότητα βελτίωσης των προσφερόμενων υπηρεσιών τους τόσο από πλευράς ποιότητας των αποτελεσμάτων των μετρήσεων όσο και από πλευράς διαδικασιών.
Στο άρθρο παρουσιάζονται τα διαπιστευμένα εργαστήρια του ΚΑΠΕ καθώς και οι ενέργειες που ακολουθούνται για την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μέτρησης των εργαστηριακών διατάξεων/οργάνων τους.

Λέξεις-Κλειδιά: Διαπιστευμένο εργαστήριο, Διασφάλιση ποιότητας, Μετρήσεις, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Εξοικονόμηση Ενέργειας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο όρος της ποιότητας είναι σήμερα ευρύτατα διαδεδομένος σε όλες τις δραστηριότητες που αφορούν σε προϊόντα και υπηρεσίες. Ο έλεγχος της ποιότητας - ο ορισμός της οποίας δίνεται ως: βαθμός στον οποίο ένα σύνολο εγγενών χαρακτηριστικών πληροί απαιτήσεις [1] - πραγματοποιείται από επιχειρήσεις και εργαστήρια με την εφαρμογή Συστημάτων Διαχείρισης και Διασφάλισης Ποιότητας. Όσον αφορά στα εργαστήρια Δοκιμών και Διακριβώσεων, έχουν αναπτυχθεί πληθώρα προτύπων και οδηγιών με σκοπό την αναγνώριση της ικανότητας του εργαστηρίου, ενώ από το 2000 ισχύει και εφαρμόζεται το εθνικό, ευρωπαϊκό καθώς και διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO/IEC 17025 το οποίο αποτελεί την πιο ολοκληρωμένη (έως σήμερα) μορφή ελέγχου της εφαρμογής ενός συστήματος ποιότητας, της τεχνικής ικανότητας και δυνατότητας παραγωγής αξιόπιστων και έγκυρων αποτελεσμάτων ενός εργαστηρίου [2, 3].

Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) υιοθετώντας πολιτική ποιότητας στις προσφερόμενες υπηρεσίες του, έχει αναπτύξει σύστημα διασφάλισης ποιότητας σε

εργαστήριά του με σκοπό την παροχή επιστημονικά έγκυρων και τεχνικά αξιόπιστων υπηρεσιών μέτρησης και την ικανοποίηση των πελατών του.

2. ΤΑ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΚΑΠΕ

Το ΚΑΠΕ είναι το εθνικό κέντρο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), την Ορθολογική Χρήση και την Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΕΕ). Ο κύριος σκοπός του είναι η προώθηση των εφαρμογών ΑΠΕ/ΕΕ σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, καθώς και η κάθε είδους υποστήριξη δραστηριοτήτων στους παραπάνω τομείς [4, 5].

Το ΚΑΠΕ, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, έχει καταξιωθεί σε δύο κύρια τομείς δράσεων:

- Στη δράση του ως Ερευνητικό και Τεχνολογικό Κέντρο για τις ΑΠΕ/ΕΕ, όπου αφενός αναπτύσσει την εφαρμοσμένη έρευνα για τις νέες ενεργειακές τεχνολογίες, αφετέρου υποστηρίζει τεχνικά την αγορά για τη διείσδυση και εφαρμογή των νέων ενεργειακών τεχνολογιών.
- Στη δράση του ως Εθνικό Κέντρο Ενέργειας, όπου μελετά τα θέματα ενεργειακού σχεδιασμού και πολιτικής για τις ΑΠΕ και την Εξοικονόμηση Ενέργειας και αναπτύσσει την απαραίτητη υποδομή για την υποστήριξη της υλοποίησης επενδυτικών προγραμμάτων ΑΠΕ και ΕΕ.

Στα πλαίσια του Ερευνητικού και Τεχνολογικού του ρόλου, το ΚΑΠΕ αποτελεί τον συνδετικό κρίκο ανάμεσα στη βασική έρευνα και τη βιομηχανία, συνεισφέροντας στην ανάπτυξη εγχώριων τεχνολογικών προϊόντων και υπηρεσιών. Η ανάπτυξη των εργαστηριακών υποδομών, η εφαρμογή συστήματος διασφάλισης ποιότητας σε τρία εργαστήριά του και το άρτια καταρτισμένο προσωπικό εξασφαλίζουν την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των παρεχόμενων αποτελεσμάτων των παρεχόμενων υπηρεσιών. Τα διαπιστευμένα εργαστήρια του ΚΑΠΕ παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια.

2.1 Εργαστήριο Δοκιμών Ανεμογεννητριών

Το Εργαστήριο Δοκιμών Ανεμογεννητριών προσφέρει υπηρεσίες μετρήσεων που καλύπτουν την περιοχή της αξιολόγησης απόδοσης και μέτρησης λειτουργικών χαρακτηριστικών ανεμογεννητριών καθώς και των μετρήσεων αιολικού δυναμικού. Το εργαστήριο συμβάλει στις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης του Τμήματος Αιολικής Ενέργειας και αναλαμβάνει την εκτέλεση δοκιμών και μετρήσεων στα πλαίσια συμβολαίων με φορείς της αγοράς. Το εργαστήριο έχει διαπιστευθεί για τις υπηρεσίες που προσφέρει από τον οργανισμό DAP (Deutsche Akkreditierrungs Pruffwessen) [6].

Ο κύριος εξοπλισμός του εργαστηρίου είναι:

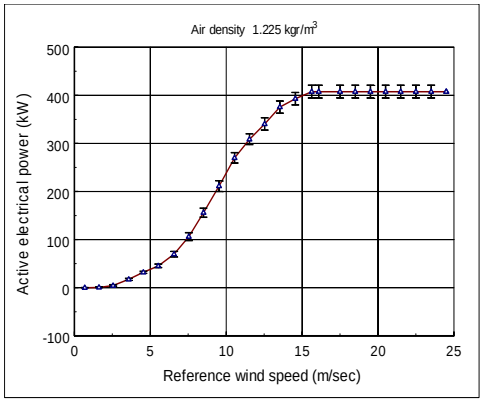
- Πεδίο δοκιμών Ανεμογεννητριών στην Αγ. Μαρίνα Λαυρίου.
- Πεδίο δοκιμών πτερύγων α/γ για πτέρυγες μήκους έως 25m.
- Μηχανή αξονικής φόρτισης δοκιμίων (Coupon testing machine), κατάλληλη για στατικές ή και δυναμικές δοκιμές φόρτισης δοκιμίων ή τμημάτων.
- Περισσότερες από 2000 μονάδες εξοπλισμού (αισθητήρες, μονάδες προσαρμογής σήματος, μονάδες τηλεμετρίας, καταγραφικά, όργανα υποστήριξης, κλπ).
- Μονάδα Τεχνικής Υποστήριξης με χώρο για συναρμολόγηση, συντήρηση και έλεγχο μετρητικών συστημάτων επιφανείας 40 m^2.

Παρεχόμενες υπηρεσίες

Το πεδίο διαπίστευσης του Εργαστηρίου περιλαμβάνει δοκιμές που καλύπτουν μεγάλο εύρος της αιολικής μηχανικής. Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά οι μετρήσεις και δοκιμές που περιλαμβάνονται στο πεδίο διαπίστευσης.

Α. Μέτρηση καμπύλης ισχύος α/γ

Σειρά μετρήσεων με στόχο την συσχέτιση της παραγόμενης ενέργειας με την ταχύτητα του ανέμου. Για το καθορισμό της καμπύλης ισχύος μετρούνται η ενεργός ισχύς που παράγεται από την α/γ, η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου σε ύψος ίσο με το ύψος πλήμνης της α/γ. Για την αναγωγή της μετρούμενης ισχύος σε κανονικές συνθήκες πυκνότητας αέρα μετρούνται επίσης η θερμοκρασία και η ατμοσφαιρική πίεση.



Σχήμα 1. Καμπύλη ισχύος α/γ

Β. Μετρήσεις μηχανικών φορτίων σε ανεμογεννήτριες

Μετρήσεις μηχανικών φορτίων σε τμήματα της α/γ, συσχέτιση με ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά του ανέμου (ταχύτητα, ένταση τύρβης κλπ) και λειτουργικά χαρακτηριστικά της α/γ (ταχύτητα περιστροφής με στόχο την ανάλυση της δυναμικής και κοπωτικής συμπεριφοράς της α/γ.

Σχήμα 2. Μηχανική βαθμονόμηση αισθητήρων φορτίων σε α/γ

Γ. Μετρήσεις θορύβου εκπεμπόμενου από ανεμογεννήτρια στην πηγή ή στην θέση του αποδέκτη

Μέτρηση του θορύβου που οφείλεται στην λειτουργία της ανεμογεννήτριας και συσχέτισή του με ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά του ανέμου και των λειτουργικών χαρακτηριστικών της α/γ.

Δ. Μετρήσεις ποιότητας ισχύος α/γ

Σειρά μετρήσεων με στόχο την συσχέτιση χαρακτηριστικών ποιότητας (διακυμάνσεις τάσης, αρμονικές, συντελεστής φορτίου κλπ) της παραγόμενης ισχύος με την ταχύτητα του ανέμου και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της α/γ.

Ε. Πειραματικός προσδιορισμός στατικής αντοχής και πειραματικός προσδιορισμός δυναμικής συμπεριφοράς πτερύγων α/γ

Εφαρμογή στατικής ή δυναμικής φόρτισης για την επιβεβαίωση της στατικής αντοχής ή τον υπολογισμό των ιδιοσυχνοτήτων αντίστοιχα της πτέρυγας.

Σχήμα 3. Δοκιμή στατικής φόρτισης πτέρυγας

ΣΤ. Βαθμονόμηση ανεμόμετρων

Μέτρηση του σήματος εξόδου ανεμομέτρου κάτω από συνθήκες που είναι σαφώς καθορισμένες με στόχο τον υπολογισμό της συνάρτησης μεταφοράς του οργάνου. Οι βαθμονομήσεις γίνονται στην αεροσήραγγα του ΚΑΠΕ.

Ζ. Μέτρηση αιολικού δυναμικού περιοχής

Μακροχρόνιες μετρήσεις ταχύτητας και διεύθυνσης ανέμου σε συγκεκριμένη θέση με στόχο την εκτίμηση του αιολικού δυναμικού.

2.2 Εργαστήριο Ενεργειακών Μετρήσεων Δομικών Στοιχείων & Υλικών

Το Εργαστήριο Ενεργειακών Μετρήσεων Δομικών Στοιχείων & Υλικών πραγματοποιεί ενεργειακές μετρήσεις θερμικών χαρακτηριστικών δομικών στοιχείων και υλικών. Στόχος του εργαστηρίου είναι: 1) η παροχή υπηρεσιών προς τον βιομηχανικό – κατασκευαστικό τομέα για τον έλεγχο των προϊόντων τους σχετικά με την ενεργειακή τους απόδοση και 2) η τεχνική υποστήριξη προς τον βιομηχανικό – κατασκευαστικό χώρο για την ανάπτυξη νέων προϊόντων καλύτερης ενεργειακής απόδοσης. Το εργαστήριο έχει διαπιστευθεί για τις υπηρεσίες που προσφέρει από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) [7].

Ο κύριος εξοπλισμός του εργαστηρίου ενδεικτικά περιλαμβάνει: Διάταξη Προστατευμένης Θερμής Πλάκας, Διάταξη Προστατευμένου Θερμού Κιβωτίου, εξοπλισμό για διαστατικές μετρήσεις, μετρήσεις μάζας, κ.α.

Παρεχόμενες υπηρεσίες

Το πεδίο διαπίστευσης του Εργαστηρίου περιλαμβάνει δοκιμές για τον προσδιορισμό ενεργειακών παραμέτρων δομικών στοιχείων και υλικών. Οι δοκιμές αυτές είναι:

A. Μέτρηση συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, λ, και θερμικής αντίστασης, R, υλικού

Η μέτρηση του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, λ, και της θερμικής αντίστασης, R, ενός δομικού υλικού ή προϊόντος πραγματοποιείται με χρήση της Διάταξης Προστατευμένης Θερμής Πλάκας (Guarded Hot Plate) [σχήμα 4]. Η Διάταξη είναι τύπου δύο δοκιμίων, θερμοκρασιακού εύρους μετρήσεων από -10 έως +80 ^{o}C, και το πεδίο εφαρμογής μετρήσεων είναι:

1) Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ: από 0.02 $W.m^{-1}.K^{-1}$ μέχρι 3.5 $W.m^{-1}.K^{-1}$

2) Θερμική αντίσταση, R: από 0.03 $m^2.K.W^{-1}$ μέχρι 6.0 $m^2.K.W^{-1}$

Σχήμα 4. Η διάταξη Προστατευμένης Θερμής Πλάκας

B. Μέτρηση συντελεστή θερμικής διαπερατότητας, κ (ή U) και θερμικής αντίστασης, R, δομικού στοιχείου

Η μέτρηση του συντελεστή θερμικής διαπερατότητας, κ (ή U) και της θερμικής αντίστασης, R, του δομικού στοιχείου πραγματοποιείται με τη Διάταξη Προστατευμένου Θερμού Κιβωτίου (Guarded Hot Box) [σχήμα 5]. Η Διάταξη ενδείκνυται για τον προσδιορισμό της ενεργειακής συμπεριφοράς ομογενών και ετερογενών τοιχοποιιών, θυρών και συστημάτων υαλοπετασμάτων. Έχει δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασίες από –20 έως +80 °C (για να καλύπτει το εύρος των θερμοκρασιών που συναντώνται στα δομικά στοιχεία) και το πεδίο εφαρμογής μετρήσεων είναι:

1) Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας, κ: από 0.1 $W.m^{-2}.K^{-1}$ έως 6 $W.m^{-2}.K^{-1}$

2) Θερμική αντίσταση, R: από 0.3 $m^2.K.W^{-1}$ έως 5 $m^2.K.W^{-1}$

Σχήμα 5. Η διάταξη Προστατευμένου Θερμού Κιβωτίου

2.3 Εργαστήριο Αξιολόγησης Τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Εξοικονόμησης Ενέργειας

Το Εργαστήριο Αξιολόγησης Τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας & Εξοικονόμησης Ενέργειας πραγματοποιεί μετρήσεις απόδοσης φωτοβολταϊκών και ενεργητικών ηλιακών συστημάτων, μετρήσεις του βαθμού απόδοσης λεβήτων και ανίχνευση θερμικών ανομοιομορφιών σε κελύφη κτιρίων. Σκοπός του εργαστηρίου είναι η διενέργεια ποικίλων ενεργειακών μετρήσεων σε ενδιαφερόμενους χρήστες συστημάτων παραγωγής ή διαχείρισης ενέργειας. Οι υπηρεσίες του εργαστηρίου αφορούν παραγωγικούς φορείς (βιομηχανίες, βιοτεχνίες, κ.λ.π.) και μεγάλα κτίρια, όπως ξενοδοχεία, δημόσια κτίρια, νοσοκομεία, σχολεία, κ.α. Το εργαστήριο έχει διαπιστευθεί για τις υπηρεσίες που προσφέρει από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ) [7].

Ο κύριος εξοπλισμός του εργαστηρίου ενδεικτικά περιλαμβάνει: Φορητούς αναλυτές καυσαερίων, αναλυτές ηλεκτρικών παραμέτρων, θερμοκάμερα, φασματοφωτόμετρο, παροχόμετρα υπερήχων, κ.α..

Παρεχόμενες υπηρεσίες

Το πεδίο διαπίστευσης του Εργαστηρίου περιλαμβάνει τις κάτωθι δοκιμές:

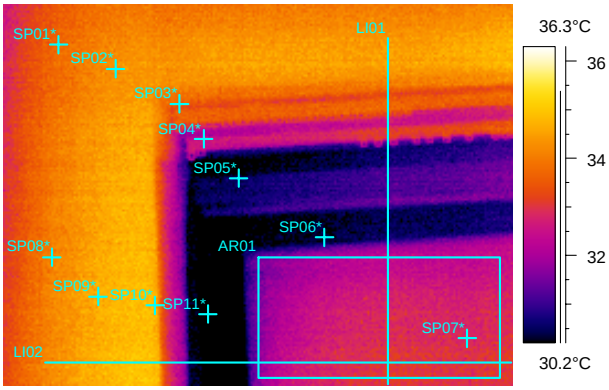
Α. Εκτίμηση απωλειών θερμότητας στα καυσαέρια λεβήτων ατμού, θερμού νερού και ρευστών μεταφοράς θερμότητας υψηλής θερμοκρασίας

Η παραπάνω υπηρεσία αφορά λέβητες ονομαστικής ισχύος >44kW που τροφοδοτούνται με συμβατικά ή μη καύσιμα (στερεά, υγρά ή αέρια) σε συνθήκες συνεχούς ή διαλείπουσας λειτουργίας. Με την εκτίμηση των θερμικών απωλειών στα καυσαέρια είναι δυνατός ο υπολογισμός του εσωτερικού βαθμού απόδοσης του λέβητα.

Σχήμα 6. Δοκιμή μέτρησης απόδοσης λέβητα

Β. Ποιοτική ανίχνευση θερμικών ανομοιομορφιών και επιφανειακής θερμοκρασίας με τη χρήση θερμογραφικής μεθόδου

Η υπηρεσία αυτή αφορά κελύφη οποιασδήποτε κτιριακής εγκατάστα-σης ενώ το φάσμα των μετρούμενων θερμοκρασιών είναι από –40°C έως +120°C. Με τη χρήση της μεθόδου αυτής είναι δυνατή η εκτίμηση της θερμομόνωσης σε κτιριακά κελύφη και η επισήμανση τυχόν θερμικών απωλειών σε αυτά.



Σχήμα 7. Δοκιμή θερμογράφησης κτιριακού κελύφους

Γ. Μέτρηση απόδοσης και εκτίμηση της ετήσιας παραγόμενης ενέργειας (ΕΠΕ) σε φωτοβολταϊκά συστήματα

Η μέτρηση της απόδοσης γίνεται σε φωτοβολταϊκά συστήματα αυτόνομα ή διασυνδεδεμένα στο εθνικό ή στο τοπικό δίκτυο, όπως αυτό ορίζεται στο πρότυπο IEC 61724. Η εκτίμηση της ΕΠΕ αφορά φωτοβολταϊκά συστήματα διασυνδεδε-μένα στο εθνικό ή στο τοπικό δίκτυο και βασίζεται εν μέρει στο πρότυπο IEC 1400-12(FDIS 1997). Η υπηρεσία παρέχεται σε πελάτες που ενδιαφέρονται να προσδιορίσουν την τρέχουσα απόδοση της μονάδας τους ή να εκτιμήσουν την ετήσια παραγωγή ενέργειας.

Σχήμα 8. Δοκιμή μέτρησης απόδοσης Φ/Β συστήματος

Δ. Μέτρηση της απόδοσης και προσδιορισμός της ετήσιας παραγόμενης ενέργειας σε κεντρικά ενεργητικά ηλιακά συστήματα

Οι μετρήσεις αναφέρονται σε κλειστά ηλιακά συστήματα βεβιασμένης κυκλοφορίας ″forced-circulation system″ - ″direct or indirect system″ - ″close system″, όπως ορίζονται στο πρότυπο ISO 9488:1999.
Η υπηρεσία παρέχεται σε πελάτες που ενδιαφέρονται να προσδιορίσουν ένα εκ των παρακάτω μεγεθών:

- Παραγόμενη ενέργεια σε καθορισμένο χρόνο.
- Βαθμός απόδοσης του συστήματος.

Σχήμα 9. Δοκιμή μέτρησης απόδοσης ενεργητικού ηλιακού συστήματος

3. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Τα παραπάνω εργαστήρια έχουν διαπιστευθεί σύμφωνα με τα κριτήρια του προτύπου ISO/IEC 17025 ως Εργαστήρια δοκιμών και μετρήσεων. Βασικό εργαλείο για την διατήρηση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών είναι το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας το οποίο θέτει τις βασικές αρχές της Πολιτικής Ποιότητας, καθορίζει τις μεθόδους που ακολουθούνται κατά την εκτέλεση των δοκιμών ή μετρήσεων ενώ παράλληλα συστηματοποιεί την τεκμηρίωση της εφαρμογής τους. Βασικά στοιχεία του Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας του κάθε εργαστηρίου είναι:

α) Εγχειρίδιο Διασφάλισης Ποιότητας

Καθορίζει την δομή του ΣΔΠ, Δίνει τις στρατηγικές κατευθύνσεις για την Πολιτική Ποιότητας και περιγράφει τις θεμελιώδεις λειτουργίες του εργαστηρίου.

β) Τεκμηρίωση μεθόδων

Για κάθε προσφερόμενη υπηρεσία δοκιμών - μετρήσεων υπάρχει αναλυτική γραπτή διαδικασία Δοκιμής η οποία περιγράφει με σαφήνεια τις απαιτήσεις σε εξοπλισμό και την ακριβή μεθοδολογία για την εκτέλεση της συγκεκριμένης δοκιμής. Επίσης περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού της αβεβαιότητας της μέτρησης. Εκτίμηση για την αβεβαιότητα της μέτρησης συνοδεύει κάθε Έκθεση Δοκιμής.

γ) Ιχνηλασιμότητα μετρήσεων

Όλος ο εξοπλισμός του εργαστηρίου διακριβώνεται με τρόπο που να εξασφαλίζεται αδιάσπαστη αλυσίδα συσχέτισης με Εθνικά ή Διεθνή πρότυπα αναφοράς.

δ) Συμμετοχή σε διεργαστηριακές δοκιμές

Το εργαστήριο πρέπει να συμμετέχει σε Διεργαστηριακές Δοκιμές για την διασφάλιση της συσχέτισης των δοκιμών και μετρήσεων.

ε) Εκπαίδευση προσωπικού

Εκπονείται και εφαρμόζεται ετήσιο τακτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού με στόχο την διατήρηση υψηλού επιπέδου τεχνογνωσίας του.

στ) Σύστημα τεκμηρίωσης εξοπλισμού

Η κατάσταση (θέση αποθήκευσης ή λειτουργίας, ιστορικό μετακινήσεων, ελέγχων, επισκευών και διακριβώσεων) του εξοπλισμού παρακολουθείται και καταγράφεται σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων.

Η διασφάλιση της ποιότητας και της εγκυρότητας των αποτελεσμάτων των δοκιμών / μετρήσεων αποτελεί το βαθύτερο στόχο των εργαστηρίων. Για την κατοχύρωση των αποτελεσμάτων τα εργαστήρια πραγματοποιούν τακτικούς και έκτακτους ελέγχους ποιότητας. Οι κύριες εξεταζόμενες παράμετροι είναι:

Εγκυρότητα μεθόδων: Τα διαπιστευμένα εργαστήρια του ΚΑΠΕ ακολουθούν πρότυπες μεθόδους, οι οποίες είτε εφαρμόζονται απαρεγκλίτως, είτε σε περίπτωση που χρήζουν τροποποιήσεων υπάρχει η απαραίτητη τεκμηρίωση.

Στελέχωση εργαστηρίων: Όλες οι δοκιμές - μετρήσεις πραγματοποιούνται από καταρτισμένο προσωπικό, ικανό να διασφαλίσει ότι η δοκιμή - μέτρηση διεξήχθη άρτια και βάσει των πρότυπων μεθόδων. Ταυτόχρονα, η συνεχής κατάρτιση του προσωπικού των εργαστηρίων εξασφαλίζει την διεύρυνση του γνωστικού πεδίου τόσο σε θέματα αμιγώς σχετιζόμενα με τις υφιστάμενες δοκιμές - μετρήσεις όσο και με την υλοποίηση καινοτόμων εφαρμογών με σκοπό την περαιτέρω ανάπτυξη των εργαστηρίων.

Εργαστηριακοί χώροι και περιβαλλοντικές συνθήκες: Αρκετές δοκιμές - μετρήσεις πραγματοποιούνται εντός των εργαστηριακών χώρων του ΚΑΠΕ. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μεριμνάται η διασφάλιση των καταλλήλων περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως αυτές ορίζονται στις πρότυπες μεθόδους. Ωστόσο, ορισμένες εξ΄ αυτών δύναται να διεξαχθούν εκτός των εργαστηριακών χώρων, οπότε κι ακολουθείται κατάλληλο σύστημα διασφάλισης ποιότητας των αποτελεσμάτων.

Εξοπλισμός και αξιοπιστία: Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός των εργαστηρίων αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες εγκυρότητας κι αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων των δοκιμών / μετρήσεων. Ο εξοπλισμός επιλέγεται βάσει των απαιτήσεων της εκάστοτε δοκιμής / μέτρησης, ελέγχεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα ως προς την καταλληλότητα και τη λειτουργία του. Η αξιοπιστία των παραγόμενων αποτελεσμάτων επιβεβαιώνεται με τη χρήση πρότυπων μεθόδων και συσκευών από εξειδικευμένο προσωπικό.

Αντικείμενα προς δοκιμή / μέτρηση: Το εκάστοτε αντικείμενο ελέγχεται ποιοτικά η/και ποσοτικά με σκοπό τη διερεύνηση της δυνατότητας διεξαγωγής της δοκιμής / μέτρησης.

Όλες οι παραπάνω παράμετροι συνδράμουν στην βελτίωση τόσο της οργάνωσης και καλύτερης λειτουργίας του εργαστηρίου όσο και της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων που παρέχουν.

4. ΣΥΝΟΨΗ

Τα διαπιστευμένα εργαστήρια του ΚΑΠΕ έχουν αναπτύξει και εφαρμόζουν σύστημα διασφάλισης ποιότητας το οποίο καλύπτει ανάγκες δοκιμών και μετρήσεων στους τομείς των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας.

Το Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας που ακολουθούν τα εργαστήρια πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ISO/IEC 17025, διασφαλίζοντας την ποιότητα των

παρεχόμενων υπηρεσιών τους με τον προσδιορισμό διαδικασιών και μεθόδων κατά την εκτέλεση μιας δοκιμής και συστηματοποιώντας την τεκμηρίωση της εφαρμογής αυτών.

Η ποιότητα των μετρήσεων και των παρεχόμενων αποτελεσμάτων αποτελεί σημαντικό παράγοντα ικανότητας των εργαστηρίων, ο οποίος ελέγχεται συστηματικά μέσω διαδικασιών, ελέγχων του εξοπλισμού και των οργάνων μέτρησης, της ιχνηλασιμότητας των μετρήσεων καθώς και της εκτίμησης της αβεβαιότητας μέτρησης.

Τέλος, το ΚΑΠΕ, έχοντας συνειδητοποιήσει τη σημασία της ποιότητας στη δομή, οργάνωση και λειτουργία ενός εργαστηρίου καθώς και στις υπηρεσίες που παρέχει, δραστηριοποιείται στη διεύρυνση των διαπιστευμένων υπηρεσιών σε περισσότερα εργαστήριά του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] ΕΛΟΤ EN ISO 9000, «Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο», Δεκέμβριος 2000.

[2] ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025, «Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων», Μάιος 2000.

[3] Σ. Συνούρη, Ν. Θωμαϊδης, «Το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025», Σεμινάριο HellasLab, Μετρολογία – Διαπίστευση. Εργαλεία για την επίτευξη εργαστηριακής αξιοπιστίας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», 23-27 Ιουνίου 2003, Αθήνα.

[4] http://www.cres.gr/kape/index_gr.htm

[5] Το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Ενημερωτικό Φυλλάδιο, Έκδοση 2004.

[6] http://www.DAP.de/

[7] http://www.ESYD.gr/