

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΤΟΥ Ε.Μ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ

1. Γενικά

Τελευταία η Ελληνική νομοθεσία έχει εμπλουτισθεί με σημαντικές διατάξεις που αναφέρονται στην υλοποίηση πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον κτηριακό τομέα. Μεταξύ αυτών είναι ο Ν. 3661/2008 που εναρμονίζει την Ελληνική νομοθεσία με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την **“Ενεργειακή Απόδοση των Κτηρίων”** καθώς και ο **Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων (KENAK)**, που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 407/Β/9-4-2010.

Στα πλαίσια των παραπάνω ρυθμίσεων υπάρχει ιδιαίτερη έμφαση στον πιλοτικό ρόλο των δημόσιων φορέων στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια. Έτσι και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, ως ανώτατο δημόσιο εκπαιδευτικό ίδρυμα, έχει την δυνατότητα να συμβάλει στις προσπάθειες της ελληνικής κοινωνίας για εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στις πόλεις όχι μόνο μέσω της εκπαίδευσης και της έρευνας αλλά και μέσω της **περιβαλλοντικής διαχείρισης και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων του**.

Αποτέλεσμα των ενεργειών αυτών θα είναι τόσο ο περιορισμός των ετήσιων δαπανών σε θέρμανση, κλιματισμό και ηλεκτροφωτισμό και η βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στις Πολυτεχνειούπολεις, όσο και η αύξηση της **τεχνογνωσίας** με παράλληλη διαμόρφωση **«περιβαλλοντικής συνείδησης»** των ερευνητών και νέων μηχανικών στους τομείς αυτούς που έχουν ιδιαίτερη **«πολλαπλασιαζόμενη αξία»** για το μέλλον.

2. Η υπάρχουσα κατάσταση

Όπως είναι γνωστό, το Ε.Μ.Πολυτεχνείο έχει αναπτυχθεί σε δύο κύρια κτηριακά συγκροτήματα από τα οποία το παλαιότερο, στο κέντρο της Αθήνας, αποτελείται από 5 κτήρια με συνολική επιφάνεια 40.000 μ² περίπου, ενώ το νεώτερο, στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, περιλαμβάνει 12 κύρια κτήρια με συνολική επιφάνεια περίπου 260.000 μ² στα οποία προστίθενται συνεχώς και νέα κτήρια.

2.1. Ενεργειακά χαρακτηριστικά των κτηρίων του Ε.Μ.Π.

Παρά την αρχική πρόβλεψη ενός κεντρικού ενεργειακού συστήματος για το σύνολο της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου στην αρχική ενεργειακή μελέτη, η υλοποίηση του οποίου θα εξασφάλιζε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, η σταδιακή και αργή υλοποίηση του προγράμματος κατασκευής του συγκροτήματος, λόγω περιορισμένης χρηματοδότησης, οδήγησε στην αχρήστευση του **κεντρικού λεβητοστασίου** και του αντίστοιχου **δικτύου τηλεθέρμανσης** και την αντικατάστασή τους από **ξεχωριστά λεβητοστάσια** που κατασκευάστηκαν για κάθε κτήριο, σύμφωνα με την πρόοδο των έργων.

Η ενεργειακή συμπεριφορά των κτηρίων του Ε.Μ.Πολυτεχνείου, ιδιαίτερα των παλαιότερων, χαρακτηρίζεται από τα συνήθη κατασκευαστικά και λειτουργικά μειονεκτήματα των τυπικών κτηρίων του δημοσίου, όπως τα παρακάτω:

- Μεγάλες **θερμικές απώλειες** λόγω σχεδιασμού και κατασκευής του κτηριακού κελύφους.
- Υπερβολική **κατανάλωση συμβατικών καυσίμων** λόγω χαμηλής απόδοσης των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού.
- Ανεπαρκή επίπεδα **φυσικού ή/και τεχνητού φωτισμού** για τους χρήστες.
- Έλλειψη ευελιξίας στη **ρύθμιση** των ενεργειακών συστημάτων σύμφωνα με τις χρήσεις ή τους χρήστες κάθε χώρου.
- Ανεπαρκής **συντήρηση** των κτηρίων και των ενεργειακών συστημάτων.
- Ανεπαρκής **ενεργειακή διαχείριση και έλεγχος** λειτουργίας των ενεργειακών συστημάτων (monitoring).
- Έλλειψη σχεδίων ή **προγραμμάτων-στόχων** ενεργειακής εξοικονόμησης και αντίστοιχων **διοικητικών ρυθμίσεων**.

Λόγω του ιδιαίτερου εκπαιδευτικού και ερευνητικού τους χαρακτήρα τα κτήρια του Ε.Μ.Πολυτεχνείου, έχουν πέρα από τις συνήθειες και κάποιες **πρόσθετες απαιτήσεις** στον ενεργειακό τομέα. Έτσι:

1. Υπάρχει συχνά συνδυασμός **πολλών διαφορετικών χρήσεων** σε κάθε κτήριο (αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία, ερευνητικά και εκπαιδευτικά εργαστήρια κ.λ.π.) κάθε μία από τις οποίες έχει διαφορετικές ενεργειακές απαιτήσεις, προγράμματα λειτουργίας και επίπεδο θερμικής άνεσης.
2. Ένα Πανεπιστήμιο είναι ένας **πολύπλοκος οργανισμός** που βρίσκεται σε **συνεχή εξέλιξη και αναδιάταξη**, καθώς δημιουργούνται συνεχώς νέοι τομείς έρευνας και διδασκαλίας, ενώ άλλοι συρρικνούνται και οι σχέσεις μεταξύ τους αλλάζουν, με αποτέλεσμα συχνές τροποποιήσεις στις χρήσεις των χώρων που μεταφράζονται σε υψηλές και μεταβαλλόμενες ενεργειακές απαιτήσεις.

2.2. Ενεργειακή κατανάλωση

Σαν αποτέλεσμα όλων όσων αναφέρθηκαν, υπάρχει σήμερα στο Ε.Μ.Πολυτεχνείο ιδιαίτερα **υψηλή κατανάλωση συμβατικών καυσίμων**. Όπως είναι γνωστό το 2007 ολοκληρώθηκε η σύνδεση της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου με το δίκτυο φυσικού αερίου με ταυτόχρονη αντικατάσταση των παλαιών λεβήτων πετρελαίου. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ετήσιες ενεργειακές δαπάνες του Ε.Μ.Π. για θέρμανση/κλιματισμό, φωτισμό, κίνηση, συσκευές κλπ από το 2001 και μετά (σχ. 1).

ΕΤΟΣ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ
2001	200.000 €	1.410.000 €
2002	350.000 €	1.610.000 €
2003	311.295 €	1.737.558 €
2004	303.600 €	1.894.609 €
2005	426.900 €	2.135.295 €
2006	356.442 €	2.094.481 €
	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	
2007	251.375 €	2.107.448 €
2008	259.283 €	2.272.969 €
2009	308.021 €	2.716.778 €
2010	415.815 €	2.886.905 €
2011	504.568 €	2.448.443 €

Σχήμα 1. Ενεργειακές δαπάνες του ΕΜΠ κατά τα τελευταία χρόνια.

3. Δράσεις για την βελτίωση της "ενεργειακής απόδοσης" των κτηρίων του Ε.Μ.Π.

Προκειμένου να περιορισθεί η κατανάλωση συμβατικών καυσίμων και να βελτιωθούν τα επίπεδα θερμικής και οπτικής άνεσης για τους εργαζομένους το Ε.Μ.Πολυτεχνείο προχώρησε στην σύσταση Συγκλητικής Επιτροπής Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Γραφείου Ενεργειακής Διαχείρισης με στόχο την ορθολογική διαχείριση ενέργειας στις εγκαταστάσεις των δυο πολυτεχνειούπολεων καθώς και την διαμόρφωση προτάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων του σύμφωνα και με το σχετικό άρθρο της ΚΥΑ 21475/4707. Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας έχουν εκπονηθεί από το Γραφείο Ενεργειακής Διαχείρισης (Γ.Ε.Δ.) του Ε.Μ.Π. μια σειρά από μελέτες και προτάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αντιπροσωπευτικών κτηρίων της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου, με βάση την παρακάτω **μεθοδολογία** που ανέπτυξε το Γ.Ε.Δ. βάσει Ευρωπαϊκών προτύπων:

- 3.1 Καταγραφή συνολικών **ενεργειακών καταναλώσεων των κτηρίων του Ε.Μ.Π.** καθώς και των καταναλώσεων πετρελαίου ανά κτήριο.
- 3.2. Λεπτομερής αποτύπωση **ενεργειακών χαρακτηριστικών** αντιπροσωπευτικών κτηρίων του Ε.Μ.Π. σύμφωνα με την διαδικασία της **ενεργειακής επιθεώρησης.**
- 3.3 Συλλογή των απόψεων των εργαζομένων σχετικά με τις συνθήκες **θερμικής και οπτικής άνεσης** στους χώρους εργασίας τους, με βάση **ερωτηματολόγιο** που έχει καταρτισθεί από το Γ.Ε.Δ., σύμφωνα με αντίστοιχα ευρωπαϊκά πρότυπα.
- 3.4 Μετρήσεις **θερμοκρασίας, υγρασίας και φυσικού φωτισμού** σε επιλεγμένους χώρους των κτηρίων του Ε.Μ.Π. με στόχο τον υπολογισμό των επιπέδων **θερμικής και οπτικής άνεσης.**
- 3.5. **Προτάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης** τυπικών κτηρίων της Πολυτεχνειούπολης. Οι προτάσεις περιλαμβάνουν μέτρα βελτίωσης του κτηριακού κελύφους, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και φωτισμού και του συστήματος ελέγχου, ρύθμισης και ενεργειακής διαχείρισης του κάθε κτηρίου.

Μεταξύ των μελετών που έχουν ολοκληρωθεί περιλαμβάνονται κτήρια αντιπροσωπευτικά της πρώτης περιόδου οικοδόμησης της Πολυτεχνειούπολης (**κτήριο «Λαμπαδάριο» της Σχολής Αγρονόμων-Τοπογράφων Μηχανικών**), της δεύτερης περιόδου (**Κτήριο Χημικών Μηχανικών**) και πιο σύγχρονα κτήρια (**Κτήριο Διοίκησης**).

Πρόσφατα το Γ.Ε.Δ. σε συνεργασία με την Δ.Τ.Υ. συμμετείχε σε προτάσεις για την περιβαλλοντική αναβάθμιση κτηρίων και ανοικτών χώρων του Ε.Μ.Π. στα πλαίσια του επιχειρησιακού προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΥΠΕΚΑ. Μεταξύ αυτών τελευταία εγκρίθηκε η πρόταση **«Επεμβάσεις βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης στο κτήριο Λαμπαδάριο της Σχολής Α.Τ.Μ.»** του Ε.Μ.Π., η οποία χρηματοδοτείται 100% στα πλαίσια του ΕΣΠΑ.

Επίσης έχουν εκπονηθεί μελέτες βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων **Λιμενικών Έργων, Μεταφορών, Κεντρικής Βιβλιοθήκης, Γυμναστηρίου, Γεωτεχνίας και Φοιτητικών Κατοικιών** στα πλαίσια διπλωματικών εργασιών της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ σε συνεργασία με το Γ.Ε.Δ. Στα πλαίσια της παραπάνω συνεργασίας προβλέπεται επίσης η δυνατότητα χρησιμοποίησης από το Γ.Ε.Δ. **εργαστηριακού εξοπλισμού** της Σχολής Π.Μ. (υπεύθυνος κ. Τζουβαδάκης) με στόχο τις μετρήσεις ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης των κτηρίων του Ε.Μ.Π. που περιλαμβάνονται στον νέο κανονισμό Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτηρίων.

Πέρα από τα παραπάνω, το ΓΕΔ προχώρησε στην εγκατάσταση **πilotικού συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας** για τον φωτισμό τυπικών αιθουσών διδασκαλίας στο κτήριο Χημικών Μηχανικών.. Η εγκατάσταση έγινε μετά από δωρεά εξοπλισμού προηγμένης τεχνολογίας για την παροχή τεχνητού φωτισμού, που εξασφαλίζει **υψηλά ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας (μέχρι 75%)** και βελτίωση των συνθηκών οπτικής άνεσης για τους σπουδαστές, σε συνδυασμό και με τις στάθμες **φυσικού φωτισμού** στο χώρο. Το σύστημα βρίσκεται στη φάση της πειραματικής παρακολούθησης της απόδοσης του, σε σύγκριση με μία συμβατική εγκατάσταση.

Τέλος, η Συγκλητική Επιτροπή Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης εισηγήθηκε την υλοποίηση μέτρων με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου. Συγκεκριμένα υλοποιήθηκαν δράσεις στα κτήρια «Λαμπαδάριο» και «Υδραυλικής», όπως η εγκατάσταση μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, η πιλοτική εγκατάσταση αισθητήρων κίνησης και παρουσίας σε επιλεγμένους χώρους και η εγκατάσταση συστημάτων αντιστάθμισης της κεντρικής θέρμανσης και θερμοστατικών κεφαλών στα θερμοαντικά σώματα. Το Γ.Ε.Δ. έχει αναλάβει την παρακολούθηση των συστημάτων και ανάλυση των σχετικών μετρήσεων.

4. Προγραμματισμός δραστηριοτήτων για τη βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης των κτιρίων του Ε.Μ.Π.

Με βάση τα αποτελέσματα των μελετών βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων του ΕΜΠ που έχουν ολοκληρωθεί με ευθύνη του Γραφείου Ενεργειακής Διαχείρισης, προτείνονται κατά προτεραιότητα οι παρακάτω δραστηριότητες για την βελτίωση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης των κτιρίων του ΕΜΠ. Ανάλογα με τις δαπάνες υλοποίησής τους σε συνδυασμό με το ενεργειακό και περιβαλλοντικό όφελος, οι επεμβάσεις κατατάσσονται σε **μέτρα άμεσης ωφέλειας** και χαμηλού κόστους και σε **μέτρα μακροπρόθεσμα** και περισσότερα δαπανηρά, που συνήθως υλοποιούνται σε συνδυασμό με

τον ανασχεδιασμό κάθε κτιρίου. Ο συνδυασμός των προτεινόμενων μέτρων εξασφαλίζει **εξοικονόμηση ενέργειας από 35% ως 68%** ανάλογα με το κτίριο, σύμφωνα με υπολογισμούς της ομάδας μελέτης (υπολογιστικό πρόγραμμα TRNSYS).

A. Μέτρα άμεσης ωφέλειας

1. *Εγκατάσταση μετρητών* σε όλα τα κτήρια των δύο Πολυτεχνειούπολεων για την μέτρηση της *κατανάλωσης ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου* ανά κτήριο και της κατανομής τους ανά χρήση (φωτισμός, θέρμανση, κλιματισμός, χρήση Η/Υ κλπ.).
2. *Διοικητικά μέτρα*
Θέσπιση *διοικητικών μέτρων και κινήτρων* που να στοχεύουν :
 - α. στην *ευαισθητοποίηση εργαζομένων και σπουδαστών* του Ε.Μ.Π. σχετικά με την ορθολογική χρήση ενέργειας (εκστρατεία ενημέρωσης, βραβεύσεις διπλωματικών, κίνητρα εξοικονόμησης)
 - β. στην *ενημέρωση* του προσωπικού του Ε.Μ.Π. σχετικά με την λειτουργία των σχετικών συστημάτων
 - γ. στην *ενίσχυση* του Γραφείου Ενεργειακής Διαχείρισης με προσωπικό εκπαιδευμένο στη λειτουργία και συντήρηση συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας.
3. *Μείωση των θερμικών απωλειών του κελύφους*
 - Αεροστεγάνωση κουφωμάτων και υαλοστασίων
 - Προσθήκη νυκτερινής μόνωσης στα ανοίγματα
 - Αντικατάσταση μονών υαλοστασίων με διπλά
 - Θερμομόνωση δωματίων και εξωτερικών τοίχων
4. *Αύξηση της απόδοσης των Η/Μ εγκαταστάσεων*
 - Διαρκής συντήρηση και εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων θέρμανσης/κλιματισμού
 - *Ρύθμιση συστήματος θέρμανσης για πιο αποδοτική λειτουργία*
 - Ρύθμιση συστήματος κλιματισμού
 - *Σύνδεση συστήματος ελέγχου με κεντρικό σύστημα τηλεδιαχείρισης* ανά κτήριο ή για το σύνολο κάθε Πολυτεχνειούπολης.
5. *Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του φυσικού δροσισμού χώρων*
 - Ηλιοπροστασία νοτίων ανοιγμάτων
 - Νυκτερινός δροσισμός κοινόχρηστων χώρων
 - Χρήση ανεμιστήρων οροφής
 - Αύξηση του φυσικού αερισμού των εσωτερικών χώρων (φεγγίτες, ηλιακές καμινάδες).
6. *Εξοικονόμηση ενέργειας για τον φωτισμό των εσωτερικών χώρων*
 - Καθαρισμός, συντήρηση και αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων και λαμπτήρων με συστήματα πιο αποδοτικά
 - Μείωση των επιπέδων φωτισμού.
 - Ρύθμιση τεχνητού φωτισμού σε κοινόχρηστους χώρους και εργαστήρια σε συνδυασμό με τον *φυσικό φωτισμό*
 - Ρύθμιση του συστήματος εξωτερικού φωτισμού και φωτισμού ασφαλείας.
 - Βελτίωση των επιπέδων φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους (Ηλιακά ράφια, ρύθμιση επιπέδων τεχνητού φωτισμού σε συνάρτηση με τον φυσικό φωτισμό, φωταγωγοί, φεγγίτες).
7. *Ενσωμάτωση συστημάτων ΑΠΕ* στα κτήρια

- Ένταξη απλών θερμοσιφωνικών στοιχείων στην νότια όψη
 - Ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών συστοιχιών στη νότια όψη και την οροφή
 - Δημιουργία ηλιακών χώρων στα κτήρια.
 - Μετατροπή ανοικτών αυλών σε στεγασμένα αίθρια
8. *Βελτίωση του μικροκλίματος*
Χρήση των κατάλληλων φυτεύσεων, σκιάσεων, υδάτινων στοιχείων κλπ για την ηλιοπροστασία και την ανεμοπροστασία των κτηρίων και την δημιουργία ευχάριστων υπαίθριων χώρων γύρω από τα κτήρια.
9. *Πιλοτικές επεμβάσεις*
Μερικές από τις παραπάνω επεμβάσεις μπορούν να υλοποιηθούν πειραματικά σε ορισμένα κτήρια έτσι ώστε να λειτουργήσουν ως *πιλοτικά έργα* και να προσφέρουν στοιχεία κόστους / οφέλους για την απόδοσή τους πριν την ευρύτερη εφαρμογή τους στα υπόλοιπα κτήρια.
10. *Πιλοτικό κτήριο*
Επιλογή ενός από τα υπάρχοντα κτήρια ως *πιλοτικού κτηρίου* για την συνολική εφαρμογή των προτάσεων βελτίωσης της ενεργειακής του απόδοσης σε συνδυασμό με την διαδικασία επανασχεδιασμού του.

Μετά την πρόσφατη χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ των επεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου «Λαμπαδάριο» της Σχολής Α.Τ.Μ. στα πλαίσια ανοικτής προκήρυξης του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη» του ΥΠΕΚΑ, το κτήριο αυτό έχει επιλεγεί ως το πρώτο πιλοτικό κτήριο του Ε.Μ.Π.

B. Μακροπρόθεσμα μέτρα

1. Σενάρια βελτίωσης της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης για το σύνολο των Πολυτεχνειούπολεων Ζωγράφου και Πατησίων και επιλογή του βέλτιστου συνδυασμού που θα περιλαμβάνει όλα ή μέρος των παρακάτω μέτρων:
 - *κεντρική διαχείριση* ενέργειας (σύστημα τηλεδιαχείρισης)
 - χρήση συστημάτων *ΑΠΕ και ΟΧΕ* στα κτήρια
 - κατασκευή συστήματος *συμπαγωγής* με χρήση φυσικού αερίου
 - εξοικονόμηση ενέργειας στις *μεταφορές*
 - εξοικονόμηση *υδάτινων αποθεμάτων*
 - περιβαλλοντικές διαμορφώσεις και φυτεύσεις
 - χρήση *υλικών και τεχνολογιών* φιλικών προς το περιβάλλον κ.λ.π.
2. Προτάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων του Ε.Μ.Π. με βάση τον Κανονισμό Ενεργειακής Επιθεώρησης (ΚΕΝΑΚ). Οι προτάσεις περιλαμβάνουν μέτρα βελτίωσης του κτηριακού κελύφους, των εγκαταστάσεων θέρμανσης και φωτισμού και του συστήματος ελέγχου, ρύθμισης και ενεργειακής διαχείρισης του κάθε κτηρίου.
3. Μελέτη, κατασκευή και πειραματική παρακολούθηση *πρότυπων έργων ένταξης καινοτόμων τεχνολογιών* στα κτήρια και τις εγκαταστάσεις (συστήματα ΑΠΕ, ΟΧΕ, γεωθερμία, συμπαγωγή, βιοκαύσιμα κ.λ.π.) σε συνεργασία με εξειδικευμένα εργαστήρια του Ε.Μ.Π.

4. Συντονισμός των Ελληνικών Πανεπιστημίων για κοινές δράσεις σε θέματα ορθολογικής χρήσης ενέργειας.
5. Συμμετοχή σε προγράμματα Διεθνών οργανισμών (Ε.Ε., Δ.Ο.Ε. κλπ) που αφορούν θέματα ενεργειακής και περιβαλλοντικής διαχείρισης σε κτήρια και συγκροτήματα κτηρίων.
6. Διοργάνωση προγραμμάτων *πρακτικής εξάσκησης και επιμόρφωσης των σπουδαστών* του Ε.Μ.Π. σε θέματα ενεργειακής και περιβαλλοντικής πιστοποίησης κτηρίων, στα πλαίσια διπλωματικών εργασιών σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο.

5. Συμπεράσματα

Τα παραπάνω μπορούν να επιτευχθούν με τον σωστό προγραμματισμό της εφαρμογής των αρχών του **ενεργειακού σχεδιασμού κατά στάδια** τόσο στα υπάρχοντα κτήρια, όσο και σε όσα προβλέπονται στο μέλλον, ανάλογα με τις οικονομικές και τεχνικές δυνατότητες που είναι διαθέσιμες στα πλαίσια μιας **στρατηγικής** του Ιδρύματος για τον καθορισμό ετήσιων **στόχων** και **κινήτρων** για εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των κτηρίων του Ε.Μ.Π.

Επειδή πολλές από τις παραπάνω προτάσεις είναι άμεσα υλοποιήσιμες, ενώ άλλες φαίνονται ιδιαίτερα πολύπλοκες και δαπανηρές, θα ήταν χρήσιμη σε πρώτη φάση η επιλογή και άμεση εφαρμογή εκείνων των έργων που θεωρούνται **άμεσης προτεραιότητας** από την Διοίκηση του Ε.Μ.Π. με κριτήρια την ευκολία και ταχύτητα υλοποίησης, το αναμενόμενο όφελος και το χαμηλό κόστος.

Σαν αποτέλεσμα μιας τέτοιας εφαρμογής, η οποία μπορεί να εφαρμοσθεί στην αρχή πιλοτικά σε ένα από τα κτήρια του Ε.Μ.Π., θα τεθούν στη διάθεση της διοίκησης του ιδρύματος συγκεκριμένα μέτρα και **ποσοτικά στοιχεία κόστους/οφέλους** για επιλεγμένες επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας που σε συνδυασμό με τους **κατάλληλους τρόπους χρηματοδότησης** (όπως π.χ. χρηματοδότηση εκ μέρους τρίτων) και ένα πλέγμα **κινήτρων και διοικητικών ρυθμίσεων** που θα προταθούν, θα συμβάλουν στην επιλογή του αποδοτικότερου προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας για το σύνολο του ΕΜΠ, με αποτέλεσμα τη δραστική μείωση της ετήσιας κατανάλωσης συμβατικών καυσίμων και τη σύγχρονη βελτίωση της θερμικής και οπτικής άνεσης των εργαζομένων.



Ε. Στούρνα – Τριάντη
Αρχιτέκτων – Περιβαλλοντολόγος M.Arch., Ph.D.
Γραφείο Ενεργειακής Διαχείρισης Ε.Μ.Π.