

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

ΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ

Μηχανολόγος Μηχανικός MSc

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΗΜΕΡΑ

Στο σημερινό παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον, η ανάγκη για ελαχιστοποίηση του κόστους, άρα και για εξοικονόμηση ενέργειας είναι προϋπόθεση επιβίωσης. Πολλές επιχειρήσεις διεθνώς έχουν ήδη προχωρήσει στην υλοποίηση ενεργειακών επενδύσεων, επιτυγχάνοντας εξοικονομήσεις της τάξης του 20% επί του συνολικού ενεργειακού κόστους. Σημαντικά περιθώρια εξοικονόμησης όμως υπάρχουν ακόμα και για αυτές μέσω καλύτερης ενεργειακής διαχείρισης.

Τι είναι όμως η Ενεργειακή Διαχείριση;

Είναι το μέρος του συνολικού συστήματος διαχείρισης που περιλαμβάνει οργανωτική δομή, δραστηριότητες, καθήκοντα, διαδικασίες και μέτρα που αποκλειστικό στόχο έχουν την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας.

Η ενεργειακή διαχείριση σε αντίθεση με τη διαχείριση ποιότητας και περιβάλλοντος, αφορά σε ένα από, άμεσα μετρήσιμο πόρο όπως τα υλικά, τα χρήματα και οι άνθρωποι. Η σημαντικότητά της είναι συνήθως ανάλογη του κόστους της. Η ενεργειακή διαχείριση στοχεύει στην παραγωγή των προϊόντων, με όσο το δυνατό χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας, χωρίς όμως αρνητικές συνέπειες στην ποιότητα και στην παραγωγικότητα.

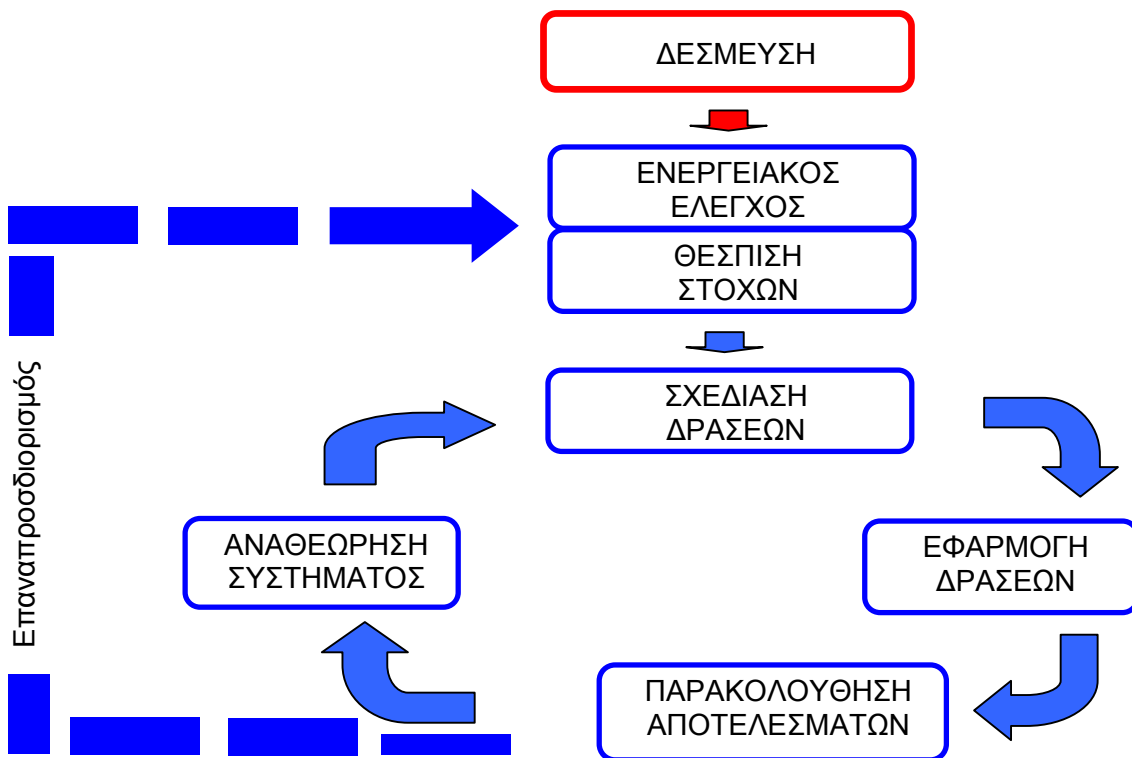
Σημαντικές εξοικονομήσεις μπορούν να επιτευχθούν μέσω καλύτερης διαχείρισης. Περιοδικοί ενεργειακοί έλεγχοι, συστηματική παρακολούθηση των ενεργειακών καταναλώσεων, δράσεις ευαισθητοποίησης και παρακίνησης του προσωπικού και εφαρμογή ειδικών μέτρων, μπορούν να οδηγήσουν σε περαιτέρω εξοικονόμηση.

Εκτός όμως από την εξοικονόμηση ενέργειας, η καλή ενεργειακή διαχείριση συμβάλει

στη βελτίωση της διοίκησης της εταιρίας και στην προστασία του περιβάλλοντος: μειώνοντας τη χρήση νερού και πρώτων υλών, βελτιώνοντας τη συντήρηση και χρήση του εξοπλισμού παραγωγής και τη διαχείριση των ανθρώπινων πόρων.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης, ακολουθεί την φιλοσοφία του κύκλου του Deming (Plan – Do – Check – Act) (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Κύκλος Deming (Plan – Do – Check – Act).

Η δέσμευση της διοίκησης αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την εφαρμογή της ενεργειακής διαχείρισης. Ακολουθεί ο προσδιορισμός της ειδικής κατανάλωσης ενέργειας αναφοράς “Baseline Consumption” μέσω ενός ενεργειακού ελέγχου. Μετά θεσπίζονται οι στόχοι για την εξοικονόμηση ενέργειας και σχεδιάζονται οι δράσεις για την επίτευξή τους. Οι δράσεις εφαρμόζονται και ελέγχονται τα αποτελέσματά τους. Τα επιτεύγματα αναγνωρίζονται και κοινοποιούνται σε όλη την επιχείρηση. Παράλληλα επαναπροσδιορίζεται η τρέχουσα απόδοση, θέτονται νέοι στόχοι και ξεκινάει νέος κύκλος ενεργειακής διαχείρισης.

Δέσμευση

Η δέσμευση της διοίκησης για διαρκή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, περιορισμού της αλόγιστης κατανάλωσης ενέργειας, συστηματικής εφαρμογής μέτρων και πραγματοποίησης επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας εκφράζεται μέσω της ενεργειακής πολιτικής.

Έλεγχος και Στοχοθέτηση

Ο ενεργειακός έλεγχος προσδιορίζει την παρούσα απόδοση του συστήματος ως προς την κατανάλωση και την διαχείριση της ενέργειας και καταδεικνύει τις κατευθύνσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Η ειδική κατανάλωση ενέργειας, δηλαδή η ποσότητα της ενέργειας που καταναλώνεται ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος, αποτελεί το βασικό δείκτη αξιολόγησης της ενεργειακής διαχείρισης. Η ειδική κατανάλωση ενέργειας μετράται σε μονάδες ενέργειας ανά μονάδα προϊόντος όπως: kWh/m, kWh /m², kWh /m³, kWh/tonne.

Ειδικό εργαλείο ενεργειακού ελέγχου διατίθεται στην σελίδα: www.ems-textile.net

Για να χαραχτεί μια ορθολογική και μακροπρόθεσμη στρατηγική στο θέμα της ενέργειας, είναι απαραίτητη η επίγνωση της τρέχουσας κατάστασης του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης και η θέσπιση στόχων για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και της εξοικονόμησης ενέργειας.

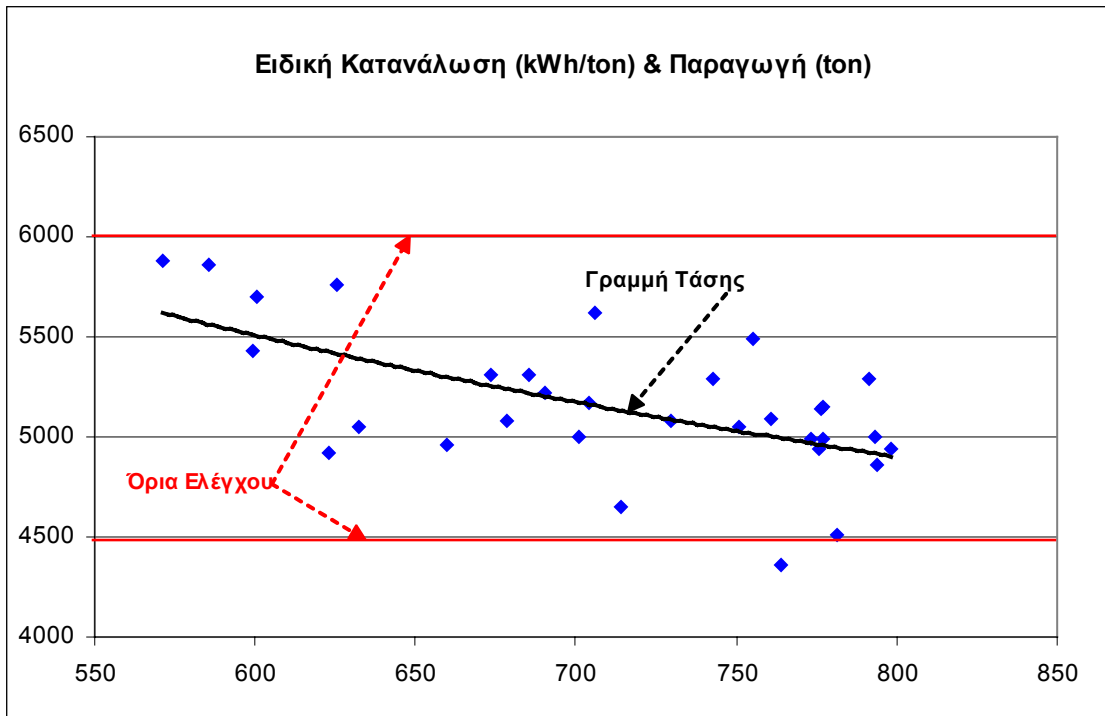
Σχεδίαση και Εφαρμογή

Με βάση τις προτεραιότητες της ενεργειακής πολιτικής και τα αποτελέσματα του ενεργειακού ελέγχου, σχεδιάζονται και εφαρμόζονται δράσεις για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων, προσδιορίζονται τα μέτρα και οι αντίστοιχες ανάγκες σε χρόνο, χρήματα και προσωπικό, αναθέτονται αρμοδιότητες και σχεδιάζονται οι τρόποι παρακολούθησης της ενεργειακής κατανάλωσης και διάδοσης των αποτελεσμάτων της ενεργειακής διαχείρισης.

Παρακολούθηση Αποτελεσμάτων

Η πορεία της ειδικής κατανάλωσης ενέργειας αποτυπώνει τα αποτελέσματα της ενεργ-

γειακής διαχείρισης και την ποιότητά της. Η χρήση γραφικών εργαλείων ανάλογων με αυτών του στατιστικού ελέγχου ποιότητας, όπως το Διάγραμμα Ελέγχου (Σχήμα 2), προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες, εντοπίζουν εγκαίρως τις σημαντικές αποκλίσεις στην κατανάλωση ενέργειας και δίνουν το σήμα για τη λήψη διορθωτικών μέτρων.



Σχήμα 2: Διάγραμμα ελέγχου της ειδικής κατανάλωσης ενέργειας συναρτήσει της παραγωγής.

Αναθεώρηση Συστήματος

Ένας αποτελεσματικός τρόπος αναθεώρησης της διαχείρισης ενέργειας είναι μέσω της χρήσης της Μήτρας Ενεργειακής Διαχείρισης, που παρουσιάστηκε από τον «BRESOU» το 1993. Παρέχει έναν αποτελεσματικό τρόπο αξιολόγησης της τρέχουσας κατάστασης της ενεργειακής διαχείρισης και ένα σαφή οδικό χάρτη βελτίωσης της.

Στη Μήτρα Ενεργειακής Διαχείρισης (Πίνακας 1), κάθε στήλη εξετάζει μια από τις έξι κρίσιμες παραμέτρους της διαχείρισης ενέργειας: ενεργειακή πολιτική, οργάνωση, παρακίνηση προσωπικού, παρακολούθηση ενέργειας και έλεγχο, ευαισθητοποίηση - εκπαίδευση προσωπικού και επενδύσεις. Οι ανερχόμενες σειρές, από το 0 έως το 4, αντιπροσωπεύουν την επίδοση της ενεργειακής διαχείρισης. Η επίδοση σε κάθε επιμέρους παράμετρο αξιολογείται. Στόχος είναι η ισόρροπη ανέλιξη σε όσο το δυνατόν υψηλότερα

επίπεδα σε όλες τις δραστηριότητες. Στον παράδειγμα που ακολουθεί η κόκκινη γραμμή παρουσιάζει μία ισορροπημένη ενεργειακή διαχείριση ενώ η μπλε μία ανομοιόμορφη.

Πίνακας 1: Μήτρα ενεργειακής διαχείρισης

Επίπεδο	Πολιτική	Οργάνωση	Επικοινωνία	Παρακολούθηση	Ευαισθητοποίηση	Επενδύσεις
4	Δέσμευση ανώτατης διοίκησης στην υλοποίηση της θεσμοθετημένης ενεργειακής πολιτικής. <input type="checkbox"/>	Καθαρή κατανομή αρμοδιοτήτων για την κατανάλωση ενέργειας. <input type="checkbox"/>	Επίσημα και ανεπίσημα κανάλια επικοινωνίας σε όλα τα επίπεδα της εταιρείας. <input type="checkbox"/>	Στοχοθέτηση, παρακολούθηση καταναλώσεων, αναγνώριση αποκλίσεων, κλπ. <input type="checkbox"/>	Επίγνωση της αξίας της εξοικονόμησης ενέργειας από όλο το προσωπικό της εταιρείας. <input type="checkbox"/>	Εξοικονόμηση ενέργειας ως βασικό κριτήριο επιλογής - υλοποίησης επενδύσεων. <input type="checkbox"/>
3	Θεσμοθετημένη ενεργειακή πολιτική χωρίς έμπρακτη δέσμευση για την υλοποίησή της. <input type="checkbox"/>	Επίσημος ενεργειακός διευθυντής υπεύθυνος κατανάλωσης ενέργειας στη διοίκηση. <input type="checkbox"/>	Ομάδα υλοποίησης και κάποιες προσωπικές επαφές ως κύριο κανάλι επικοινωνίας. <input type="checkbox"/>	Παρακολούθηση και Στοχοθέτηση βασισμένη σε στοιχεία μετρητικών συσκευών. <input type="checkbox"/>	Προγράμματα εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης για την εξοικονόμηση ενέργειας. <input type="checkbox"/>	Εξοικονόμηση ενέργειας ως δευτερεύον κριτήριο επιλογής - υλοποίησης επενδύσεων. <input type="checkbox"/>
2	Μη θεσμοθετημένη ενεργειακή πολιτική από μεσαίο στέλεχος εταιρείας. <input type="checkbox"/>	Άτυπος ενεργειακός διευθυντής υπεύθυνος κατανάλωσης ενέργειας στη διοίκηση. <input type="checkbox"/>	Ενημέρωση κυρίων χρηστών ενέργειας από σημαντικό διευθυντικό στέλεχος. <input type="checkbox"/>	Παρακολούθηση και Στοχοθέτηση βασισμένη σε τιμολόγια και στοιχεία λογιστηρίου. <input type="checkbox"/>	Προβλέπεται κονδύλι για ενεργειακή εκπαίδευση & ευαισθητοποίηση. <input type="checkbox"/>	Μόνο επενδύσεις με μικρό χρόνο αποπληρωμής σχεδιάζονται & υλοποιούνται. <input type="checkbox"/>
1	Άγραφες οδηγίες ενεργειακής διαχείρισης για μεσαίο στέλεχος εταιρείας. <input type="checkbox"/>	Άτυπες και μη συστηματικές επαφές υπεύθυνου ενέργειας με καταναλωτές. <input type="checkbox"/>	Αναφορές κόστους ενέργειας στη διοίκηση βασισμένα σε τιμολόγια ενέργειας. <input type="checkbox"/>	Αναφορές κατανάλωσης για εσωτερική μόνο χρήση στα τεχνικά τμήματα της εταιρείας. <input type="checkbox"/>	Άτυπες και μη συστηματικές επαφές για ενεργειακή ευαισθητοποίηση. <input type="checkbox"/>	Μόνο χαμηλού και μηδενικού κόστους μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας λαμβάνονται. <input type="checkbox"/>
0	Καμία ενεργειακή πολιτική ή σχετική ανάθεση καθηκόντων <input type="checkbox"/>	Καθόλου επαφές υπεύθυνου ενέργειας με κύριους καταναλωτές. <input type="checkbox"/>	Κανένα θεσμοθετημένο σύστημα επικοινωνίας και πληροφόρησης. <input type="checkbox"/>	Κανένα θεσμοθετημένο σύστημα ενεργειακής παρακολούθησης. <input type="checkbox"/>	Καμία δράση ενεργειακής εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης. <input type="checkbox"/>	Δεν λαμβάνονται καθόλου μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας. <input type="checkbox"/>

Η ανασκόπηση της ενεργειακής διαχείρισης από την διοίκηση προτείνεται να γίνεται σε ετήσια βάση. Να αξιολογείται η αποτελεσματικότητα των επιμέρους δράσεων, να θέτονται νέες προτεραιότητες και να γίνονται αλλαγές όπου χρειάζεται. Τα θετικά αποτελέσματα να κοινοποιούνται σε όλα τα επίπεδα της εταιρείας και να επιβραβεύονται από την διοίκηση όσοι συνέβαλλαν σε αυτό, ενώ όταν υπάρχουν αρνητικά αποτελέσματα να αναζητούνται οι αιτίες, να λαμβάνονται διορθωτικά μέτρα και τα σφάλματα να αναγνωρίζονται.

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Η ενεργειακή διαχείριση εφαρμόζεται συστηματικά στις ανεπτυγμένες χώρες της Ευρώπης από τις αρχές της δεκαετίας του 1990. Ενδεικτικά αναφέρονται η Αγγλία, η Δανία, η Ολλανδία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ιρλανδία και η Φιλανδία.

Με επιτυχία ενεργειακή διαχείριση εφαρμόζουν πολλές γνωστές διεθνείς εταιρείες όπως η 3M Worldwide, η ABC Inc και η BP. Στο πλαίσιο του έργου EMS-Textile, πιλοτική εφαρμογή ενεργειακής διαχείρισης πραγματοποιείται από την εταιρεία «Βαρβαρέσος Α.Ε.» στην προσπάθεια διαρκούς βελτίωσης του υπάρχοντος, πιστοποιημένου κατά ISO 14001 συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα από την εφαρμογή θα είναι διαθέσιμα στα μέσα του Ιανουαρίου 2007.

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται ενδεικτικά αποτελέσματα από δύο εφαρμογές ενεργειακής διαχείρισης στην Αγγλία. Τα παρακάτω στοιχεία ελήφθησαν από το Γραφείο Ενεργειακής Απόδοσης του Υπουργείου Περιβάλλοντος της Αγγλίας, (Energy Efficiency Office, Department of the Environment – Best Practice Program). Οι τιμές που δίνονται είναι της εποχής που υλοποιήθηκαν τα έργα, έχει γίνει όμως η μετατροπή τους σε ΕΥΡΩ με βάση την τρέχουσα ισοτιμία.

Παρακολούθηση και Στόχευση

Μέσω της συστηματικής παρακολούθησης και στόχευσης της κατανάλωσης ενέργειας στη βιομηχανία παραγωγής προϊόντων από λάστιχο "BTR Silvertown Ltd", το 1990 επιτεύχθηκε εξοικονόμηση 928 GJ/έτος. Η εφαρμογή αφορούσε την τοποθέτηση μετρητών κατανάλωσης ατμού και ηλεκτρικής ενέργειας και τη χρήση ειδικού λογισμικού παρακολούθησης. Το 55% της επένδυσης αφορούσε υποδομές ενώ το 45% αμοιβές συμβούλων. Η επένδυση αποπληρώθηκε πλήρως σε 1,7 χρόνια.

Υποδομές και Διαχείριση Ενέργειας

Στη βιομηχανία "Smith & Nephew SA" που παρήγαγε προϊόντα υγιεινής, όπως σεβιέτες και ταμπόν για γυναίκες, εφαρμόστηκε το 1993, ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα

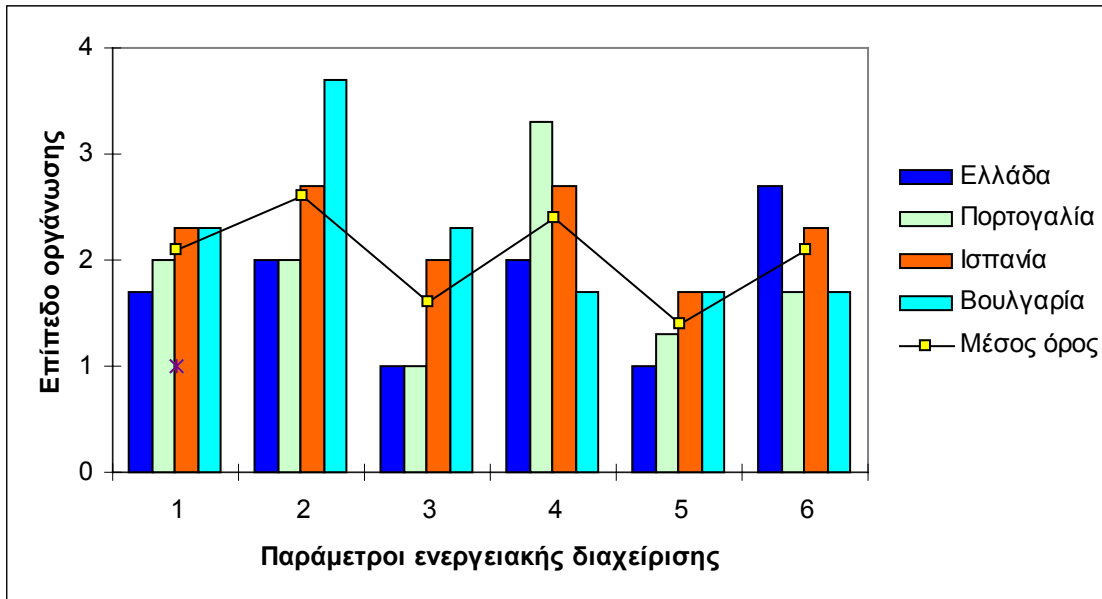
εξοικονόμησης ενέργειας υψηλού επιπέδου. Το πρόγραμμα περιελάμβανε τη μερική απασχόληση ειδικού ενεργειακού διευθυντή, την εφαρμογή συστήματος ελέγχου, παρακολούθησης και αναφορών, την εγκατάσταση μετρητών και ειδικού λογισμικού παρακολούθησης ενέργειας και τον εκσυγχρονισμό και βελτίωση των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού παραγωγής. Οι επενδύσεις σε υποδομές ήταν περίπου 550.000 €, ο εξοπλισμός παρακολούθησης стоίχισε περίπου 90.000 € και το κόστος του αρχικού ενεργειακού ελέγχου και των αμοιβών συμβούλων γύρω στα 50.000 €. Η ετήσια εξοικονόμηση που επιτεύχθηκε ήταν 103.000 GJ και ο χρόνος αποπληρωμής ήταν δύο χρόνια.

ΈΡΓΟ EMS –TEXTILE

Το άρθρο αυτό δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου EMS –Textile για την προώθηση καλών πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας και ενεργειακής διαχείρισης στις κλωστοϋφαντουργίες αλλά και σε άλλους τομείς της βιομηχανίας. Το έργο συγχρηματοδοτείται από το κοινοτικό πρόγραμμα Έξυπνη Ενέργεια για την Ευρώπη (Intelligent Energy Europe) σε ποσοστό 50%. Εκτελείται συγχρόνως σε Ελλάδα, Ισπανία, Πορτογαλία και Βουλγαρία. Στην Ελλάδα υλοποιείται από την εταιρεία συμβούλων μηχανικών SIGMA Consultants και του Συνδέσμου Επιχειρήσεων Πλεκτικής και Ετοίμου Ενδύματος (ΣΕΠΕΕ).

Κατά τη διάρκεια του έργου πραγματοποιήθηκαν ενεργειακοί έλεγχοι σε όλες τις συμμετέχουσες χώρες. Ένα από τα χαρακτηριστικά αποτελέσματα της έρευνας αποτυπώνεται στο παρακάτω γράφημα, (Σχήμα 3). Η αριθμηση στον οριζόντιο άξονα αντιστοιχεί στις έξι κρίσιμες παραμέτρους της Μήτρας της Ενεργειακής Διαχείρισης, που παρουσιάστηκε παραπάνω.

Σύμφωνα με την έρευνα λοιπόν οι Ελληνικές κλωστοϋφαντουργικές επιχειρήσεις: δεν έχουν θεσμοθετημένη πολιτική για την εξοικονόμηση ενέργειας, ενώ ανάλογη αλλά λίγο καλύτερη είναι η κατάσταση στις υπόλοιπες χώρες. Οι Ελληνικές επιχειρήσεις δεν ορίζουν κάποιο υπεύθυνο για την κατανάλωση ενέργειας όπως και οι Πορτογαλικές, ενώ οι Βουλγάρικες φαίνονται να αναθέτουν σαφή καθήκοντα για την κατανάλωση ενέργειας στο προσωπικό τους, στην εσωτερική επικοινωνία η Ελλάδα και η Πορτογαλία βρίσκονται στη χαμηλότερη θέση, ενώ στη Βουλγαρία και στην Ισπανία η κατάσταση είναι καλύτερη.



Σχήμα 3: Γράφημα αποτελεσμάτων ενεργειακών ελέγχων.

Στην παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας καλύτερη είναι η Πορτογαλία, διότι επιβάλλεται στις μεγάλες επιχειρήσεις από σχετικό νόμο για την εξοικονόμηση ενέργειας, ακολουθούν η Ισπανία, η Ελλάδα και η Βουλγαρία. Όσον αφορά στην ενεργειακή ευαισθητοποίηση οι επιδόσεις όλων των χωρών είναι χαμηλές, αλλά της Ελλάδας είναι η χαμηλότερη. Τέλος, στην υλοποίηση ενεργειακών επενδύσεων η Ελλάδα βρίσκεται στην υψηλότερη θέση, ενώ ακολουθούν η Ισπανία η Πορτογαλία και η Βουλγαρία. Το γεγονός αυτό σε μεγάλο ποσοστό οφείλεται στην ύπαρξη αρκετών ευκαιριών επιδότησης ενεργειακών επενδύσεων στην Ελλάδα τα τελευταία δέκα χρόνια. Σημειώνεται ότι τα συμπεράσματα της έρευνας βασίζονται στα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τον εταίρο κάθε χώρας κι αυτό προσδίδει μία υποκειμενικότητα στα αποτελέσματα, παρά το γεγονός ότι πραγματοποιήθηκαν με την ίδια πάντα μεθοδολογία την ίδια περίοδο. Σημειώνεται ότι συνήθως οι Έλληνες έχουν την τάση να είναι αρκετά σκληροί κριτές του εαυτού τους.

Γενικά πάντως, η ενεργειακή διαχείριση στις συμμετέχουσες χώρες κινείται σε μεσαίο επίπεδο και υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης, που μπορούν να οδηγήσουν σε μακροχρόνια αθροιστική εξοικονόμηση έως και 20%.

Τη Δευτέρα 11 και την Τρίτη 12 Δεκεμβρίου 2006, από τις 17:30 έως τις 20:30, πραγματοποιείται διήμερο εκπαιδευτικό σεμινάριο για τη διαχείριση και την εξοικονόμηση ενέργειας στη βιομηχανία. Το σεμινάριο θα λάβει χώρα στις εγκαταστάσεις του ΚΕΚ «ΕΝΔΥΣΗ» στην οδό Τσορλίνη 26, στο κέντρο της Θεσσαλονίκης. Οι ενδιαφερόμενοι

μπορούν να κάνουν δηλώσεις συμμετοχής στο ΣΕΠΕΕ, τηλ. 2310 257 075.

Περισσότερες πληροφορίες για την ενεργειακή διαχείριση, τις πρακτικές και τα εργαλεία εξοικονόμησης ενέργειας διατίθενται στην σελίδα: www.ems-textile.net

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στο σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον οι επιχειρήσεις οφείλουν να παράγουν με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Σε αυτή την προσπάθεια μπορεί να συμβάλλει σημαντικά η ενεργειακή διαχείριση. Δεν είναι βέβαια κάτι καινούργιο, η εφαρμογή της ξεκίνησε πριν 20 χρόνια περίπου στην Ευρώπη και τα αποτελέσματά της ήταν σημαντικά. Σήμερα με την συσσωρευμένη γνώση, εμπειρία και υψηλή τεχνολογία σε λογισμικό, μηχανές και συσκευές ελέγχου δίνεται η δυνατότητα εύκολης και αποτελεσματικής εφαρμογής.

Επιπλέον, η ενεργειακή διαχείριση μπορεί να ενσωματωθεί εύκολα και σε άλλα υπάρχοντα συστήματα διαχείρισης όπως το ISO 9001 και το ISO 14001 και να συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της συνολικής διοίκησης, εφαρμόζοντας σύγχρονες πρακτικές του "Performance Management" και της αξιοποίησης των ανθρώπινων πόρων.

Σύμφωνα με την διεθνή εμπειρία, με καλή ενεργειακή διαχείριση εξοικονομείται περίπου 2 % της ενεργειακής δαπάνης κάθε χρόνο. Το ποσό αυτό είναι συνήθως αρκετό για την αγορά και την τοποθέτηση ειδικού λογισμικού, μετρητών και λοιπών υποδομών. Ο χρόνος αποπληρωμής της επένδυσης τις περισσότερες περιπτώσεις είναι μικρότερος των τριών ετών.

Γενικά το 1 με 2 % του συνολικού ετήσιου ενεργειακού κόστους μίας μονάδας, μπορεί να αποτελέσει έναν εμπειρικό δείκτη για την επιλογή της αρχικής επένδυσης σε ενεργειακή διαχείριση και την αντίστοιχη κατανομή ανθρώπινων πόρων. Η εκτίμηση αυτή είναι αρκετά ασφαλής και η χρήση της παρέχει συνήθως ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

1. Έργο EMS-Textile, Προώθηση Ενεργειακής Διαχείρισης στις Κλωστουφαντουργίες

Ελλάδας, Πορτογαλίας, Ισπανίας και Βουλγαρίας, Πρόγραμμα Intelligent Energy Europe Program 2006

2. Energy Efficiency Office, Department of the Environment, Best Practice Program 1995
3. Efficient Textile Production – E Solutions : <http://www.e-textile.org/>
4. Esti – Energy Savings in textile Industry SAVE II – Final report
5. Reay, D.A., Industrial Energy Conservation, Pergamon Press, 2001
6. Turner W., Energy Managers’ Handbook, The Fairmont Press, 2003
7. Modern Industrial Assessment, DOE, 2000
8. Victoria Best Practice Design, Technology and Management, 2002.