



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΜΒΑ)**

Διπλωματική Εργασία:

**Τίτλος Εργασίας: «ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ: ΜΕΛΕΤΗ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.»**

Φοιτήτρια

Ερασμία Μανώλη

Επιβλέπων

κ. Γεωργόπουλος

Αθήνα, Δεκέμβριος 2020

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, του Πανεπιστημίου Πειραιώς, στη Διοίκηση Επιχειρήσεων : MBA» με τίτλο:

«ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ»

έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντας πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου»

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή Ονοματεπώνυμο

16/12/2020

Ερασμία Μανώλη



Η παρούσα διπλωματική εργασία έγινε για εκπαιδευτικούς σκοπούς και ορισμένα από τα στοιχεία που περιέχει ενδέχεται να μην είναι απολύτως ακριβή.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα Διπλωματική Εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλα στην υλοποίησή της. Ειδικότερα, ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γεωργόπουλο και κ. Γεωργακέλλο, για την επιλογή του θέματος, την υποστήριξη και βοήθεια που μου παρείχε σε όλα τα στάδια εκπόνησης της εργασίας. Ακόμη, ευχαριστώ τους διδάσκοντες καθηγητές του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών στη διοίκηση επιχειρήσεων (MBA), του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για τις γνώσεις και εφόδια που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια. Τέλος, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την αμέριστη στήριξη που μου παρείχαν και σε αυτό το στάδιο των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την Στρατηγική Ενεργειακών Μελετών, δίνοντας έμφαση στην μελέτη περίπτωσης που αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση του Νοσοκομείου Καστοριάς. Αρχικά, μελετάται η ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων, εξετάζοντας τόσο την επικρατούσα κατάσταση στην Ελλάδα, όσο και στο διεθνές στερέωμα. Ακολούθως, στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τις εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών στην Ελλάδα, δίνοντας έμφαση στην εφαρμογή ESCOs σε κτίρια του δημοσίου τομέα. Περαιτέρω, γίνεται οικονομοτεχνική μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης του Νοσοκομείου Καστοριάς και διαμορφώνονται ορισμένα σενάρια χρηματοδότησης και αποπληρωμής των αναγκαίων δαπανών.

Προκειμένου να αναπτυχθεί το υπό εξέταση ζήτημα γίνεται βιβλιογραφική αναζήτηση σε διεθνείς βάσεις επιστημονικών δεδομένων, δίνοντας έμφαση σε επιστημονικά περιοδικά που πραγματεύονται ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και σε μελέτες που αφορούν παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε δημόσια κτίρια. Στο δεύτερο σκέλος της εργασίας, για την πραγματοποίηση της οικονομοτεχνικής μελέτης χρησιμοποιείται το πρόγραμμα excel, ενώ ο υπολογισμός της εξοικονόμησης έγινε με το λογισμικό TEE KENAK, με βάση τα στοιχεία που αναφέρονται στη μελέτη.

ABSTRACT

This Master Thesis examines the Strategy of Energy Studies, emphasizing the case study concerning the energy upgrade of the Kastoria Hospital. Initially, the energy efficiency of the buildings is studied, examining both the prevailing situation in Greece and in the international arena. Then, in the second chapter, we talk about energy service companies in Greece, emphasizing the application of ESCOs in public sector buildings. Furthermore, an economic-technical study of energy upgrade of the Kastoria Hospital is carried out and certain scenarios of financing and repayment of the necessary expenses are formed.

In order to develop the issue under consideration, a bibliographic search is being carried out on international scientific databases, with an emphasis on scientific journals dealing with energy saving issues, as well as studies on energy saving interventions in public buildings. In the second part of the work, the excel program is used to carry out the feasibility study. Cost saving simulation was applied based on TEE KENAK program, according to the data appeared in the study.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων	14
1.1 Κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα.....	14
1.2 Ενεργειακή απόδοση κτιρίων δημοσίου τομέα	17
1.3 Το Εθνικό θεσμικό πλαίσιο που αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα	21
1.4 Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για την ενεργειακή αποδοτικότητα.....	23
1.5 Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και οικονομική ανάπτυξη	29
1.6 Ενεργειακή φτώχεια.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εταιρίες ενεργειακών υπηρεσιών στην Ελλάδα.....	35
2.1 Εισαγωγή.....	35
2.2 Ιστορική αναδρομή Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών	36
2.3 Συμβάσεις ESCO.....	38
2.4 Ενεργειακές υπηρεσίες στις ΗΠΑ.....	39
2.5 Αγορά ενεργειακών υπηρεσιών στην Ευρώπη	42
2.6 Ενεργειακές υπηρεσίες στην Ελλάδα.....	43
2.7 Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των ESCO	45
2.8 Εμπόδια στην ανάπτυξη των ESCOs.....	47
2.9 Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης	50
2.10 Εταιρίες ενεργειακών υπηρεσιών που είναι εγγεγραμμένες στο Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών	53
2.11 Εφαρμογή ESCOs σε δημόσια κτίρια.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Οικονομοτεχνική μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης δημοσίου κτιρίου	66
3.1 Τα κτίρια του δημοσίου τομέα.....	66
3.2 Ενεργειακή αναβάθμιση σε δημόσια κτίρια.....	68
3.3 Προτάσεις για τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης σε δημόσια κτίρια	70
3.4 Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς-Υφιστάμενη κατάσταση	73
3.6 Προτεινόμενες παρεμβάσεις.....	85
3.7 Χρηματοδότηση παρεμβάσεων-σενάρια αποπληρωμών	89

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	96
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Κατανομή των κτιρίων αποκλειστικής χρήσης με βάση την χρήση τους	16
Διάγραμμα 2: Ενεργειακή κατανάλωση σε ετήσια βάση (2011-2014) σε ΩXB	92
Διάγραμμα 3: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των παρεμβάσεων-γραφική απεικόνιση (σε kWh/m²)	93
Διάγραμμα 4: Γραφική απεικόνιση της εξοικονόμησης ενέργειας και κόστους που επιτυγχάνεται με την παρέμβαση 4	94

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Εξωτερική όψη Νοσοκομείου Καστοριάς	75
Εικόνα 2: Κάτοψη του ισογείου του κτιρίου μελέτης.....	82
Εικόνα 3: Κάτοψη του 1^{ου} ορόφου του κτιρίου μελέτης	83

ΚΑΤΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Πλήθος κτιρίων ανά χρήση για το έτος 2011.....	15
Πίνακας 2: Μέτρα που έχουν ληφθεί για την ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων	18
Πίνακας 3: Δείκτες αποτελέσματος προγράμματος «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ».....	20
Πίνακας 4: Κατανάλωση ενέργειας και εθνικοί στόχοι που έχουν προσδιοριστεί στα πλαίσια της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ	23
Πίνακας 5: Εγγεγραμμένες εταιρίες στο Μητρώο ΕΕΥ, διεύθυνση και ιστοσελίδα των εταιρειών αυτών.....	54
Πίνακας 6: Κλίνες και αριθμός κλινών που είναι αναπτυγμένες στο Νοσοκομείο Καστοριάς	74
Πίνακας 7: Ισχύς λεβήτων νοσοκομείου Καστοριάς.....	80
Πίνακας 8: Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στο Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς	81
Πίνακας 9: Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα των παρεμβάσεων (σε kWh/m²)	92
Πίνακας 10: Οφέλη που προκύπτουν για τους συμβαλλόμενους της ΣΕΑ	95

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γεγονός ότι κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στον δυτικό κόσμο για την εξοικονόμηση ενέργειας, μεταξύ άλλων και στον κτιριακό τομέα, λαμβάνοντας υπόψη ο τομέας αυτός καταναλώνει σημαντικά μεγάλα ποσά ενέργειας, ενώ τα τελευταία χρόνια βρέθηκε σε διαρκή αύξηση εξαιτίας της παγκόσμιας οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, εδώ και αρκετά χρόνια έχει αναγνωρίσει την σημαντικότητα του εν λόγω ζητήματος και έχει θεσπίσει την κατάλληλη νομοθεσία, έτσι ώστε να μπορέσει να περιορίσει την κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα, γεγονός που θα έχει ως αποτέλεσμα να περιοριστεί η περιβαλλοντική επιβάρυνση, αλλά και να υπάρξουν σημαντικά οικονομικά οφέλη, τα οποία και αναμένεται να ενισχύσουν τα επίπεδα ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής οικονομίας (Bulkeley et al.,2005). Ταυτόχρονα, «πιέσεις» φαίνεται να δημιουργούνται εξαιτίας της δέσμευσης που υπάρχει απέναντι στην κλιματική αλλαγή, όπως επίσης και στην εφαρμογή των πολιτικών που αφορούν την ενεργειακή απόδοση και τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, αλλά και λόγω της απελευθέρωσης των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου (Vine,2005).

Στα πλαίσια της πολιτικής που εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Ένωση για την εξοικονόμηση ενέργειας και για την πραγματοποίηση παρεμβάσεων στον κτιριακό τομέα, περιλαμβάνονται ενδιαφέρουσες πρακτικές και ενέργειες, οι οποίες ήδη υλοποιούνται είτε από τον δημόσιο, είτε από τον ιδιωτικό τομέα, είτε ως προϊόν σύμπραξης αυτών (Singh et al.,2010).Σύμφωνα με την σχετική Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορά την ενεργειακή απόδοση και την τελική χρήση ενέργειας, μια Εταιρεία παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών (ESCO) προσδιορίζεται ως ένα φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο παρέχει ενεργειακές υπηρεσίες, είτε άλλα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε εγκαταστάσεις, ή σε εγκαταστάσεις των χρηστών και αποδέχεται κάποιο βαθμό οικονομικού κινδύνου. Η πληρωμή της επιχείρησης αυτής στηρίζεται είτε ολικά, είτε εν μέρει στην επίτευξη των βέλτιστων πρακτικών ενεργειακής απόδοσης, καθώς επίσης και στην εκπλήρωση άλλων κριτηρίων. Σε μια σύμβαση που συνάπτεται από τον πάροχο ESCO, ο ίδιος αναλαμβάνει να πετύχει την καθορισμένη εξοικονόμηση ενέργειας, αντί του πελάτη,

ο οποίος μπορεί να είναι για παράδειγμα ο ιδιοκτήτης του κτιρίου, επενδύοντας σε μέτρα που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας, τα οποία και είναι ελκυστικά για τον πελάτη (Bertoli et al.,2007).

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία κεφάλαια, όπου στο πρώτο διερευνάται η ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων. Ειδικότερα, γίνεται λόγος για το κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα, καθώς επίσης και για την ενεργειακή απόδοση που επιτυγχάνουν τα κτίρια του δημοσίου τομέα, ενώ ιδιαίτερη σημασία δίνεται στο εθνικό και ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο που διέπει την ενεργειακή αποδοτικότητα στον τομέα των κτιρίων. Περαιτέρω, εξετάζεται η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η συμβολή που μπορεί να πετύχει στην οικονομική ανάπτυξη, ενώ μελετάται και το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας, καθώς συνδέεται άμεσα με την ενεργειακή αποδοτικότητα, η οποία σε μεγάλο βαθμό μπορεί και το προκαλεί. Εν συνεχεία, στο κεφάλαιο δύο, διερευνώνται οι εταιρείες που παρέχουν ενεργειακές υπηρεσίες στην Ελλάδα, όπου αρχικά γίνεται μια εισαγωγή για τις συγκεκριμένες εταιρείες, ενώ στη συνέχεια επιχειρείται μια ιστορική αναδρομή που αφορά τις εν λόγω εταιρείες. Ακόμη, παρουσιάζεται ο τρόπος που λειτουργούν οι συμβάσεις ESCO και αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας των ενεργειακών υπηρεσιών σε Ευρώπη και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ). Ταυτόχρονα, αποτυπώνονται οι παράγοντες που δύναται να συμβάλλουν στην ανάπτυξη των ESCO, καθώς και τα εμπόδια που προκύπτουν, ενώ στη συνέχεια περιγράφεται λεπτομερώς η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης και παρουσιάζονται οι εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών που έχουν εγγραφεί στο Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εφαρμογή πρακτικών ESCOs σε δημόσια κτίρια, αποτυπώνοντας τις καλές πρακτικές.

Ακολούθως, στο τρίτο κεφάλαιο της εργασίας γίνεται οικονομοτεχνική μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης δημοσίου κτιρίου, όπου αρχικά γίνεται λόγος για τα κτίρια του δημοσίου τομέα, ενώ στη συνέχεια εξετάζεται η δυνατότητα ενεργειακής αναβάθμισης σε δημόσια κτίρια, παρουσιάζοντας και σχετικές προτάσεις που αφορούν τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης σε δημόσια κτίρια. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται πληροφορίες που αφορούν το Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς, όπου πέρα από τις γενικές πληροφορίες που αφορούν τη λειτουργία του, επιχειρείται να αποτυπωθεί η υφιστάμενη κατάσταση ως προς την ενεργειακή

αποδοτικότητα, ενώ ακολούθως προτείνονται ενεργειακές παρεμβάσεις που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν, έτσι ώστε να υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας και αντίστοιχα χρημάτων. Τέλος, προτείνονται τρόποι χρηματοδότησης των παρεμβάσεων αυτών και διατυπώνονται ορισμένα σενάρια αποπληρωμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων

1.1 Κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα

Αρχικά θα πρέπει να αναφερθεί ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει προβεί σε δεσμεύσεις σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% σε σχέση με την ενέργεια που καταναλώνει έως και το 2020, με το ποσοστό αυτό να φθάνει το 32,5% έως και το 2030. Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί, θα πρέπει να υπάρξει σημαντική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, λαμβάνοντας υπόψη ότι σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, τα κτίρια συνδέονται με το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, ενώ το ποσοστό αυτό στην περίπτωση της Ελλάδας ανέρχεται σε 43%. Ακόμη, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα κτίρια σχετίζονται με επιπτώσεις στη κατανάλωση ενέργειας, οι οποίες προκύπτουν σε μακροπρόθεσμη βάση, καθώς ο κύκλος ανακαίνισης αυτών θεωρείται μεγάλος και έτσι οι σημερινές παρεμβάσεις στα κτίρια δύναται να επηρεάζουν την ενεργειακή αποδοτικότητα αρκετά χρόνια ακόμη, είτε οι παρεμβάσεις αυτές αφορούν υφιστάμενα κτίρια, είτε αφορούν νέες κατασκευές (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2020).

Λαμβάνοντας υπόψη την προσέγγιση της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛΣΤΑΤ) με την έννοια της κανονικής κατοικίας μπορεί να προσδιοριστεί η μόνιμη και ανεξάρτητη κατασκευή, η οποία προορίζεται για να χρησιμοποιηθεί ως κατοικία ενός νοικοκυριού για χρονικό διάστημα το οποίο φθάνει κατ' ελάχιστο το ένα έτος. Με βάση την πιο πρόσφατη απογραφή πληθυσμού που έλαβε χώρα το 2011, τα κτίρια κατοικιών στην Ελλάδα ανέρχονται σε 6.371.901. Στον πίνακα 1 που ακολουθεί αποτυπώνεται το πλήθος κτιρίων ανά χρήση για το έτος 2011.

Πίνακας 1: Πλήθος κτιρίων ανά χρήση για το έτος 2011¹

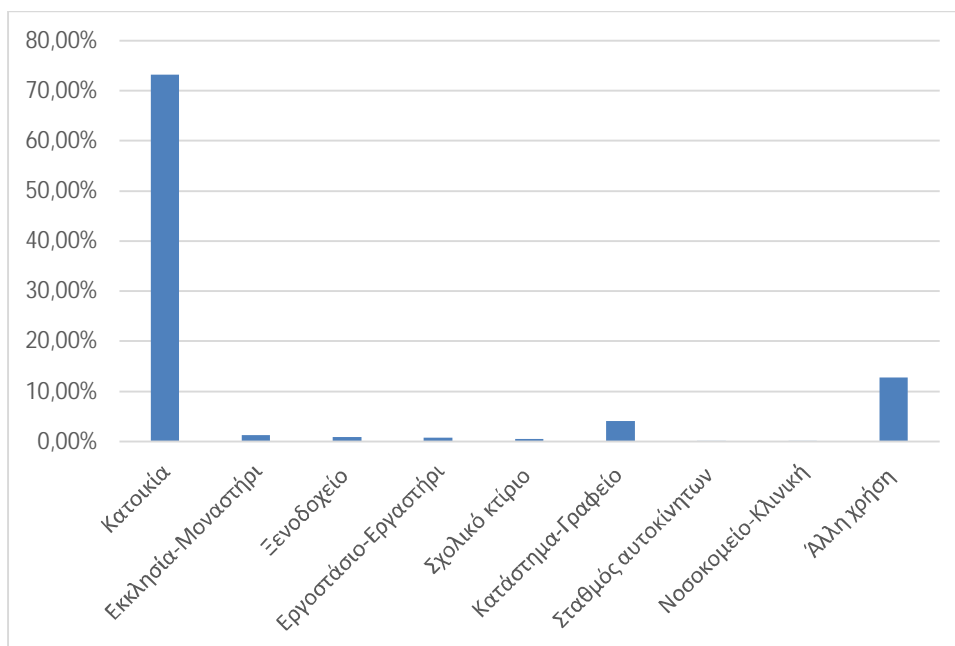
Χρήση κτιρίου	Πλήθος κατοικιών & κτιρίων τριτογενούς τομέα
Κατοικίες	4.112.088
Ξενοδοχεία	8.309
Σχολεία/εκπαιδευτικά	15.576
Γραφεία/καταστήματα	152.550
Νοσοκομεία/κλινικές	1.742
Άλλο	626.630
Σύνολο	4.925.895

Όπως μπορεί να διαπιστωθεί από τον πίνακα 1, η πλειοψηφία των κτιρίων είναι κτίρια κατοικίας, ενώ σημαντικός είναι και ο αριθμός των κτιρίων που φιλοξενούν χρήσεις γραφείων και καταστημάτων. Από την άλλη, τα σχολεία/εκπαιδευτικά κτίρια, καθώς επίσης και τα νοσοκομεία/κλινικές είναι πολύ μικρότερα σε αριθμό, αλλά πρόκειται για κτίρια που είναι μεγαλύτερης έκτασης. Αναφορικά με τις κατοικίες, το 65% περίπου κατοικείται κανονικά, ενώ οι υπόλοιπες κατοικίες είτε είναι κενές προς ενοικίαση, είτε κενές δευτερεύουσες κατοικίες, είτε κενές προς πώληση, είτε ανήκουν σε κάποια άλλη κατηγορία.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανομή των κτιρίων αποκλειστικής χρήσης, λαμβάνοντας υπόψη την χρήση τους. Όπως προκύπτει, σύμφωνα με την Eurostat, περίπου το 73% των κτιρίων αποκλειστικής χρήσης είναι κατοικίες, ενώ στην δεύτερη θέση βρίσκονται τα κτίρια καταστημάτων και γραφείων, καταλαμβάνοντας περίπου το 4% του συνόλου των κτιρίων. Σημαντικός αριθμός κτιρίων υπάγονται στην κατηγορία των εκκλησιών-μοναστηριών, καθώς και στην κατηγορία των ξενοδοχείων, ενώ περίπου το 0,5% του συνολικού κτιριακού αποθέματος είναι σχολικά κτίρια. Ακόμη, ένα ποσοστό περίπου 13% του συνολικού αριθμού κτιρίου εντάσσονται στα κτίρια άλλης χρήσης.

¹ Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2018). 4^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης της Ελλάδας. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

Διάγραμμα 1: Κατανομή των κτιρίων αποκλειστικής χρήσης με βάση την χρήση τους²



Ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι περίπου το 97% του συνολικού κτιριακού δυναμικού ανήκει σε ιδιώτες, ενώ το 2,9% στον δημόσιο τομέα και το 0,1% ανήκει και στους δύο φορείς, μάλλον υπό ένα μικτό και πολύπλοκο καθεστώς. Θα πρέπει να τονισθεί ότι από το σύνολο των κτιρίων τα οποία ανήκουν σε ιδιώτες, το 75% περίπου χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως κατοικία, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των κτιρίων του δημοσίου είναι εκκλησίες και μοναστήρια, φθάνοντας το 37,2%. Ακόμη, το 14,2% των δημοσίων κτιρίων ανήκει στην κατηγορία των σχολικών κτιρίων, ενώ από το σύνολο των κτιρίων τα οποία ανήκουν από κοινό στο δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα, το 1/3 περίπου χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως κατοικία και ένα ποσοστό 18% έχει μικτή χρήση (Greenpeace,2015).

² Greenpeace (2015). Αλλάζοντας τα δεδομένα στον κτιριακό τομέα με σύμμαχο τον ήλιο. Πως μπορεί η Ελλάδα να υλοποιήσει ένα εφαρμόσιμο πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ηλιακής ενέργειας σε 1.000.000 νοικοκυριά και επιχειρήσεις. Διαθέσιμο στο: <https://storage.googleapis.com/planet4-greece-stateless/2018/02/full-report.pdf> [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2020].

1.2 Ενεργειακή απόδοση κτιρίων δημοσίου τομέα

Στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης (ΕΣΔΕΑ) (2018) γίνεται ξεχωριστή αναφορά στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων που ανήκουν σε δημόσιους φορείς. Πιο αναλυτικά, στα κτίρια της Κεντρικής Δημόσιας Διοίκησης περιλαμβάνονται τα κτίρια που στεγάζουν την Προεδρία της Δημοκρατίας, τα Υπουργεία, όπως επίσης και τις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις, αλλά και τις Ανεξάρτητες Αρχές. Πρόκειται για κτίρια, όπου το ωφέλιμο εμβαδό τους ξεπερνά τα 500 τετραγωνικά μέτρα. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους αυτές, διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν 82 κτίρια τέτοιους είδους, με την συνολική επιφάνεια αυτών να φθάνει τα 309.712 τετραγωνικά μέτρα. Ωστόσο, λόγω της έλλειψης μητρώου που να αφορά τα δημόσια κτίρια, οι πληροφορίες αυτές τίθενται υπό μερική αμφισβήτηση (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Για τα κτίρια των άλλων δημοσίων φορέων, προβλέπεται η εκπόνηση σχεδίου ενεργειακής απόδοσης, το οποίο θα περιλαμβάνει με σαφήνεια συγκεκριμένους στόχους και δράσεις που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς επίσης και στην επίτευξη της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης. Περαιτέρω, στον Ν. 4342/2015 προβλέπονταν ότι, το σχέδιο που εκπονείται από τους Δήμους και τις Περιφέρειες, θα πρέπει να επικαιροποιείται σε διετή βάση και να υποβάλλεται στην Διεύθυνση Ενεργειακών Πολιτικών και Ενεργειακής Αποδοτικότητας της Γενικής Γραμματείας Ενέργειας και Ορυκτών Πόρων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ακόμη, σύμφωνα με τις ίδιες διατάξεις, προβλέπονταν ότι θα καθιερωθεί σύστημα ενεργειακής διαχείρισης, στο οποίο θα περιλαμβάνονται οι ενεργειακοί έλεγχοι, ενώ ταυτόχρονα, στον βαθμό που μπορεί να γίνει εφικτό από οικονομικής απόψεως, προβλέπονταν η χρήση ειδικών χρηματοδοτικών εργαλείων, καθώς επίσης και η συνεργασία με παρόχους ενεργειακών υπηρεσιών, μέσω της σύναψης Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ορισμένες δράσεις και πολιτικές που εφαρμόστηκαν, είτε που βρίσκονται ακόμα σε εξέλιξη και αφορούν την ενεργειακή αναβάθμιση των δημοσίων κτιρίων.

Πίνακας 2: Μέτρα που έχουν ληφθεί για την ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων³

Τίτλος μέτρου	Τύπος μέτρου	Έτος έναρξης	Κατάσταση υλοποίησης
Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός ΟΤΑ και Σύμφωνο των Δημάρχων	Επιχορήγηση Υποδειγματικός ρόλος του δημοσίου τομέα	2009	Σε εξέλιξη
Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε δημόσια κτίρια	Επιχορήγηση Υποδειγματικός ρόλος του δημοσίου τομέα	2010	Έχει ολοκληρωθεί
Επεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε σχολικά κτίρια	Επιχορήγηση Υποδειγματικός ρόλος του δημοσίου τομέα	2011	Έχει ολοκληρωθεί
Πράσινα δώματα σε δημόσια κτίρια	Επιχορήγηση Υποδειγματικός ρόλος του δημοσίου τομέα	2011	Δεν υλοποιήθηκε
Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων για την κάλυψη ΖΝΧ	Νομοθετική ρύθμιση	2011	Σε εξέλιξη
Υποχρεωτική αντικατάσταση	Νομοθετική ρύθμιση	2006	Σε εξέλιξη

³ Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2018). *4^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης της Ελλάδας*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

<p>όλων των φωτιστικών σωμάτων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα</p>			
<p>Ενεργειακά ευφυή θεματικά μουσεία σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης</p>	<p>Επιχορήγηση Υποδειγματικός ρόλο τους δημοσίου τομέα</p>	<p>2012</p>	<p>Δεν υλοποιήθηκε</p>
<p>Ενεργειακά υπεύθυνοι σε κτίρια του δημοσίου και ευρύτερου δημοσίου τομέα</p>	<p>Θεσμικό-Κανονιστικό</p>	<p>2014</p>	<p>Σε εξέλιξη</p>

Πέρα από τα προαναφερθέντα προγράμματα, ενεργειακές αναβαθμίσεις σε κτίρια του δημοσίου τομέα έγιναν στα πλαίσια του προγράμματος «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ», όπου έγιναν 59 πράξεις, με το συνολικό κόστος αυτών να υπερβαίνει τα 23,3 εκατομμύρια ευρώ. Ως αποτέλεσμα των πράξεων αυτών ήταν να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας της τάξεως του 37,2%, καθώς επίσης και ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ κατά 9,8 ktn σε ετήσια βάση. Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται οι δείκτες αποτελέσματος του προγράμματος «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ» για τα κτίρια του δημοσίου τομέα (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Πίνακας 3: Δείκτες αποτελέσματος προγράμματος «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ»⁴

Αξονας	Προϋπολογισμός	Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας		Μείωση εκπομπών CO ₂	
		Ktoe	%	ktn	%
Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας σε υφιστάμενα κτίρια	16,2 εκατ. ευρώ	1722	30,4%	5,97	29,1%
Αναβάθμιση υπαίθριων αστικών χώρων	4,6 εκατ. ευρώ	746	56,1%	2,69	55,8%

Επιπροσθέτως, εκτός από το πρόγραμμα «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ», υπήρξε συμμετοχή για τα κτίρια του δημοσίου τομέα και στο πρόγραμμα «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ II», όπου συμμετείχαν 14 πράξεις, με την συνολική δημόσια δαπάνη να φθάνει τα 2,7 εκατομμύρια ευρώ. Η εξοικονόμηση της πρωτογενούς ενέργειας που επετεύχθη ανέρχεται σε 41%, ενώ η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ανέρχεται σε 0,93ktn CO₂.

Ξεχωριστή αναφορά θα πρέπει να γίνει στα έργα εξοικονόμησης ενέργειας δημοσίων κτιρίων, τα οποία υλοποιήθηκαν στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (ΕΠΠΕΡΑΑ) 2007-2013. Πιο συγκεκριμένα, πέντε δράσεις ολοκληρώθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος «Πρότυπα Επιδεικτικά έργα αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) ή και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ) σε δημόσια κτίρια. Η συνολική δημόσια δαπάνη για τα συγκεκριμένα έργα ανήλθε σε 10,1 εκατομμύρια ευρώ, ενώ επετεύχθη ποσοστό μείωσης των εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα το οποίο ανήλθε στο 38,3%. Τέλος, όσον αφορά το μέσο ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας, αυτό ανήλθε σε 43,2%.

⁴ Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2018). 4^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης της Ελλάδας. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

Ακόμη, στο πρόγραμμα «Επιδεικτικά Βιοκλιματικά Σχολεία», αναπτύχθηκαν επτά δράσεις, με την συνολική δαπάνη αυτών να ανέρχεται σε 26,3 εκατομμύρια ευρώ, ενώ το μέσο ποσοστό μείωσης των εκπομπών του θερμοκηπίου ανήλθε σε 22,6% και το μέσο ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας στο 22,1%. Επιπλέον, στα πλαίσια του προγράμματος «Πρότυπα επιδεικτικά έργα αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε υφιστάμενα δημόσια σχολικά κτίρια πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αναπτύχθηκαν 67 δράσεις, όπου η συνολική δημόσια δαπάνη αυτών ανήλθε σε 10,5 εκατομμύρια ευρώ. Ακόμη τέσσερις δράσεις αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος «Πρότυπα επιδεικτικά έργα αξιοποίησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και δράσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας σε νέα υπό ανέγερση ή υφιστάμενη κτίρια, γυμναστήρια και κολυμβητήρια των Ο.Τ.Α. και των Δημοτικών Επιχειρήσεων των Ο.Τ.Α. Η συνολική δαπάνη των δράσεων αυτών ανέρχεται σε 22,4 εκατομμύρια ευρώ, ενώ επετεύχθη ποσοστό μείωσης των εκπομπών του θερμοκηπίου κατά 53,8%, καθώς και μέσο ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας της τάξεως του 55% (Υπουργείο Ενέργειας & Περιβάλλοντος, 2018).

1.3 Το Εθνικό θεσμικό πλαίσιο που αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα

Η Ελλάδα, έχει εναρμονίσει τα τελευταία χρόνια το θεσμικό της πλαίσιο με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες, καθώς επίσης και με τις πρωτοβουλίες που λαμβάνονται για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η βασική νομοθεσία που αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα είναι ο Ν. 3855/2010 «Μέτρα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση, ενεργειακές υπηρεσίες και άλλες διατάξεις», όπου ουσιαστικά αφορά την ενσωμάτωση και εναρμόνιση με την Οδηγία 2006/32/ ΕΕ. Επιπλέον, ο πλέον πρόσφατος νόμος που αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα είναι ο Ν. 4342/2015 «Ενεργειακή απόδοση, τροποποίηση των Οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και κατάργηση των Οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ». Ξεχωριστή αναφορά θα πρέπει να γίνει στο τέταρτο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης (ΕΣΔΕΑ), το

οποίο και εγκρίθηκε κατόπιν ενσωμάτωσης της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ και περιλαμβάνει μέτρα και δράσεις που αφορούν όλους τους τομείς της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Περαιτέρω, με βάση τους ποσοτικούς στόχους εξοικονόμησης ενέργειας που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο, εκτιμώνται αναλυτικά οι στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και ο προϋπολογισμός που απαιτείται, έτσι ώστε να υπάρξει βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, καθώς επίσης και περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο συνολικός στόχος που αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας για την περίοδο 2014-2020 εκτιμάται σε 3.332,7 ktoe (33,8 TWh), ο οποίος έχει κατανεμηθεί σε δύο περιόδους, όπου την πρώτη (που έχει παρέλθει ήδη), η εξοικονόμηση ανέρχονταν σε 19,5TWh και στην δεύτερη, η οποία αφορά την περίοδο 2019-2020, όπου ο στόχος που έχει τεθεί είναι 15,8TWh και βρίσκεται ήδη σε εφαρμογή. Στο ΕΣΔΕΑ που βρίσκεται σε εφαρμογή την περίοδο αυτή περιλαμβάνονται συγκεκριμένα έργα και μέτρα, τα οποία αφορούν την υποστήριξη και παρακολούθηση έργων βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης σε δημόσια κτίρια, όπως επίσης και τη δημιουργία πληροφοριακού συστήματος, το οποίο χρησιμοποιείται για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Επιπλέον, περιλαμβάνονται δράσεις για την οικονομική ενίσχυση των τεχνολογικών επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας και έρευνας, όπως επίσης και η εφαρμογή φοροαπαλλαγών για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας,2018).

Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει την κατανάλωση ενέργειας και τους εθνικούς στόχους που έχουν προσδιοριστεί για το 2020.

Πίνακας 4: Κατανάλωση ενέργειας και εθνικοί στόχοι που έχουν προσδιοριστεί στα πλαίσια της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ⁵

	2007	2009	2011	2015	2020	Διαφορά στόχου από το 2007
Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας (Mtoe)	31,5	30,5	27,8	24,4	25,4	-19%
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (Mtoe)	30,7	29,6	26,9	23,7	24,7	-20%
Συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας (Mtoe)	22,1	20,5	18,9	16,5	18,4	-17%

1.4 Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για την ενεργειακή αποδοτικότητα

Στα πλαίσια της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το 2020 έχουν τεθεί οι ακόλουθοι ποσοτικοί στόχοι (IOBE,2018):

- Μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, σε ποσοστό τουλάχιστον 20% σε σχέση με το επίπεδο που βρίσκονταν το 1990
- Αύξηση του μεριδίου των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, φθάνοντας κατ' ελάχιστον στο 20% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας
- Η εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% ή και περισσότερο, εφόσον αυτό είναι εφικτό σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, συγκριτικά με την κατανάλωση ενέργειας που προβλέπονταν για το 2020.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι πέρα από τους τρεις στόχους που αναφέρθηκαν, έχει τεθεί κοινός στόχος για όλα τα κράτη μέλη ότι θα πρέπει έως το 2020 το 10% της χρησιμοποιούμενης ενέργειας στον τομέα των μεταφορών να προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, προκειμένου να μπορέσει να

⁵ Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2018). *4^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης της Ελλάδας*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

πετύχει στους στόχους αυτούς, έχει θέσει επιμέρους ποσοτικούς στόχους, κανόνες και υποχρεώσεις για τα κράτη μέλη της (IOBE,2018).

Για να μπορέσουν να επιτευχθούν οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ενεργειακή αποδοτικότητα του κτιριακού δυναμικού, καθώς μέσω αυτής μπορούν να επιτευχθούν και οι στόχοι που αφορούν την κλιματική αλλαγή, αλλά και η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, που έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται πολλαπλά οφέλη για τους χρήστες των κτιρίων. Ταυτόχρονα, η ενεργειακή αποδοτικότητα εστιάζει και στις ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, όπου προβλέπεται η τοποθέτηση ειδικής σήμανσης σε αυτές, έτσι ώστε ο καταναλωτής να είναι ανήμερος αναφορικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα του κάθε προϊόντος, καθώς επίσης και να μπορεί να ενημερωθεί σχετικά με τις προδιαγραφές που αφορούν την ενεργειακή αποδοτικότητα. Περαιτέρω, στα πλαίσια επίτευξης της ενεργειακής αποδοτικότητας προωθούνται από την Ευρωπαϊκή Ένωση πολιτικές συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητα που αφορά την θέρμανση και ψύξη στον κτιριακό τομέα, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην αξιοποίηση του ενεργειακού δυναμικού των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην διαδικασία της συμπαραγωγής (IOBE,2018).

Πιο αναλυτικά, για την επίτευξη της ενεργειακής αποδοτικότητας έχουν θεσπιστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση τα ακόλουθα μέτρα-πολιτικές (IOBE,2018):

- Θέσπιση και εφαρμογή της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ που αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητα, η οποία ήρθε για να αντικαταστήσει την Οδηγία 2006/32/ΕΕ που αφορούν την ενεργειακή αποδοτικότητα και την τελική χρήση ενέργειας, όπως επίσης και τις ενεργειακές υπηρεσίες
- Οδηγία 2010/31/ΕΕ που αφορά την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
- Διαμόρφωση και εφαρμογή θεσμικού πλαισίου, το οποίο και θέτει τα ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης
- Δημιουργία προτύπων για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) για τα οχήματα

- Αύξηση των χρηματοδοτήσεων που προβλέπονται από Ευρωπαϊκούς πόρους και αντίστοιχα χρηματοδοτικά προγράμματα
- Εφαρμογή συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου

Επιπλέον, ο σχεδιασμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή αποδοτικότητα περιλαμβάνει την μείωση σε ετήσια βάση των εθνικών πωλήσεων ενέργειας από τους προμηθευτές ενέργειας, σε ποσοστό που φθάνει το 1,5%, καθώς επίσης και την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων που χρησιμοποιούνται από τον στενό δημόσιο τομέα, καθώς επίσης και ανακατασκευή ετησίως του 3% των δημοσίων κτιρίων. Ιδιαίτερα σημαντική σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν η υποχρέωση που θεσπίστηκε στα κράτη μέλη να εφαρμόσουν την υποχρεωτική έκδοση ενεργειακή πιστοποιητικών τα οποία θα συνοδεύαν την πώληση και ενοικίαση κτιρίων. Επιπροσθέτως, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση ελάχιστα κριτήρια ενεργειακής αποδοτικότητας, όπως επίσης και τρόποι για την σήμανση διαφόρων ηλεκτρικών προϊόντων και συσκευών. Ακόμη, η Ευρωπαϊκή Ένωση ανέλαβε την προετοιμασία των κρατών μελών για την δημιουργία Εθνικών Σχεδίων Ενεργειακής Αποδοτικότητας και την επικαιροποίηση αυτών ανά τριετία. Προκειμένου να μπορέσει να επιτευχθεί η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, σχεδιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση η εγκατάσταση και χρήση περίπου διακοσίων εκατομμυρίων έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας, όπως επίσης και σαρανταπέντε εκατομμυρίων μετρητών καυσίμων, ενώ οι μεγάλες επιχειρήσεις υποχρεώθηκαν στην θέσπιση εσωτερικών ελέγχων, τουλάχιστον ανά τετραετία. Ακόμη, οι καταναλωτές έχουν πλέον πρόσβαση σε ιστορικά, αλλά και σε τρέχοντα στοιχεία κατανάλωσης ενέργειας. Τέλος, δόθηκε η δυνατότητα να υπάρξει βελτίωση της γνώσης, καθώς επίσης και ευαισθητοποίηση αναφορικά με θέματα που αφορούν την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2015).

Σχετικά με την απαιτούμενη χρηματοδότηση για την εφαρμογή των πολιτικών αυτών από την Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει προβλεφθεί ότι κατά την διάρκεια της περιόδου 2014-2020, το Ευρωπαϊκό Διαρθρωτικό και Επενδυτικό Ταμείο θα διαθέσει χρηματοδότηση ύψους 18 δις ευρώ, τα οποία θα διοχετευθούν σε έργα ενεργειακής

αποδοτικότητα, ενώ αναμένεται να επενδυθούν 6 δις ευρώ σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για κτιριακές εγκαταστάσεις, καθώς επίσης και 1 δις ευρώ, το οποίο πρόκειται να διοχετευτεί για την εγκατάσταση έξυπνων δικτύων μεταφοράς ενέργειας. Ακόμη, πέρα από τους πόρους που αναφέρθηκαν αναμένεται να γίνει μόχλευση επιπλέον 10 δισεκατομμυρίων ευρώ από εθνικά κεφάλαια, είτε αυτά είναι δημόσια, είτε ιδιωτικά (European Commission,2019).

Ξεχωριστή αναφορά θα πρέπει να γίνει στην Οδηγία 2012/27/ΕΕ η οποία εφαρμόζεται από το κάθε κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σύμφωνα με την Οδηγία αυτή, το κάθε κράτος της Ευρωπαϊκής Ένωσης υποχρεούται να προβεί στην καθορισμό εθνικού στόχου ενεργειακής απόδοσης για το έτος 2020, στηριζόμενο είτε στην πρωτογενή, είτε στην τελική κατανάλωση ενέργειας, είτε στην εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας, είτε στην εξοικονόμηση τελικής ενέργειας, είτε τέλος στην ενεργειακή ένταση. Πιο συγκεκριμένα, στην Οδηγία αυτή προσδιορίζεται ότι ο γενικός στόχος που αφορά την κατανάλωση ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 1,474 εκατομμύρια TΠΠ πρωτογενούς ενέργειας, είτε τα 1,078 εκατομμύρια TΠΠ τελικής ενέργειας. Επιπροσθέτως, όπως έχει ήδη αναφερθεί, από την 1^η Ιανουαρίου 2014, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υποχρεούται να προβούν σε ανακαίνιση του 3% του συνολικού εμβαδού δαπέδου των δημοσίων κτιρίων, με την ανακαίνιση αυτή να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τις ελάχιστες απαιτήσεις, όπως αυτές διαμορφώνονται από την Οδηγία 2010/31/ΕΕ. Ακόμη, πρόβλεψη υπάρχει και για τις δημόσιες προμήθειες, όπου έχει διασφαλιστεί ότι οι κεντρικές υπηρεσίες αγοράζουν μόνο προϊόντα, υπηρεσία και κτίρια, τα οποία θεωρούνται υψηλής ενεργειακής αποδοτικότητας, λαμβάνοντας υπόψη και παραμέτρους οικονομικής αποδοτικότητας και βιωσιμότητας (IOBE,2012).

Επιπλέον, θεσπίζεται για τα κράτη μέλη, σύμφωνα με την ίδια Οδηγία, η δυνατότητα διεξαγωγής ενεργειακών ελέγχων, αφενός προς τα νοικοκυριά, αφετέρου δε, προς τις μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις, με τους ενεργειακούς ελέγχους αυτούς να διεξάγονται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές. Εφόσον μπορεί να υποστηριχθεί από οικονομικής απόψεως, προτείνεται η παροχή και εγκατάσταση ατομικών μετρητών στους τελικούς καταναλωτές ενέργειας, φυσικού αερίου, τηλεθέρμανσης και ζεστού νερού. Τέλος, όσον αφορά τα προγράμματα ευαισθητοποίησης, ιδιαίτερη

μνεία γίνεται για την παροχή φορολογικών κινήτρων, όπως επίσης και για την δυνατότητα πρόσβασης σε δάνεια, έτσι ώστε να μπορέσει να επιτευχθεί η ενεργειακή αποδοτικότητα (IOBE,2018).

Περαιτέρω, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός το 2020 αναμενόταν να υπάρξει απόκλιση από τους στόχους που είχαν τεθεί, κατά δύο ποσοστιαίες μονάδες, ήταν αναγκαία η λήψη επιπλέον μέτρων, καθώς επίσης και η ενίσχυση της προσπάθειας αυτής (European Commission,2014). Έτσι, διαμορφώθηκε η στρατηγική για το 2030, η οποία ουσιαστικά αποτελεί συνέχεια εφαρμογής της ενεργειακής στρατηγικής 2020. Πιο συγκεκριμένα, για το 2030 προβλέπεται να υπάρξει περιορισμός των αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% σε σχέση με τα επίπεδα που βρίσκονταν το 1990, ενώ θα πρέπει ένα ποσοστό τουλάχιστον 32% της συνολικής ενέργειας που καταναλώνεται να προέρχεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Επιπρόσθετα, προβλέπεται ότι θα υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας κατά 32,5% σε σχέση με το σενάριο που περιλαμβάνει τη μη εφαρμογή μέτρων. Για την επίτευξη των στόχων αυτών, προσδιορίστηκαν οι ακόλουθες ενέργειες (European Commission,2013):

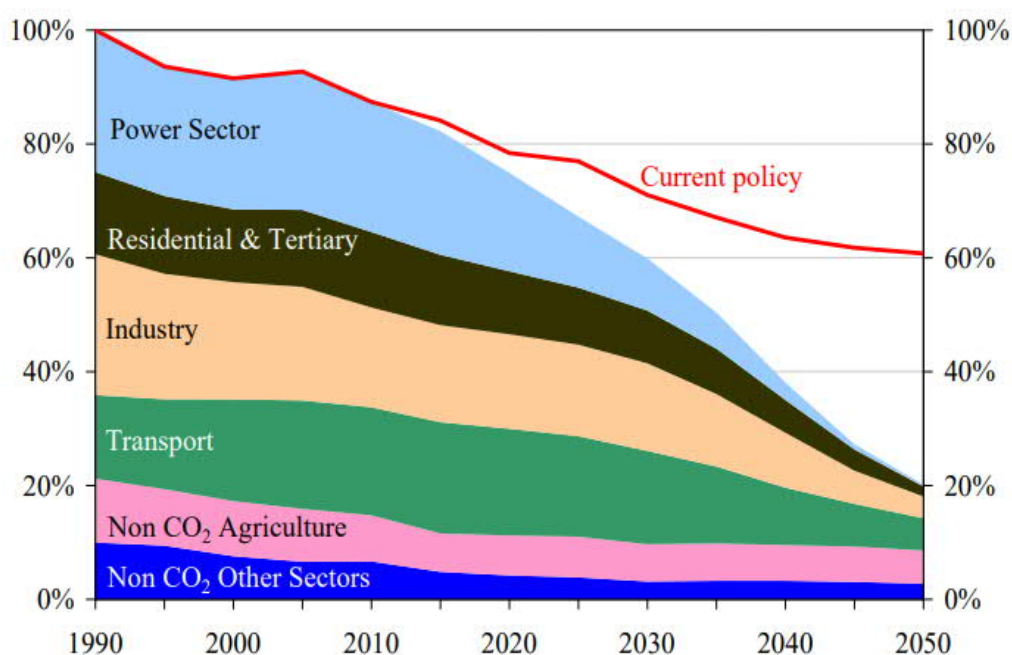
- Απλοποίηση των υπολογισμών που αφορούν την ενεργειακή εξοικονόμηση, με την απλοποίηση αυτή να αποτελεί εργαλείο, τόσο για τους επενδυτές, όσο και για τους καταναλωτές, καθώς επίσης και για τους φορείς χάραξης πολιτικής.
- Δυνατότητα θέσπισης υποχρεωτικών μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, συμπεριλαμβάνοντας κοινωνικά κριτήρια, όπως για παράδειγμα είναι τα νοικοκυριά που βρίσκονται υπό συνθήκες ενεργειακής φτώχειας.
- Νέες απαιτήσεις αναφορικά με τις ετήσιες αναφορές που υποβάλλουν τα κράτη μέλη, σχετικά με την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας.
- Η ενσωμάτωση της μέτρησης και τιμολόγησης στους κανόνες που αφορούν την Εσωτερική Αγορά Ηλεκτρισμού, έτσι ώστε να μπορέσουν να ενσωματωθούν νέες τεχνολογίες, καθώς επίσης και συστήματα «έξυπνων μετρητών».

- Η δημιουργία μιας δεσμευτικής πολιτικής, η οποία θα μπορεί να ενισχύει την θέση των επενδυτών, έχοντας ως στόχο την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας που θα φθάνει στο 32,5% (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2018).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, πέρα από τον σχεδιασμό για το 2030, έχει θεσπίσει και στόχους που καλείται να υλοποιήσει έως και το 2050, στα πλαίσια μετάβασης σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Πιο αναλυτικά, επιδιώκεται έως το 2050 να υπάρξει μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 80%, σε σχέση με τα επίπεδα που βρίσκονταν το 1990. Ιδίως στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής φαίνεται να υπάρχει σημαντικά μεγάλο δυναμικό μείωσης των εκπομπών, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, καθώς επίσης και μέσω της προώθησης άλλων τεχνολογιών που θεωρούνται χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Αναφορικά με τον τομέα των μεταφορών, στόχος είναι έως και το 2050 να υπάρξει μείωση των εκπομπών που θα ξεπερνά το 60% σε σχέση με τα επίπεδα που βρίσκονταν το 1990, ενώ στον τομέα των κτιρίων που εξετάζεται εκτενώς στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, θα πρέπει οι μειώσεις των εκπομπών να φθάσουν έως και το 90%, κάτι που δύναται να επιτευχθεί μέσω της κατασκευής νέων παθητικών κτιρίων, αλλά και μέσω της ανακαίνισης του υφισταμένου κτιριακού αποθέματος, κυρίως μέσω της ένταξης τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Τέλος, μειώσεις των εκπομπών ρύπων προβλέπονται και στις ενεργοβόρες βιομηχανίες, οι οποίες αναμένεται να φθάσουν το 80%, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της εφαρμογής και χρήσης αποδοτικότερων τεχνολογιών (Μοιρασγεντής κ.α, 2017).

Στο διάγραμμα που ακολουθεί αποτυπώνεται η εξέλιξη των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση από το 1990 έως και το 2050, σύμφωνα με τους στόχους που έχουν τεθεί, από τους διάφορους τομείς όπου και προέρχονται.

Διάγραμμα 1: Εκτιμώμενη εξέλιξη των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε. από το 1990 έως και το 2050, με βάση τους στόχους που έχουν τεθεί⁶



1.5 Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και οικονομική ανάπτυξη

Είναι γεγονός ότι η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, συνιστά στρατηγικό στόχο για την ανάπτυξη της οικονομίας, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο περιορισμός της ενεργειακής κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων που αφορούν την παραγωγή ενέργειας, έχει ως αποτέλεσμα την αναβάθμιση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Έτσι, με τον τρόπο αυτό περιορίζεται το κόστος που αφορά τις δαπάνες των νοικοκυριών, αλλά και των επιχειρήσεων σχετικά με την αγορά ενέργειας, όπως επίσης και το κόστος που αφορά τα δικαιώματα εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, κάτι βέβαια το οποίο ισχύει σε συγκεκριμένους κλάδους. Η μείωση του κόστους ενέργειας, τόσο για τον τομέα της βιομηχανίας, όσο και για τον τομέα των υπηρεσιών, αποτελεί παράγοντα δημιουργίας ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και

⁶ Μοιρασγεντής, Σ., Σαραφίδης, Γ., Γεωργοπούλου, Ε., Λάλας, Δ. (2017). *Μακροχρόνιος Σχεδιασμός για το Ενεργειακό Σύστημα της Ελλάδας*. Αθήνα: WWF-Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών-Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης.

έτσι οι επιχειρήσεις-οργανισμοί αποκτούν μεγαλύτερη ανθεκτικότητα απέναντι στις εξωτερικές προκλήσεις. Παράλληλα, λόγω της εξοικονόμησης ενέργειας μπορούν και απελευθερώνονται πόροι οι οποίοι διοχετεύονται στην έρευνα και ανάπτυξη, όπως επίσης και στα δίκτυα μεταφοράς, αλλά και στις δυνατότητες εισόδου σε νέες αγορές.

Επιπλέον, θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι επενδύσεις που πραγματοποιούνται σε υποδομές που έχουν ως αποτέλεσμα να υπάρχει βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, στον βαθμό βέβαια που δεν θέτουν σε δεύτερη μοίρα επενδύσεις, μπορούν να συμβάλλουν θετικά στον ρυθμό οικονομικής μεγέθυνσης μιας χώρας. Στην περίπτωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως εκτιμάται οι επενδύσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας, μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση του ΑΕΠ σε ποσοστό το οποίο κυμαίνεται από 1,3% έως και 4,4%, ανάλογα με την χρονική περίοδο στην οποία πρόκειται να πραγματοποιηθούν, ενώ η συνεισφορά αυτή σχετίζεται άμεσα και με τα κράτη μέλη, όπως επίσης και με την αποδοτικότητα των επιμέρους ενεργειακών συστημάτων που χρησιμοποιούνται (Cambridge Econometrics,2015).

Μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας μπορεί και ενισχύεται σημαντικά και η απασχόληση, καθώς δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας, οι οποίες αφορούν κυρίως τους κλάδους υψηλής ενεργειακής έντασης και κατασκευής εξοπλισμού και υλικών, με τους τομείς αυτού να συνδέονται άμεσα με την ενεργειακή αποδοτικότητα. Το 2010, όπου ο τομέας εξοικονόμησης ενέργειας βρίσκονταν ακόμη σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα, οι θέσεις εργασίας ανέρχονταν σε περίπου 900.000, ενώ λαμβάνοντας υπόψη και τους περιφερειακούς κλάδους που σχετίζονται με τον τομέα αυτό ανέρχονταν σε περίπου 2,4 εκατομμύρια, δηλαδή περίπου το 1% της συνολικής απασχόλησης. Ωστόσο, όπως εκτιμάται έως το 2030, εφόσον επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί, ο αριθμός των θέσεων εργασίας που αναμένεται να δημιουργηθεί πρόκειται να τριπλασιαστεί σε σχέση με τα δεδομένα που αφορούν το 2010 (IOBE,2018).

Πέρα όμως από την κοινωνική διάσταση, η οποία εξειδικεύεται με περισσότερες λεπτομέρειες και στην ενότητα που ακολουθεί περί ενεργειακής φτώχειας, η παραγωγή ενέργειας αποτελεί μια δραστηριότητα η οποία δημιουργεί σημαντικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, τόσο στην ατμόσφαιρα, αλλά και στο έδαφος,

καθώς και στους υδάτινους πόρους και στην βιοποικιλότητα. Ταυτόχρονα, η παραγωγή ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα να εντείνει την κλιματική αλλαγή, καθώς συνεισφέρει σημαντικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, με την κλιματική αλλαγή με τη σειρά της να σχετίζεται με πλήθος οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών αλλαγών σε διεθνές επίπεδο (European Commission,2015). Περαιτέρω, μέσω της βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας επιτυγχάνεται μετριασμός της πίεσης στα φυσικά οικοσυστήματα, τα οποία θεωρούνται υψηλής σημασίας για την ρύθμιση του κλίματος, όπως είναι για παράδειγμα τα αρκτικά οικοσυστήματα και τα τροπικά δάση, ενώ σύμφωνα με ορισμένες εκτιμήσεις, η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας μπορεί να περιορίσει το φαινόμενο της οξύνισης των ωκεανών (IOBE,2018).

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι η ενεργειακή αποδοτικότητα σχετίζεται με μια σειρά τεχνολογιών και άλλων λύσεων, οι οποίες δύναται να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να υπάρξει περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας, περιορισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, εξοικονόμηση οικονομικών πόρων, καθώς επίσης και ευρύτερα βελτίωση της ευημερίας. Μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης βελτιώνεται η ποιότητα ζωής, τόσο σε οικιακό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο βιομηχανίας-υπηρεσίας. Για παράδειγμα μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης των συστημάτων θέρμανσης σε μια βιομηχανική μονάδα, μπορεί και υπάρχει βελτίωση των συνθηκών εργασίας για τους απασχολούμενους, καθώς επίσης και χαμηλότερα επίπεδα λειτουργικού κόστους, με αποτέλεσμα να μπορεί να υπάρξει και αύξηση των επιπέδων παραγωγικότητας. Ακόμη, υπό συνθήκες μπορεί να βελτιωθεί και το διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών, όπως επίσης και να υπάρξει μείωση του μοναδιαίου κόστους ενέργειας, καθώς και μετριασμός της συνολικής δαπάνης των νοικοκυριών. Τέλος, δεν θα πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι μέσω της ενεργειακής αναβάθμισης των ακινήτων, μπορεί και επέρχεται αύξηση της αξίας τους, είτε πρόκειται για οικιακά, είτε για βιομηχανικά ακίνητα. Μια τάση που επικρατεί στον δυτικό κόσμο είναι να καταβάλλονται υψηλότερα ποσά για την απόκτηση κτιρίων τα οποία επιτυγχάνουν υψηλότερη ενεργειακή απόδοση (Bonifaci & Copiello,2015).

1.6 Ενεργειακή φτώχεια

Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει στο φαινόμενο της «ενεργειακής φτώχειας», όπου πρόκειται για την αδυναμία πρόσβασης σε βασικές ενεργειακές υπηρεσίες, όπως είναι για παράδειγμα ο ηλεκτρισμός, το φυσικό αέριο, η θέρμανση, η ψύξη κτλ. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (International Energy Agency), ο πληθυσμός που βρίσκεται σε συνθήκες ενεργειακής φτώχειας σε παγκόσμιο επίπεδο εκτιμάται μεταξύ 1,3-2,6 δισεκατομμύρια. Ωστόσο, το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων αυτών που βρίσκονται αντιμέτωποι με την ενεργειακή φτώχεια κατοικεί στις λιγότερο αναπτυγμένες χώρες (International Energy Agency,2015). Η ενεργειακή φτώχεια φαίνεται να δημιουργεί προβλήματα στην βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς επίσης και στην υγεία και ευρύτερα στην ευημερία των ατόμων που έρχονται αντιμέτωποι με αυτή. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας είναι υπαρκτό, παρόλο που παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τις αναπτυσσόμενες χώρες. Όπως εκτιμάται, ο πληθυσμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αντιμετωπίζει ζητήματα με την ενεργειακή φτώχεια ανέρχεται σε 50 έως 125 εκατομμύρια (Buildings Performance Institute Europe,2014).

Για τον σαφή προσδιορισμό της ενεργειακής φτώχειας, έχουν γίνει πολλές και διαφορετικές προσεγγίσεις, οι οποίες και παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ των διαφορετικών χωρών. Πιο αναλυτικά, σε επίπεδο Μεγάλης Βρετανίας, σύμφωνα με τους Isherwood και Hancock, «ένα νοικοκυριό βρίσκεται σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας, όταν δαπανά ένα ποσοστό που ξεπερνά το 10% του εισοδήματός του, προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του σε ενέργεια» (Koh et al.,2012). Περαιτέρω, μια άλλη προσέγγιση για την ενεργειακή φτώχεια γίνεται από την Γενική Διεύθυνση Εσωτερικών Πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία έγινε στα πλαίσια των δράσεων της Επιτροπής Βιομηχανίας, Έρευνας και Ενέργειας . Πιο αναλυτικά, γίνεται λόγος για την Ιρλανδία, όπου τα νοικοκυριά που έρχονται αντιμέτωπα με την ενεργειακή φτώχεια μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως ακολούθως (European Commission-DG Energy,2016):

- Όταν δαπανούν άνω του 10% του εισοδήματός τους για ενεργειακές υπηρεσίες, τότε βρίσκονται αντιμέτωπα με την ενεργειακή φτώχεια

- Όταν δαπανούν άνω του 15% του εισοδήματός τους για ενεργειακές υπηρεσίες, τότε βρίσκονται υπό τον κίνδυνο σοβαρής ενεργειακής φτώχειας.
- Στις περιπτώσεις όπου δαπανάται άνω του 20% του εισοδήματός τους για ενεργειακές υπηρεσίες, τότε γίνεται λόγος για ακραία ενεργειακή φτώχεια.

Επιπλέον, άλλοι παράγοντες που επιδρούν στην ενεργειακή φτώχεια είναι, το μηνιαίο, είτε το ετήσιο εισόδημα του νοικοκυριού, καθώς επίσης και ευρύτερα η οικογενειακή κατάσταση στην οποία βρίσκεται κάποιος πολίτης, είτε μια οικογένεια. Είναι πολύ σύνηθες, οικογένειες που αντιμετωπίζουν σημαντικό πρόβλημα διαβίωσης, να περιορίζουν τις δαπάνες για τις ενεργειακές τους ανάγκες, προκειμένου να μπορέσουν να καλύψουν άλλες ανάγκες, που αφορούν για παράδειγμα την υγεία, είτε την διατροφή τους. Ακόμη, με την ενεργειακή φτώχεια μπορεί να σχετίζεται οι ιδιαίτερες προτιμήσεις του χρήστη, σε σχέση με τις επιδιωκόμενες συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό του χώρου που διαμένει, με την ποιότητα της κατασκευής, όπως επίσης και με την υφιστάμενη κατάσταση στην οποία βρίσκεται μια κατοικία, είτε με το κόστος της ενέργειας, σε σχέση με το ύψος του εισοδήματος του νοικοκυριού. Επιπροσθέτως, άμεση συσχέτιση με την ενεργειακή φτώχεια μπορεί να έχουν οι ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες, όπως και το μικροκλίμα της περιοχής όπου βρίσκεται η κατοικία (Κοροβέση κ.α.,2017).

Σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα, φαίνεται να έχει ενταθεί κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, καθώς υπήρξε δραστική μείωση των εισοδημάτων των κατοίκων της χώρας, ως απόρροια της οικονομικής κρίσης. Για την ποσοτική αποτύπωση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα, εξετάζεται το ποσοστό του εισοδήματος των νοικοκυριών, το οποίο και διοχετεύεται στην κάλυψη δαπανών για την ενέργεια, ο βαθμός ικανοποίησης που λαμβάνουν οι χρήστες των κτιρίων από τις συνθήκες διαβίωσης, όπως επίσης και η εκτίμηση του ποσού δαπανών για την ενέργεια. Επιπλέον, εξετάζεται η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, ως παράγοντας για την εκτίμηση της ενεργειακής φτώχειας, κάτι που επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) (Μπαλαράς κ.α.,2014).

Σύμφωνα και πάλι με τους Μπαλαράς κ.α. (2014), σε έρευνα πεδίου που πραγματοποίησαν, χρησιμοποιώντας δείγμα περίπου 200 ελληνικών νοικοκυριών, αναφορικά με την συνήθειες των χρηστών που αφορούν την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση, διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν σημαντικά μεγάλα προβλήματα στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των νοικοκυριών. Πιο αναλυτικά, από την έρευνα αυτή προέκυψε ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 50-60% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί θέρμανση για χρονικό διάστημα λιγότερων των 6 ωρών σε ημερήσια βάση, ενώ ένα ποσοστό μόλις 13-17% χρησιμοποιεί την θέρμανση συνεχώς. Ακόμη, περίπου οι μισοί ερωτηθέντες φαίνεται να είναι δυσαρεστημένοι σχετικά με τις συνθήκες άνεσης που επικρατούν στις κατοικίες τους, ενώ η πλειοψηφία των ερωτηθέντων προτιμά να έχει τμηματική θέρμανση στην οικία του. Ενδιαφέρουσα είναι και η έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Συνήγορο του Πολίτη, στα πλαίσια του προγράμματος «Αλληλεγγύη και κοινωνικός αποκλεισμός στην Ελλάδα», η οποία έλαβε χώρα το 2015. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα και συγκεκριμένα στην περιοχή του Δυτικού Λεκανοπεδίου, από όπου προέκυψε ότι περίπου ένα ποσοστό 30% των ερωτηθέντων ανέφερε ότι δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του για θέρμανση και ψύξη, καθώς επίσης και για μαγείρεμα, ζεστό νερό χρήσης, καθώς επίσης και για ηλεκτρισμό, ενώ ένα ποσοστό που προσεγγίζει το 80% των ερωτηθέντων αναφέρει ότι δεν είναι σε θέση να καλύψει ούτε τις βασικές του ανάγκες που αφορούν την θέρμανση και ψύξη. Επιπλέον, το 12% των συμμετεχόντων στην έρευνα που διαμένει σε πολυκατοικία αναφέρει ότι δεν υπάρχει κεντρική θέρμανση στην πολυκατοικία, ενώ ένας στους τέσσερις απάντησε ότι η κεντρική θέρμανση δεν λειτουργεί από το 2010, ως επί το πλείστον για οικονομικούς λόγους (Συνήγορος του Πολίτη,2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Εταιρίες ενεργειακών υπηρεσιών στην Ελλάδα

2.1 Εισαγωγή

Είναι γεγονός ότι η αγορά ενεργειακών υπηρεσιών είναι μια νέα αγορά που αναπτύσσεται ταχέως, κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών. Ωστόσο, τα πρώτα βήματα για την διαμόρφωση της αγοράς αυτής φαίνεται να έγιναν στο τέλος της δεκαετίας του 1970, είτε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Ουσιαστικά, η ανάγκη για την ανάπτυξη των ενεργειακών υπηρεσιών συνδέθηκε με την πετρελαϊκή κρίση του 1973, όπου δόθηκε έμφαση στην μείωση του ενεργειακού κόστους, το οποίο την εποχή εκείνη, όπως και μετέπειτα σχετιζόνταν σε μεγάλο βαθμό με τον κτιριακό τομέα. Οι πρώτες Εταιρείες Παροχής Υπηρεσιών Ενέργειας (Energy Services Company), ιδρύθηκαν την εποχή εκείνη στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και τον Καναδά και μετέπειτα επεκτάθηκαν και στην Ευρώπη (Bertoldi & Rezessy,2005).

Οι εταιρείες αυτές, αρχικά εστίασαν στον τομέα των ενεργειακών επενδύσεων που είχαν ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και την επίτευξη αποδοτικότητας ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα, επεκτάθηκαν στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, όπως είναι η ηλιακή, η αιολική ενέργεια, τα υδροηλεκτρικά, η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα, η γεωθερμία, καθώς επίσης και οι μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ) (Bertoldi et al.,2006). Σήμερα, οι επικρατούσες τάσεις στην αγορά αυτή, σχετίζονται με διακλαδικές συγχωνεύσεις, καθώς επίσης και με συμπράξεις των επιχειρήσεων του κλάδου αυτού, έτσι ώστε να διαμορφωθούν οι κατάλληλοι φορείς, οι οποίοι θα μπορούν να παρέχουν πολύπλευρες ενεργειακές υπηρεσίες. Πλέον, οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών είναι πολύπλοκοι ενεργειακοί όμιλοι, όπου ασχολούνται με την παραγωγή, διάθεση και εμπορία ενέργειας, καθώς επίσης και με την παροχή υπηρεσιών, ενώ απευθύνονται σε μια μεγάλη πελατειακή βάση, λαμβάνοντας υπόψη τις διαρκείς απαιτήσεις για ενέργεια (Council,2008).

2.2 Ιστορική αναδρομή Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι παραδοσιακά, ο χώρος που δραστηριοποιούνταν οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών ήταν ο ιδιωτικός τομέας και κυρίως ο τομέας της βιομηχανίας και των εμπορικών κτιρίων, καθώς υπήρχε μια σχετική ευελιξία και προσαρμοστικότητα, αλλά και μια διαρκής αναζήτηση εναλλακτικών μορφών χρηματοδότησης, όπως για παράδειγμα είναι η «Χρηματοδότηση από Τρίτους» - (Third-Party Financing/TPF). Από την άλλη, στον δημόσιο τομέα, καθώς επίσης και στην Τοπική Αυτοδιοίκηση, εξαιτίας των στρεβλώσεων και προβλημάτων που υπήρχαν διαχρονικά σε διάφορες χώρες, η διάδοση των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών υπήρξε περιορισμένη, με την τάση αυτή να αφορά την Ευρώπη, αλλά και την Αμερική σε μικρότερο βαθμό (Sorrell,2007).

Ωστόσο, κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών και στην Ευρώπη, κυρίως στην Γερμανία, την Ισπανία και την Αυστρία, έχει διαμορφωθεί ένα περισσότερο «φιλικό» θεσμικό πλαίσιο, αναφορικά με την επέκταση των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών στους φορείς του δημοσίου και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Bertoldi et al.,2003).

Λαμβάνοντας υπόψη την ιστορική τους προέλευση οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών, δύναται να διακριθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- «Fee-Based Services ESCOs»: Ουσιαστικά, οι εταιρείες αυτές προέκυψαν έπειτα από την μετεξέλιξη γραφείων συμβούλων μηχανικών, τα οποία εξειδικεύονταν σε ενεργειακά έργα, δίνοντας έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας. Στα πρώτα στάδια δραστηριότητας των εταιρειών αυτών, οι μηχανικοί που συμμετείχαν στην υλοποίηση των έργων αυτών, λάμβαναν αμοιβή με τον κλασικό τρόπο, ενώ στη συνέχεια, καθώς οι πελάτες τους δεν ήταν διατεθειμένοι να αναλάβουν ρίσκο και έχοντας συνάμα περιορισμένους διαθέσιμους πόρους, μετατράπηκαν σε «φορείς έργων» - project development. Παράλληλα με τον σχεδιασμό του κάθε έργου που έκαναν, αναλάμβαναν να εγγυηθούν την αποδοτικότητά του

(performances guarantee), αλλά και να διασφαλίσουν την χρηματοδότηση του έργου, δίνοντας τη δυνατότητα στον πελάτη τους να προβεί σε σταδιακή αποπληρωμή του κεφαλαίου και του κέρδους τους, μέσω του εγγυημένου οφέλους εξοικονόμησης ενέργειας που θα προέκυπτε.

- «Manufacturers of Control Systems»: Οι κατασκευαστές των συστημάτων ελέγχου, είχαν παρόμοια εξέλιξη με τα γραφεία συμβούλων μηχανικών, ως προς τον τρόπο που εξελίχθηκαν σε Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών. Οι κατασκευαστές αυτοί, ταυτόχρονα με την προμήθεια συστημάτων ελέγχου, τα οποία ήταν σχεδιασμένα για την μείωση του ενεργειακού κόστους των πελατών τους, προχώρησαν στην διεύρυνση του κύκλου των δραστηριοτήτων τους παρέχοντας συνολικά πακέτα υπηρεσιών εξοικονόμησης ενέργειας (full-range energy conservation measures-ECMs). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι εταιρείες αυτές, προκειμένου να καταφέρουν να διευρύνουν το πελατολόγιό τους κατά την διάρκεια των πρώτων ετών δραστηριοποίησής τους, τοποθετούσαν σε ενεργειακά έργα, συστήματα ελέγχου τα οποία επέλεγαν οι πελάτες τους και μάλιστα πολλές φορές, ορισμένα από αυτά προέρχονταν από άλλες εταιρείες-ανταγωνιστές τους (Ανδρεοσάτος,2019).
- «Utility-created ESCOs»: Οι εταιρείες αυτές δημιουργήθηκαν κατόπιν απαίτησης της αγοράς που υπήρξε για προγράμματα που αφορούσαν την διαχείριση ζήτησης (demand-side management (DMS) programs). Έτσι για την κάλυψη αυτής της ανάγκης δημιουργήθηκαν «spin-offs» εταιρείες από μεγάλες επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες με τη σειρά τους διέθεταν την κατάλληλη τεχνογνωσία και εμπειρία προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες αυτές της αγοράς. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι εταιρείες αυτές, παρείχαν πέρα από τις παραδοσιακές υπηρεσίες ενέργειας και άλλου είδους υπηρεσίες κατά περίπτωση (Ανδρεοσάτος,2019).

2.3 Συμβάσεις ESCO

Η σύναψη συμβάσεων ενεργειακών υπηρεσιών αφορά την εξωτερική ανάθεση μίας ή και περισσότερων ενεργειακών υπηρεσιών σε τρίτους. Ουσιαστικά, μέσω της σύμβασης ενεργειακών υπηρεσιών μπορεί μια εταιρεία να εγγυηθεί την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε ζεστού νερού χρήσης για την κάλυψη των αναγκών του κτιρίου, ενώ σε πιο πολύπλοκα μοντέλα ενεργειακών υπηρεσιών μπορεί να υπάρξει εγγύηση συγκεκριμένων επιπέδων παροχής υπηρεσιών. Ουσιαστικά, το μοντέλο αυτό έρχεται σε αντίθεση με το παραδοσιακό μοντέλο που επικρατεί έως και σήμερα, σύμφωνα με το οποίο οι καταναλωτές ενέργειας προβαίνουν στη σύναψη συμφωνίας ξεχωριστά για το κάθε προϊόν, για διαφορετικούς τύπους εξοπλισμού μετατροπής ενέργειας (Sorrell,2007).

Ειδικότερα, οι εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών (ESCO) προσφέρουν προς τους πελάτες τους συμβάσεις οι οποίες περιλαμβάνουν τα συστήματα ενεργειακής πληροφόρησης που αφορούν το κτίριο, καθώς επίσης και τους ενεργειακούς ελέγχους, όπως επίσης και την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού. Ακόμη, οι συμβάσεις αυτές δύναται να προσφέρουν ανταγωνιστική χρηματοδότηση και αγορά καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας. Μέσω των συμβάσεων αυτών οι πελάτες έχουν τη δυνατότητα περιορισμού του ενεργειακού κόστους, καθώς επίσης και να μετριάσουν τον «κίνδυνο» που προκύπτει στα πλαίσια κάποιας ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου που τον ενδιαφέρει (Bertoldi et al.,2003).

Οι συμβάσεις ενεργειακών υπηρεσιών, μπορούν να ταξινομηθούν λαμβάνοντας υπόψη το πεδίο εφαρμογής της σύμβασης, όπου προσδιορίζεται με σαφήνεια τι ακριβώς περιλαμβάνει μια σύμβαση, αναφορικά με τις ενεργειακές τεχνολογίες και τα αντίστοιχα συστήματα που χρησιμοποιούνται. Ουσιαστικά, το πεδίο εφαρμογής της σύμβασης εκφράζει τον αριθμό των χρήσιμων ενεργειακών ροών, είτε των τελικών ενεργειακών υπηρεσιών που ελέγχονται πλήρως ή σε μερικό βαθμό από αυτό που προβαίνει στην σύναψη της σύμβασης. Ακόμη, η ταξινόμηση των ενεργειακών αυτών συμβάσεων μπορεί να γίνει λαμβάνοντας υπόψη το βάθος της σύμβασης, όπου εξετάζεται ο αριθμός των οργανωτικών δραστηριοτήτων που είναι αναγκαίες για την παροχή ροής, είτε υπηρεσίας και βρίσκονται υπό τον έλεγχο του αντισυμβαλλόμενου. Τέλος, οι συμβάσεις ενεργειακών υπηρεσιών διαφοροποιούνται

ανάλογα και με την χρηματοδότηση της σύμβασης, δηλαδή ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο καταβάλλονται τα χρήματα για την πραγματοποίηση της αντίστοιχης επένδυσης (Sorell,2005).

Αναφορικά με τον τρόπο χρηματοδότησης των επενδύσεων, διακρίνονται τρεις βασικοί τρόποι που είναι η χρηματοδότηση των πελατών ενέργειας, η χρηματοδότηση ESCO, καθώς και η χρηματοδότηση από Τρίτους (TPF). Ειδικότερα, η χρηματοδότηση πελατών ενέργειας περιλαμβάνει την χρηματοδότηση που γίνεται με εσωτερικά κεφάλαια που διαθέτει ο χρήστης του κτιρίου-πελάτη και υποστηρίζονται από την εγγύηση εξοικονόμησης ενέργειας που παρέχεται από την εταιρεία ESCO. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η χρηματοδότηση του τύπου αυτού, μπορεί να συνδυαστεί και με δανειοδότηση, εφόσον ο ενεργειακός πελάτης λειτουργεί ως άμεσος δανειολήπτης, προσφέροντας ουσιαστικά εγγύηση στο ίδρυμα χρηματοδότησης. Όσον αφορά την χρηματοδότηση ESCO, πρόκειται για χρηματοδότηση με εσωτερικά κεφάλαια, τα οποία μπορεί να σχετίζονται με την μίσθωση ιδίων κεφαλαίων ή εξοπλισμού (Hansen,2006). Τέλος, όσον αφορά την χρηματοδότηση TPF, πρόκειται αποκλειστικά για χρηματοδότηση του χρέους, όπου μπορούν να διακριθούν δύο διαφορετικοί τύποι, όπου στην πρώτη περίπτωση υπάρχει δανεισμός των χρημάτων από την εταιρεία ESCO και στην δεύτερη ο δανεισμός γίνεται από τον πελάτη (Bozza-Kiss et al.,2017).

2.4 Ενεργειακές υπηρεσίες στις ΗΠΑ

Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, προκειμένου να μπορέσει να λάβει μια ενδιαφερόμενη εταιρεία ESCO, πιστοποίηση από την NAESCO, εξετάζονται ορισμένοι παράμετροι από την Επιτροπή Ανεξάρτητων Εμπειρογνομόνων, που είναι οι ακόλουθοι: το ακριβές αντικείμενο των εργασιών τους, το εύρος των υπηρεσιών που προσφέρουν προς τους πελάτες τους, η υιοθέτηση και εφαρμογή νοοτροπίας επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης, η τήρηση των κανόνων επαγγελματικής δεοντολογίας, ο σχεδιασμός του έργου, τόσο σε βασικό, όσο και σε λεπτομερές επίπεδο, η κεφαλαιακή επάρκεια, η διοίκηση έργου, οι διαδικασίες που ακολουθούνται, καθώς επίσης και η τεχνική ικανότητα συντήρησης, η δυνατότητα μέτρησης, παρακολούθησης και πιστοποίησης των μεγεθών που αφορούν την

εξοικονόμηση ενέργειας. Ωστόσο, η διαδικασία της πιστοποίησης των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών θεωρείται ιδιαίτερα δύσκολη και πολύπλοκη, ενώ για να μπορέσει να ολοκληρωθεί επιτυχώς, θα πρέπει να έχει λάβει και τις αντίστοιχες συστάσεις από παράγοντες της αγοράς (IEA,2018).

Μια εταιρεία ESCO, η οποία λαμβάνει και την σχετική πιστοποίηση θεωρείται ότι κατέχει με επάρκεια τις ακόλουθες δεξιότητες και ικανότητες:

- Τεχνική και διοικητική ικανότητα να προβαίνει στην ανάπτυξη σύνθετων έργων που αφορούν την ενεργειακή απόδοση
- Χρησιμοποιεί αποδοτικούς κινητήρες, άξονες, συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού στην υλοποίηση των έργων που αναλαμβάνει
- Μπορεί να παρέχει στους πελάτες της, πλήρες φάσμα ενεργειακών υπηρεσιών, όπως επίσης και να διενεργεί ελέγχους και μετρήσεις ενέργειας
- Ικανότητα σχεδιασμού έργου, διάθεσης, είτε διευθέτησης της χρηματοδότησης του έργου
- Παροχή υπηρεσιών λειτουργίας και συντήρησης, πιστοποίηση εξοικονόμησης ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τις αναγνωρισμένες και βέλτιστες πρακτικές της βιομηχανίας
- Πάγια επιχειρησιακή τακτική προώθησης και ανάπτυξης έργων ενεργειακής απόδοσης, όπου το όφελος του αναδόχου σχετίζεται με την επίτευξη, καθώς και με τον βαθμό επίτευξης πιστοποιημένων μεγεθών εξοικονόμησης ενέργειας

Κώδικας Δεοντολογίας

Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να γίνει στον Κώδικα Δεοντολογίας, τον οποίο καλούνται να τηρούν οι εταιρείες μέλη της NAESCO, με τις πλέον σημαντικές αρχές να είναι οι ακόλουθες (IEA,2018).

- Η εταιρεία θα πρέπει να διαθέτει και να διατηρεί ικανούς μηχανικούς που ειδικεύονται στον τομέα της ενέργειας, είτε να έχει στη διάθεσή της τέτοιους μηχανικούς και να χρησιμοποιεί μόνο εκείνους που

απαιτούνται προκειμένου να διασφαλιστεί η επαρκής τεχνική αξιολόγηση, ο σχεδιασμός, αλλά και η υλοποίηση των έργων που αναλαμβάνει να υλοποιήσει

- Θα πρέπει να διαθέτει επαρκές και ικανό προσωπικό, το οποίο θα ασχολείται με την συντήρηση, διασφαλίζοντας την αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού που έχει εγκατασταθεί από την Εταιρεία Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών.
- Θα πρέπει να μπορεί να εγκαθιστά και να θέτει σε λειτουργία όλων των εξοπλισμών που προβλέπεται στην σχετική σύμβαση και μάλιστα σε χρονικό διάστημα που θεωρείται εύλογο από την υπογραφή της σύμβασης και εφόσον έχουν πληρωθεί όλες οι συμβατικές ρήτρες και προϋποθέσεις.
- Θα πρέπει να μπορεί να διατηρεί υψηλό επίπεδο ποιότητας στις υπηρεσίες και στα προϊόντα που διαθέτει προς τους πελάτες της.
- Θα πρέπει να μην δίνει παραπλανητικές υποσχέσεις, αλλά ούτε και να δημιουργεί παραπλανητικές προσδοκίες σχετικά με τα μεγέθη και τα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας που μπορούν να προκύψουν από την παρέμβαση της εταιρείας.
- Θα πρέπει να υπάρχει διαθεσιμότητα παροχής υπηρεσιών τακτικής συντήρησης του εξοπλισμού που εγκαθίσταται, τον οποίο η εταιρεία δεν θα πρέπει να εγκαταλείπει στον χρήστη, αλλά να παρέχει όλες τις υπηρεσίες που αναγράφονται στην σύμβαση που υπογράφηκε μεταξύ του χρήστη και της εταιρείας.
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο οι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί που βρίσκονται σε συμμόρφωση με την υφιστάμενη νομοθεσία και που μπορούν να αξιολογούν με ακρίβεια τις ιδιαιτερότητες του έργου και τα οφέλη που προκύπτουν από την όλη παρέμβαση.
- Θα πρέπει να γίνεται ειλικρινή παρουσίαση στον πελάτη των δυνατοτήτων που διαθέτει η εταιρεία καθώς επίσης και της ικανότητάς της να παρέχει ενεργειακές υπηρεσίες, διασφαλίζοντας την κατάλληλη χρηματοδότηση για το έργο.

2.5 Αγορά ενεργειακών υπηρεσιών στην Ευρώπη

Όπως έχει ήδη αναφερθεί οι Εταιρείες Ενεργειακών Υπηρεσιών ξεκίνησαν τη δραστηριότητά τους από την Αμερική, ενώ σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η πρώτη πρωτοβουλία για την ανάπτυξη αυτών φαίνεται να έγινε το έτος 1988, κατόπιν σχετικής σύστασης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης πρωτοβουλίας, περιγράφεται με σαφήνεια ο τρόπος λειτουργίας των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών, καθώς επίσης και ο μηχανισμός Χρηματοδότησης από Τρίτους (ΧΑΤ). Στη συνέχεια, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προχώρησε στην εφαρμογή και ανάπτυξη σχετικών προγραμμάτων όπως ήταν το THERMIE και το SAVE, ενώ παράλληλα εκπονήθηκαν αρκετές μελέτες και πιλοτικά έργα, προκειμένου να προωθηθούν οι Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών, αλλά και ο μηχανισμός Χρηματοδότησης από Τρίτους (ΧΑΤ). Μέσω των Οδηγιών που εξέδωσε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, προσδιόρισε με μεγάλη σαφήνεια τις σχετικές διατάξεις (IEA,2018).

Περαιτέρω, η πρώτη Ευρωπαϊκή Οδηγία που εστιάζει στις Εταιρείες Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών είναι η Οδηγία 2006/32/EK για την Απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες. Αναφορικά με το περιεχόμενο της Οδηγίας αυτής, μεταξύ άλλων περιλαμβάνει την θέσπιση από το κάθε κράτος μέλος ενδεικτικού στόχου που αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας, θέτοντας παράλληλα υποχρεώσεις για παραδειγματικό ρόλο που μπορεί να αναλάβει ο δημόσιος τομέας για την αξιοποίηση ενεργειακών υπηρεσιών, καθώς επίσης και για την εισαγωγή διαδικασίας προμηθειών που θεωρούνται ενεργειακά αποδοτικές. Παρά τις προβλέψεις της Οδηγίας αυτής, δεν κατέστη εφικτό να αποδεσμευτεί πλήρως το δυναμικό εξοικονόμησης που θα μπορούσε να επιτευχθεί σε περίπτωση πλήρους λειτουργίας της αγοράς των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών. Για το λόγο αυτό, το 2012, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προχώρησε στην εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2012/27/ΕΕ που αφορούσε την Ενεργειακή Απόδοση. Η συγκεκριμένη Οδηγία προέβλεπε την εφαρμογή δεσμευτικών μέτρων, μέσω των οποίων θα ενισχύονταν οι προσπάθειες των κρατών μελών για την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση της ενέργειας, σε όλη την ενεργειακή αλυσίδα, από

την μετατροπή της ενέργειας και την διανομή αυτής, έως και την τελική κατανάλωση (IEA,2018).

Στην Οδηγία 2012/27/ΕΕ, έμφαση δίνεται στο Άρθρο 18, το οποίο αναφέρεται αποκλειστικά στην προώθηση των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών εστιάζοντας στα ακόλουθα (Κωνσταντίνου,2014):

- Στην εξασφάλιση της πρόσβασης σε σαφείς πληροφορίες αναφορικά με τις ΣΕΑ, εστιάζοντας στις εγγυήσεις και στα δικαιώματα των πελατών, σε χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως επίσης και στις ευκαιρίες που σχετίζονται με έργα βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας
- Στην ενθάρρυνση της ανάπτυξης μητρικών πιστοποιημένων ή και εξειδικευμένων παρόχων ενεργειακών υπηρεσιών
- Στην υποστήριξη του δημοσίου τομέα, προκειμένου να προχωρήσει στην υλοποίηση έργων μέσω Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών
- Στον προσδιορισμό και την δημοσιοποίηση σημείων επαφής, όπου οι τελικοί καταναλωτές, θα έχουν τη δυνατότητα να απευθύνονται για περαιτέρω πληροφόρηση
- Στην άρση των ρυθμιστικών και μη-ρυθμιστικών εμποδίων που υπάρχουν για την ανάπτυξη των Εταιρειών Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών
- Στην διασφάλιση ότι οι διανομείς ενέργειας, οι διαχειριστές συστημάτων διανομής, αλλά και οι εταιρείες λιανικής πώλησης ενέργειας, δεν θα εμποδίζουν την αγορά ενεργειακών υπηρεσιών, ενώ συνάμα δεν θα εκμεταλλεύονται την δεσπόζουσα θέση που κατέχουν

2.6 Ενεργειακές υπηρεσίες στην Ελλάδα

Στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης (ΕΣΔΕΑ) γίνεται λόγος στο άρθρο 18 για τις Ενεργειακές Υπηρεσίες. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με την Υ.Α. υπ' αριθμ. Δ6/13280/07-06-2011 (ΦΕΚ Β',228), «Επιχειρήσεις Ενεργειακών Υπηρεσιών. Λειτουργία, Μητρώο, Κώδικας Δεοντολογίας και συναφείς διατάξεις», η

οποία εκδόθηκε κατόπιν εξουσιοδότησης του Άρθρου 10 του Ν. 3855/2010 (ΦΕΚ Α',95,23-06-2010), προσδιορίστηκε θέματα που αφορούν τη σύσταση, καθώς επίσης και την οργάνωση του Μητρώου ΕΕΥ, τα περιεχόμενα αυτού, η διαδικασία εγγραφής, τα κριτήρια ένταξης των εταιριών σε αυτό, όπως επίσης και τα αναγκαία δικαιολογητικά. Επίσης, προσδιορίζονταν ζητήματα που αφορούσαν τον τρόπο διαχείρισης και αξιοποίησης των στοιχείων που θα καταχωρούνταν σε αυτό, ενώ προσδιορίζονταν επίσης οι κατηγορίες των ΕΕΥ, οι παρεχόμενες ενεργειακές υπηρεσίες, τα κριτήρια που αφορούν την επιτυχημένη εκτέλεση του έργου τους, τα ασυμβίβαστα που προσδιορίζονται με το έργο τους, καθώς επίσης και τις διοικητικές κυρώσεις που δύναται να τους επιβληθούν. Τέλος, προβλέπονταν και η θέσπιση του Κώδικα Δεοντολογίας των Εταιριών Ενεργειακών Υπηρεσιών (Κωνσταντίνου,2014).

Περαιτέρω, προσδιορίστηκαν οι κατηγορίες των ΕΕΥ ως εξής: Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται όλες οι εταιρίες, οι οποίες είναι και μέλη του Μητρώου ΕΕΥ, ενώ στην δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται όλα τα φυσικά πρόσωπα που ανήκουν στο Μητρώο ΕΕΥ. Όσον αφορά την πρώτη κατηγορία των εταιριών, αυτές κατηγοριοποιούνται ως ακολούθως (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας,2018):

- Υποκατηγορία Α1, όπου περιλαμβάνονται οι εταιρείες που έχουν προβεί στην υλοποίηση έργων, είτε έχουν έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη, των οποίων ο προϋπολογισμός εκτιμάται τουλάχιστον 300.000 ευρώ κατά την διάρκεια της τελευταίας πενταετίας.
- Υποκατηγορία Α2, όπου αφορά τις εταιρείες που έχουν υλοποιήσει, είτε έχουν σε εξέλιξη ενεργειακά έργα, των οποίων ο προϋπολογισμός είναι τουλάχιστον ένα εκατομμύριο ευρώ, κατά την διάρκεια της τελευταίας πενταετίας.
- Υποκατηγορία Α3, όπου εντάσσονται όλες οι υπόλοιπες εταιρείες του Μητρώου ΕΕΥ.

Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 19 του Ν. 4342/2015 (ΦΕΚ Α', 143, 09-11-2015), έγινε εναρμόνιση του άρθρου 18 της ΟΕΑ, που αφορούσε την προώθηση της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών, καθώς επίσης και την πρόσβαση των Μικρών και

Μεσαίων Επιχειρήσεων στην συγκεκριμένη αγορά. Πιο αναλυτικά, προβλέπονταν η καταχώρηση στο διαδικτυακό χώρο του Μητρώου Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών, πληροφοριακό υλικό, το οποίο περιλαμβάνει τις διαθέσιμες ΣΕΑ, όπως επίσης και τις ρήτρες που θα πρέπει να περιλαμβάνονται στις συγκεκριμένες συμβάσεις, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και να διασφαλίζονται τα δικαιώματα των τελικών καταναλωτών. Ακόμη, το πληροφοριακό υλικό περιλαμβάνει τα χρηματοοικονομικά μέσα, τα κίνητρα, τις επιχορηγήσεις, αλλά και τα δάνεια τα οποία αφορούν έργα ενεργειακής απόδοσης, τον κατάλογο των διαθέσιμων παρόχων ενεργειακών υπηρεσιών, οι οποίοι πληρούν τα κριτήρια εγγραφής στο Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών, καθώς επίσης και υποδείγματα των σχετικών συμβάσεων ΣΕΑ, οι οποίες αφορούν ως επί το πλείστον ανακαινίσεις κτιρίων. Τέλος, παρουσιάζονται βέλτιστες πρακτικές για ΣΕΑ, που αφορούν επίσης ανακαινίσεις κτιρίων και περιλαμβάνουν ανάλυση κόστους-οφέλους, προσεγγίζοντας την ανάλυση αυτή υπό το πρίσμα του κύκλου ζωής (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας,2018).

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, όντας υπεύθυνο για την λειτουργία της αγοράς ενεργειακών υπηρεσιών, καθώς και για την πρόσβαση σε αυτήν των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, εντοπίζει και εν συνεχεία δημοσιοποιεί στην ιστοσελίδα του σημεία επαφής, όπου οι τελικοί καταναλωτές έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν πληροφορίες που αφορούν τις ενεργειακές υπηρεσίες. Ακόμη, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, όπου καθίσταται αναγκαίο προβαίνει στην άρση κανονιστικών και μη κανονιστικών φραγμών, οι οποίες δυσχεραίνουν την σύναψη ΣΑΕ, καθώς και άλλων μέτρων τα οποία δύναται να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας. Ο νομοθέτης προέβλεπε ακόμη την δυνατότητα σύστασης ενός ανεξάρτητου μηχανισμού διαμεσολάβησης, προκειμένου να μπορεί να γίνεται διαχείριση καταγγελιών, καθώς επίσης και εξωδικαστική επίλυση των διαφορών που προκύπτουν από τις Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης που υπογράφονται και τίθενται σε ισχύ (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας,2018).

2.7 Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των ESCO

Κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, εξαιτίας και των ευρύτερων τάσεων που διαμορφώθηκαν και αφορούσαν την εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και γενικότερα την προστασία του περιβάλλοντος, είχαν ως αποτέλεσμα να αυξηθούν τα επίπεδα ελκυστικότητας των ESCO, γεγονός που σχετίζεται ως έναν βαθμό και με την αλλαγή νοοτροπίας (Marino et al.,2010). Ακόμη, στον αναπτυσσόμενο κόσμο, εξαιτίας της ανάγκης αναβάθμισης και βελτίωσης του κτιριακού αποθέματος, έχει αυξηθεί σημαντική η αξιοποίηση των υπηρεσιών ESCO. Για παράδειγμα στην Τσεχία, σημαντικοί παράγοντες για την ανάπτυξη της αγοράς ESCO ήταν η αυξημένη ελευθερία στην λήψη αποφάσεων των διαχειριστών των κτιρίων, ενώ ένας ακόμη λόγος σχετίζεται με το υψηλό λειτουργικό κόστος, καθώς επίσης και η κατά γενική ομολογία παρωχημένη ενεργειακή υποδομή που υπήρχε μέχρι πρότινος (Marino et al.,2010).

Περαιτέρω θα πρέπει να επισημανθεί ότι από τους πλέον σημαντικούς παράγοντες που σχετίζονται με την ζήτηση των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης είναι η τιμή της ενέργειας, τόσο στις ηλεκτρικής, όσο και της θερμικής ενέργειας που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών ενός κτιρίου. Η μεταβλητότητα που παρατηρείται στις τιμές ενέργειας σχετίζεται με τις μεταβολές που λαμβάνουν χώρα στην ενέργεια και στα προϊόντα της σε διεθνές επίπεδο. Ακόμη, κατά το πρόσφατο παρελθόν, σε πολλές χώρες υπήρξε απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου και έτσι αναπτύχθηκε ένα δίκτυο από ιδιωτικές επιχειρήσεις, οι οποίες καλούνταν να λειτουργήσουν λαμβάνοντας υπόψη τους όρους της αγοράς και έτσι διαμορφώθηκαν οι συνθήκες για την δημιουργία προστιθέμενης αξίας. Ακόμη, εξαιτίας της απελευθέρωσης των αγορών ενέργειας, φαίνεται να υπήρξε και αύξηση των κινήτρων για εξοικονόμηση ενέργειας, δίνοντας ιδιαίτερα έμφαση στην αύξηση των επιπέδων αποτελεσματικότητας (Diana et al.,2007).

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας σχετίζεται άμεσα με την κατάργηση των επιδοτήσεων των τιμών ενέργειας, όπως επίσης και με την ιδιωτικοποίηση των παλαιών κρατικών επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνονται τα επίπεδα πίεσης για την βελτίωση των επιπέδων αποδοτικότητας του τελικού χρήστη ενέργεια. Μια ακόμη εξέλιξη που σχετίζεται με την αγορά ενέργειας είναι η επιβολή

φόρων που αφορούν τις εκπομπές ρύπων, τονίζοντας περαιτέρω την ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας (Vine,2005).

Είναι γεγονός ότι σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης, εξαιτίας των επιπτώσεων του ανταγωνισμού κόστους, καθώς και εξαιτίας της ανάγκης για βελτίωση των ταμειακών ροών, ευνοείται η ανάπτυξη των υπηρεσιών ESCOs. Τυπικά παραδείγματα των χωρών αυτών είναι η Δανία, η Φιλανδία, καθώς επίσης και το Βέλγιο (Marino et al.,2010). Ακόμη, θα πρέπει να αναφερθεί ότι στο πέρασμα του χρόνου έχει αυξηθεί και η ισχύς της ευρωπαϊκής νομοθεσίας στην ανάπτυξη των ESCOs, καθώς όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, προωθείται η ενεργειακή αποδοτικότητα, έτσι ώστε να μπορέσει η ΕΕ να πετύχει τους στόχους που έχει θέσει έως και το 2020, αλλά και το 2030 (Boza-Kiss et al.,2017).

Περαιτέρω, η επιτυχία των ESCO σχετίζεται και με το επίπεδο πληροφόρησης και ενημέρωσης του κοινού, αναφορικά με την πρακτική αυτή και την αποτελεσματικότητά της, τόσο για τους ίδιους τους χρήστες, όσο και ευρύτερα για το κοινωνικό σύνολο. Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των χρηστών ενέργειας μπορεί να γίνει από τους διαχειριστές ενέργειας, καθώς αυτοί είναι υπεύθυνοι για την χρήση της ενέργειας, τόσο στον δημόσιο, όσο και στον ιδιωτικό τομέα. Ακόμη, τα στελέχη των τραπεζικών οργανισμών μπορούν να ενημερωθούν κατάλληλα, έτσι ώστε να μπορούν να παρέχουν τις κατάλληλες λύσεις προς τους ενδιαφερόμενους, στα πλαίσια της ευρύτερης προσπάθειας που συντελείται για την εξοικονόμηση ενέργειας (Urge-Vorsatz et al.,2007).

Στα πλαίσια της προσπάθειας αύξησης των επιπέδων ευαισθητοποίησης των χρηστών ενέργειας, σκόπιμο θα ήταν να γίνουν ορισμένες επιδείξεις και πιλοτικές δράσεις, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει και αύξηση της εμπιστοσύνης των δυνητικών πελατών υπηρεσιών ESCO (Vine,2005).

2.8 Εμπόδια στην ανάπτυξη των ESCOs

Πέρα από τους παράγοντες που μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη των υπηρεσιών ESCO, υπάρχουν ορισμένοι παράγοντες που φαίνεται να λειτουργούν

ανασταλτικά. Ειδικότερα, οι πλέον σημαντικές δυσκολίες σχετίζονται με τα θεσμικά εμπόδια, με τα οικονομικά, καθώς επίσης και με τα τεχνικά και επιχειρηματικά εμπόδια. Τα θεσμικά εμπόδια σχετίζονται κυρίως με ασάφειες που υπάρχουν στο θεσμικό πλαίσιο, καθώς επίσης και με τις ασάφειες που σχετίζονται με τα πρωτόκολλα ενεργειακής απόδοσης. Ιδίως στα έργα του δημοσίου, οι διαδικασίες που σχετίζονται με την σύναψη και εκτέλεση μιας σύμβασης, συχνά θεωρείται ότι είναι χρονοβόρες, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος συναλλαγών των έργων και έτσι να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και η βιωσιμότητά τους. Για παράδειγμα, ένα θεσμικό εμπόδιο μπορεί να σχετίζεται με τις προδιαγραφές που θα πρέπει να τηρεί η εταιρεία ESCO και τίθενται κατά τη διάρκεια σύναψης της σύμβασης (Marino et al.,2011).

Επιπρόσθετα, ως δυσκολία που σχετίζεται με την ανάπτυξη του συγκεκριμένου τομέα θεωρείται η οικονομική ύφεση και γενικότερα η αστάθεια που επικρατεί στις οικονομίες διαφόρων χωρών, δυσκολεύοντας την χρηματοδότηση αντίστοιχων δράσεων. Ιδίως εξαιτίας της σχετικά πρόσφατης οικονομικής κρίσης που πέρασε η Ευρώπη, υπήρξε δυσκολία πρόσβασης σε δάνεια, ενώ παράλληλα τα επιτόκια διατηρούνταν σε υψηλά επίπεδα και έτσι ο δανεισμός δεν ήταν συμφέρον για την πραγματοποίηση αντίστοιχων δράσεων. Ακόμη, όταν υπάρχει δυσμενές οικονομικό περιβάλλον, απαιτείται η καταβολή εξασφαλίσεων, έτσι ώστε να μπορέσουν οι επιχειρήσεις να δανειστούν και να εφαρμόσουν τις αντίστοιχες προτάσεις εξοικονόμησης ενέργειας (Marino et al.,2011). Ακόμη, δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός ότι μεγάλος αριθμός τραπεζικών ιδρυμάτων επιλέγει να χρηματοδοτήσει έργα ενεργειακής απόδοσης, στηριζόμενος στα στοιχεία ενεργητικό, καθώς ουσιαστικά δεν διαθέτουν τις αντίστοιχες γνώσεις που αφορούν το μοντέλο παροχής ενεργειακών υπηρεσιών. Ακόμη, θεωρείται δύσκολο να υπάρξει διαφοροποίηση της εξοικονόμησης ενέργειας που επιτυγχάνεται από τις σημαντικότερες ταμειακές ροές, καθώς η εξοικονόμηση ποσών στους λογαριασμούς ενέργειας, θεωρείται ότι αποτελεί κόστος λειτουργίας του πελάτη (Painuly et al.,2003).

Ακόμη, οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις φαίνεται να δυσκολεύονται να λάβουν χρηματοδότηση από το εν λόγω ενεργειακό μοντέλο, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα έξοδα συναλλαγών θεωρείται ότι είναι ιδιαίτερα υψηλά και έτσι υπάρχει

δυσκολία πρόσβασης σε δανεικά κεφάλαια, υψηλότερα επιτόκια, καθώς επίσης και υψηλότερες απαιτήσεις εξασφάλισης. Τέλος, είναι γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της ευαλωτότητας που διαπιστώθηκε στον επιχειρηματικό κόσμο, τα έσοδα των επιχειρήσεων, τουλάχιστον σε συγκεκριμένους κλάδους θεωρήθηκε ότι είναι αβέβαια και έτσι οι εταιρείες και οι οργανισμοί αντί να εστιάσουν στην εξοικονόμηση ενέργειας, φαίνεται να έδωσαν έμφαση στην πραγματοποίηση επενδύσεων που θα μπορούσαν να συμβάλλουν σε μεγαλύτερο βαθμό στην ενίσχυση των χρηματοροών τους (Marino et al.,2010).

Πέρα από τα θεσμικά και οικονομικά εμπόδια, δυσκολίες φαίνεται να υπάρχουν ορισμένες φορές στην ανάπτυξη των ESCO, οι οποίες σχετίζονται με τεχνικά ζητήματα. Για παράδειγμα, οι πελάτες θα πρέπει να λειτουργήσουν τα νέα συστήματα, τα οποία και εγκαθίσταται στα πλαίσια της εξοικονόμησης ενέργειας, χωρίς ωστόσο οι ίδιοι να είναι εξοικειωμένοι μ'αυτά (Lam & Yu,2016). Ακόμη, εξαιτίας της μεταβλητότητας των διαμορφώσεων του συστήματος, φαίνεται να υπάρχει απουσία τυποποιημένης μέτρησης, με αποτέλεσμα να μην μπορεί με ευκολία να επιτευχθεί επαλήθευση της εξοικονόμησης που επιτυγχάνεται. Έτσι, ορισμένοι πελάτες, όπως είναι για παράδειγμα οι ιδιοκτήτες των κτιρίων, φαίνεται να είναι δυσαρεστημένοι σχετικά με τα κίνητρα των ESCOs, καθώς και με την διαδικασία παρακολούθησης.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι επιχειρήσεις που είναι μεγαλύτερες σε μέγεθος έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν περισσότερο αποτελεσματικά την εξοικονόμηση ενέργειας, μέσω μιας εταιρείας ESCO, ωστόσο πολλές φορές, καθώς διαθέτουν επαρκή κεφάλαια, αλλά ακόμη και τεχνογνωσία φαίνεται να προτιμούν να το κάνουν μόνες τους. Από την άλλη, δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός ότι τόσο οι μικρές επιχειρήσεις, όσο και οι ιδιώτες, θεωρείται ότι είναι δύσκολο να αντλήσουν κεφάλαια για την πραγματοποίηση έργων ενεργειακής απόδοσης, ενώ παράλληλα, η μικρή εξοικονόμηση ενέργειας σε συνδυασμό με τα υψηλά κόστη συναλλαγής έχει ως αποτέλεσμα αυτοί να μην προβαίνουν στην σύναψη συνεργασίας με μία ESCO (Lam & Yu,2016).

2.9 Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης

Ακολούθως, αναλύονται οι σημαντικότερες έννοιες που απαντώνται σε μια Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης.

Σύμβαση ενεργειακής απόδοσης: Πρόκειται για την σύμβαση που υπογράφεται μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών, προκειμένου να επιτευχθεί βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, καθώς επίσης και εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς και του οικονομικού οφέλους που προκύπτει από την εν λόγω διαδικασία (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2019).

Συμβατική περίοδος: Ως συμβατική περίοδος της σύμβασης νοείται η χρονική περίοδος που διαρκεί από την έναρξη της σύμβασης, έως και την λύση αυτής.

Συμβατικός εξοπλισμός: Με την έννοια του συμβατικού εξοπλισμού νοείται ο εξοπλισμός όπου εγκαθίσταται, αναβαθμίζεται, είτε εκσυγχρονίζεται στα πλαίσια της Σύμβασης που υπογράφεται.

Συμβατική εγκατάσταση: Πρόκειται για τα κτίρια, είτε για τα τμήματα των κτιρίων που ανήκουν στον πελάτη και υλοποιείται το έργο.

Μέτρο βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας: Τα μέτρα που περιλαμβάνονται για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και για την εξοικονόμηση ενέργειας, αφορούν την προμήθεια και εγκατάσταση νέου εξοπλισμού, τον εκσυγχρονισμό, είτε την αντικατάσταση υφισταμένου εξοπλισμού, όπως επίσης και κάθε εργασία, είτε υπηρεσία, η οποία παρέχεται από την επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών και περιλαμβάνεται στο περιεχόμενο της σύμβασης, έτσι ώστε να μπορέσει να επιτευχθεί μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στη συμβατική εγκατάσταση.

Κατάλογος Μέτρων και Συμβατικού Εξοπλισμού: Πρόκειται για τον πίνακα που περιλαμβάνει βασικά στοιχεία αναφορικά με τα εφαρμοζόμενα μέτρα, τον νέο εξοπλισμό που εγκαθίσταται σε λειτουργία, όπως επίσης για και για τον αναβαθμιζόμενο, είτε τον εξοπλισμό που εκσυγχρονίζεται, όπως περιγράφεται στο πλαίσιο της Σύμβασης.

Πρόγραμμα Υλοποίησης: Αφορά το σχέδιο εκτέλεσης του έργου, όπου περιγράφονται αναλυτικά και με σαφήνεια οι δραστηριότητες, οι πόροι, όπως επίσης και το χρονοδιάγραμμα του κάθε Μέτρου.

Έργο: Ως έργο θεωρείται το σύνολο των μέτρων και παρεμβάσεων που πραγματοποιούνται στα πλαίσια της Σύμβασης που υπογράφεται.

Συνολική Εγγυημένη Εξοικονόμηση Ενέργειας: Πρόκειται για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, την οποία εγγυάται η Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών, όπως αυτή πρόκειται να προκύψει κατόπιν υλοποίησης του έργου.

Εγγυημένη Εξοικονόμηση Ενέργειας Περιόδου Παρακολούθησης: Είναι το οικονομικό όφελος το οποίο προκύπτει εντός της Περιόδου Παρακολούθησης και το οποίο εγγυάται η Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών ότι θα προκύψει, εφόσον υλοποιηθούν οι δράσεις του Έργου.

Περίοδος Αναφοράς: Είναι η χρονική περίοδος, όπου οι καταναλώσεις ενέργειας μπορούν να θεωρηθούν αντιπροσωπευτικές από τα συμβαλλόμενα μέρη.

Τιμές Ενέργειας Περιόδου Παρακολούθησης: Πρόκειται για τις μέσες μοναδιαίες τομές ενέργειας, που αφορούν την Περίοδο Παρακολούθησης, οι οποίες και χρησιμοποιούνται για την κοστολόγηση ενέργειας, όπως επίσης και για τον υπολογισμό οικονομικού όφελος από την εξοικονόμηση ενέργειας.

Βασική Ενεργειακή Κατανάλωση: Είναι η κατανάλωση ενέργειας που πραγματοποιείται στη Συμβατική Εγκατάσταση κατά την Περίοδο Αναφοράς.

Εκκαθάριση: Αφορά την περιοδική διαδικασία τεχνικής και οικονομικής αποτίμησης της πρόοδο του Έργου, καθώς επίσης και του προσδιορισμού του Πραγματικού Οικονομικού Ανταλλάγματος

Περίοδος Παρακολούθησης: Θεωρείται η κάθε χρονική περίοδος εντός της Συμβατικής Περιόδου, με την πάροδο της οποίας εκτιμάται η Πραγματική Ενεργειακή Κατανάλωση, το Πραγματικό Οικονομικό Όφελος, όπως επίσης και το Πραγματικό Οικονομικό Αντάλλαγμα.

Προβλεπόμενη Βασική Ενεργειακή Κατανάλωση Περιόδου Παρακολούθησης: Πρόκειται για την κατανάλωση ενέργειας που λαμβάνει χώρα στη Συμβατική

Εγκατάσταση εντός της Περιόδου Παρακολούθησης, η οποία υπολογίζεται με το σενάριο εξέλιξης της Βασικής Ενεργειακής Κατανάλωσης που περιγράφεται στο Πρόγραμμα Μέτρησης και Επαλήθευσης (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2019).

Πραγματική Ενεργειακή Κατανάλωση Περιόδου Παρακολούθησης: Είναι η κατανάλωση ενέργειας που συμβαίνει εντός της Περιόδου Παρακολούθησης και προκύπτει κατόπιν των μετρήσεων και των υπολογισμών, οι οποίες γίνονται με βάση το Πρόγραμμα Μέτρησης και Επαληθεύσεως.

Πραγματική Εξοικονόμηση Ενέργειας Περιόδου Παρακολούθησης: Είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας που προκύπτει έπειτα από την υλοποίηση των δραστηριοτήτων εντός της Περιόδου Παρακολούθησης. Για τον προσδιορισμό της, χρησιμοποιείται η διαφορά της Πραγματικής Ενεργειακής Κατανάλωσης από την Προβλεπόμενη Ενεργειακή Κατανάλωση της Περιόδου.

Πραγματικό Οικονομικό Όφελος Περιόδου Παρακολούθησης: Πρόκειται για το οικονομικό όφελος το οποίο προκύπτει από την Πραγματική Εξοικονόμηση Ενέργειας της Περιόδου Παρακολούθησης.

Συνολική Πραγματική Εξοικονόμηση Ενέργειας: Είναι η συνολική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας που προκύπτει ως αποτέλεσμα του Έργου.

Συνολικό Πραγματικό Οικονομικό Όφελος: Πρόκειται για το συνολικό οικονομικό όφελος, το οποίο προκύπτει ως αποτέλεσμα της Συνολικής Πραγματικής Εξοικονόμησης Ενέργειας.

Συμβατικό Οικονομικό Αντάλλαγμα: Η αμοιβή που λαμβάνει με βάση την Σύμβαση η Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών, για τις υπηρεσίες που παρέχει εντός μιας Περιόδου Παρακολούθησης.

Πραγματικό Οικονομικό Αντάλλαγμα: Είναι η αποδιδόμενη στην Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών αμοιβή, για τις υπηρεσίες που παρέχει εντός μιας Περιόδου Παρακολούθησης, όπως αυτή προκύπτει κατόπιν της σύνταξης της Έκθεσης Περιόδου Παρακολούθησης.

Έκθεση Ολοκλήρωσης Εργασιών: Πρόκειται για την αναφορά που συντάσσεται από την Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών, αφότου ολοκληρωθεί μια εργασία, είτε μια ομάδα εργασιών, η οποία και εκτελείται στα πλαίσια του Έργου.

Πρόγραμμα Συμπληρωματικών Εργασιών: Ουσιαστικά είναι το σχέδιο εκτέλεσης των απαραίτητων ενεργειών αποκατάστασης, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τις εγγυήσεις καλής εκτέλεσης εργασιών.

Έκθεση Προόδου Παρακολούθησης: Είναι η έκθεση η οποία συντάσσεται από την Επιχείρηση Ενεργειακών Υπηρεσιών στο τέλος της κάθε Περιόδου Παρακολούθησης και περιλαμβάνει μετρήσεις και υπολογισμούς που έχουν γίνει προκειμένου να προσδιοριστεί η Πραγματική Εξοικονόμηση Ενέργειας, το Πραγματικό Οικονομικό Όφελος, όπως επίσης και η οικονομική εκκαθάριση, από την οποία προσδιορίζεται και το Πραγματικό Οικονομικό Αντάλλαγμα της Επιχείρησης Ενεργειακών Υπηρεσιών για την Περίοδο Παρακολούθησης.

Κατάλογος Ανεξάρτητων Εμπειρογνομόνων: Στον κατάλογο εμπειρογνομόνων αυτών συμφωνούν τα συμβαλλόμενα μέρη ότι θα προσφεύγουν προκειμένου να επιλύσουν τις διαφορές που τυχόν θα προκύψουν επί των τεχνικών θεμάτων, στα πλαίσια της Σύμβασης (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2019).

2.10 Εταιρίες ενεργειακών υπηρεσιών που είναι εγγεγραμμένες στο Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΕΥ) τηρείται από την Διεύθυνση Ενεργειακών Πολιτικών και Ενεργειακής Αποδοτικότητας, η οποία με τη σειρά της υπάγεται στην Γενική Γραμματεία Ενέργειας και Ορυκτών πρώτων υλών του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, με βάση την Υπουργική Απόφαση ΔΕΠΕΑ/Γ/οικ. 176381/21.06.2018 (ΦΕΚ Β' 2672) «Επιχειρήσεις Ενεργειακών Υπηρεσιών, Ενεργειακές Υπηρεσίες, Μητρώο και Κώδικας Δεοντολογίας Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών». Η εν λόγω Υπουργική Απόφαση αφορά επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην παροχή ενεργειακών υπηρεσιών και επιθυμούν να καταχωρηθούν στο Μητρώο ΕΕΥ. Όμως,

θα πρέπει να σημειωθεί ότι η εγγραφή των επιχειρήσεων στο Μητρώο ΕΕΥ δεν είναι υποχρεωτική, αλλά είναι προαιρετική (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2019).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι εγγεγραμμένες εταιρίες στο Μητρώο ΕΕΥ και η διεύθυνση και η ιστοσελίδα αυτών, με βάση την Υπουργική Απόφαση ΔΕΠΕΑ/Γ/οικ. 176381/21.06.2018 (ΦΕΚ Β' 2672).

Πίνακας 5: Εγγεγραμμένες εταιρίες στο Μητρώο ΕΕΥ, διεύθυνση και ιστοσελίδα των εταιρειών αυτών⁷

Όνομα εταιρίας	Διεύθυνση	Ιστοσελίδα
G.E.T. Τεχνολογίες Πράσινης Ενέργειας Ε.Π.Ε.	Παπαδά 2, 115 25, Αθήνα	-
CLARUS Εταιρία Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών Α.Ε.	Λυκαβηττού 1Α, 106 72, Αθήνα	http://www.clarusesco.com/
ERGOMEC SINGLE MEMBER PRIVATE COMPANY	Χρήστου Παζαρλή 6, 623 00, Σιδηρόκαστρο	http://ergomec.gr/el/
ECOFRIENDLY SOLUTIONS Η. ΚΟΥΝΑΒΑΣ ΚΑΙ ΣΙΑ Ο.Ε.	Εμμανουήλ Μπενάκη 38, 106 78, Αθήνα	http://ecofriendly.com.gr/
Σαρρής Παναγιώτης & Σία Ε.Ε.	Ελευθερίου Βενιζέλου 91, 731 32, Χανιά	https://www.sarris-energy.com/
ΕΥΔΙΤΗ Ενεργειακός & Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Ε.Π.Ε.	Λεωφόρος Αλεξάνδρας 136, 114 71, Αθήνα	http://euditi.gr/

⁷ Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2019). *Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών*. Διαθέσιμο στο: <http://escoregistry.gr/> [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2019].

ΕΤΒΑ ΒΙ.ΠΕ. Α.Ε.	Λεωφόρος Βασιλίσσης Σοφίας 75, 115 21, Αθήνα	https://www.etvavipe.gr/
Χ. ΤΖΩΤΖΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.	Μακεδονομάχων 15, 621 25, Σέρρες	http://texnimon.gr/
Α. ΚΟΥΤΣΙΚΟΣ Α.Τ.Ε.Ε.	Σόλωνος 9, 152 33, Χαλάνδρι	http://www.temek.gr/
ALTEREN Ενέργεια και Περιβάλλον Α.Ε.	Καλλιρόης 2, Ελαιώνες, 555 35, Πυλαία Θεσσαλονίκη	https://alteren.gr/
Zero Energy Building Ανώνυμη Εταιρεία Ενεργειακών Υπηρεσιών	Πέτρου Ράλλη 6, 118 55, Αθήνα	https://zeb.gr/
Θ. ΙΑΤΡΟΥ- Μ.ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΚΕΛ ΛΗ Ο.Ε.	Αντωνίου Θεοχάρη 50, 185 38, Πειραιάς	-
Β. ΚΑΡΑΧΑΛΙΟΣ-Χ. ΚΟΥΚΛΙΔΗΣ- Σ.ΔΑΚΟΥΡΑΣ Ο.Ε.	5 ^ο χλμ. Θεσσαλονίκης- Θέρμης, 570 01, Οικισμός Λήδα- Μαρία	http://ente.gr/
Θεοφάνης Ν. Σουρλάμτας	Βύρωνος 15, 592 00 Νάουσα	-
COFELY HELLAS Α.Ε.	Θερμοπυλών 2, 152 35, Βριλήσσια	http://www.engie.gr/

Γιώργος Χαλβατζής- Γιώργος Χατζάργυρος Ο.Ε.	Καρατάσου 7, 546 26, Θεσσαλονίκη	https://www.renel.gr/
ΑΛΕΞΗΣ ΚΑΙ ΚΟΤΡΟΛΟΣ Ο.Ε.	Χρήστου Πάτση 14, 453 33, Ιωάννινα	https://www.alesco.gr/
Α. & Δ. ΚΥΡΙΑΚΙΔΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ε.Π.Ε.	Κωλέττη 25 Β, 546 27, Θεσσαλονίκη	http://www.global-energy.eu/
ACTIVUS ΑΦΟΙ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Αμαρουσίου Χαλανδρίου 72, 151 25, Μαρούσι	-
KGS DEVELOPMENT Α.Ε.	Τροίας 18, 112 57, Αθήνα	-
Στέργιος Β. Βακατσάς	Καποδιστρίου 55, 453 32, Ιωάννινα	-
Μ. Αντωνακάκης και Συνεργάτης Ο.Ε.	Πανεπιστημίου 1, 262 23, Πάτρα	https://eco-progress.gr/el/
Φιλιππίδης Αθ. Μιχαήλ	Ποσειδώνος 83, 166 75, Γλυφάδα	http://www.enerfil.com/
ΡΙΖΟΣ Α.- ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Ν. Ο.Ε.	Πατρόκλου 26, 412 22, Λάρισα	-
ΔΕΛΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ- ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ Ε.Π.Ε.	Λ. Ποσειδώνος 51, 183 44, Μοσχάτο	https://www.deltatechniki.gr/
Στρατάκης Ν. Γεώργιος	Μαιάνδρου 11, 713 05, Ηράκλειο Κρήτης	-
Γράφας Σ. Κωνσταντίνος	Ι. Μελά 112 & Μητροπόλεως 1, 311 00, Λευκάδα	-

HELESCO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	Βασιλέως Ηρακλείου 22, 106 82, Αθήνα	http://helesco.gr/
MCK ASPECT ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	Σινώπης 30, 115 27, Αθήνα	http://www.mck.gr/
Διονύσιος Δημ. Φώτης	Κρέοντος 159- 161, 104 43, Αθήνα	-
Νικόλαος Δημ. Μπάχας	Λινού Παντελή 14-16, 175 63, Παλαιό Φάληρο	-
BIG SOLAR ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Λεωφόρος ΝΑΤΟ 100, 193 00, Ασπρόπυργος	http://bitros.gr/
ΚΥΚΛΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ο.Ε.	Λ. Αλεξάνδρας 4, 491 00, Κέρκυρα	-
MGD ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Πεντέλης 4, 151 26, Μαρούσι	http://mgd-energy.gr/

ΓΚΛΟΜΠΙΤΕΛ Εμπορία, Ανάπτυξη Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων Ανώνυμη Εταιρεία	Δαβάκη 17, 176 72, Καλλιθέα	http://www.globitel.gr/
Μπεϊνόγλου Ηλ. Ηλίας	Νεροκούρου 83, 731 00, Χανιά	-
ΠΟΡΤΟ ΚΑΡΡΑΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Σολωμού 20, 174 56, Άλιμος	http://mochlos.com/
Νικόλαος Στυλ. Πατεράκης	Κουνουπιδιανά, Τ.Θ. 240, 731 00, Χανιά	-
MENTITEPPANIAN ΕΣΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Λεωφόρος Ελευθερίου Βενιζέλου 46-48, 176 76, Καλλιθέα	https://www.medesco.gr/index.php /en/
Γεώργιος Χαρ. Ανδριανός	Πλάτωνος 30, 241 00, Καλαμάτα	https://www.andrianos.gr/gr/
EREN HELLAS ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Γαριβάλδη 13, 117 42, Αθήνα	http://eren.com.gr/
Κρίκης Νικ. Παναγιώτης	Μαΐζωνος 142, 262 22, Πάτρα	-
C ENERGY ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ	Αιόλου 67, 105 59, Αθήνα	http://www.cenergyholdings.com/el/

ΜΟΝΑΔΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ		
REDEX ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΑΚΙΝΗΤΩΝ	Κηφισίας 209, 151 24, Μαρούσι	https://www.redex.gr/
Καραγιαννίδου Φωτεινή & ΣΙΑ Ε.Ε.	Δαγκλή 24, 654 03, Καβάλα	http://partners.com.gr/
ΓΑΜΑ ΣΙΓΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Κατεχάκη 17, 712 01, Ηράκλειο Κρήτης	http://gamasigma.gr/
ΣΜΑΡΤ ΚΟΝΣΤΡΑΞΙΟΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Δημητρακάκη 15, 731 35, Χανιά	-
SUSTCHEM ENGINEERING	3 ^{ης} Σεπτεμβρίου 144, 112 51, Αθήνα	http://sustchem.gr/el/
ΤΕΧΝΕΚ Α.Ε.	Εθνικής Αντιστάσεως 45, 151 21, Πεύκη	http://www.technek.gr/
Γεώργιος Ι. Μπέσσας	Θερμοπυλών 15, 323 00, Ορχομενός	-

AMBIO A.E.	Μαυρομματαίων 39, 104 34, Αθήνα	https://ambio.gr/
ΕΥΚΑΛΥΨΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	Μητροπόλεως 8B, 654 03, Καβάλα	-
Αθανάσιος Κων/νου Αρώνης	Σαλαμίνας 40, 153 44, Γέρακας	-
AREMA ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ Ε.Π.Ε.	Τρώων 31, 131 21, Αθήνα	-
Παναγιώτης Λαμ. Ζιώγας	Τρικάλων 7, 422 00, Καλαμπάκα	-
Δημήτριος Τόλης	Ηρώων Πολυτεχνείου 10, 301 31, Αγρίνιο	-
GREED DAY ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	Θέση Κύριλλος, 193 00, Ασπρόπυργος	http://neonenergy.gr/
ΕΛΕΜΚΑ Α.Ε.	Αρτέμιδος 8, 151 25, Μαρούσι	https://www.elemka.gr/
RED Cube Ε.Π.Ε.	Λ. Κηφισίας 330 & Κορδελιού 8, 152 33, Χαλάνδρι	https://www.redcube.gr/
ZANΔΕΣ Θ. & ΣΙΑ Ε.Ε.	Στάμκου Αναστασίου 2, 501 31, Κοζάνη	https://www.zero-energybuilding.gr/
T & T ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Ι.Κ.Ε.	Απτέρων 5, 731 35, Χανιά	-

ΟΙΚΟΑΝΑΠΛΑΣΗ Ο.Ε.	Λευκάτα 27, 311 00, Λευκάδα	-
Easte water and Energy Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία	Κουντουριώτου 175, 185 35, Πειραιάς	-
ΑΤΟΛ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΩΝ Α.Ε.	Λεωφόρος Δημοκρατίας 49, 193 00, Ασπρόπυργος	-
Energy Construction Company Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία	Αγίας Σοφίας 17, 546 23, Θεσσαλονίκη	http://eccike.com/
Globiled Μ. ΕΠΕ.	Ιωσήφ Δαμασκηνού 19- 21, 114 71, Αθήνα	https://globiled.com/
SYCHEM Α.Ε.	Λεωφόρος Μεσογείων 518, 153 42, Αγία Παρασκευή	https://www.sychem.gr/el/
INTRACOM TELECOM	Λεωφ. Μαρκοπούλου 19,7 χλμ. 190 02, Παιανία	http://www.intracom-telecom.com/
ΩΡΙΩΝ Α.Τ.Ε	Λάμψα 1, 115 24, Αμπελόκηποι	http://orion.com.gr/
ENEFSYS (ENERGY EFFICIENCY SYSTEMS)	Ξάνθου 5, 167 77, Ελληνικό	http://www.enefsys.gr/

ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.	Στάδιο 1, 252 00, Κάτω Αχαΐα	-
ΚΛΑΔΗΣ ΕΠΕ	Μιχαήλ Πεδιώτη 13, 713 06, Ηράκλειο	https://kladisenergy.gr/new/
ΤΕΚΑ Α.Ε.	Φιλιππίδη 7, 115 24, Ν. Φιλοθέη	-
ΑΚΤΩΡ FACILITY MANAGEMENT Α.Ε.	Ερμού 25, 145 64, Νέα Κηφισιά	https://www.aktorfm.gr/
ΓΕΩΡΥΘΜΙΚΗ Α.Τ.Ε.	Αγίου Δημητρίου 170, 173 41, Άγιος Δημήτριος	https://www.georythmiki.gr/
Α.Κ ΚΑΛΛΙΝΙΚΙΔΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Ελευθερίας 36, 546 37, Θεσσαλονίκη	https://ak-kallinikidis.gr/
ΠΡΟΤΕΡΗΜΑ Ι.Κ.Ε.	Αλεξανδρουπόλε ως 29, 115 27, Αθήνα	http://proterima.com/
RES INVEST Ι.Κ.Ε.	Λεωφόρος Συγγρού 40-42 (5 ^{ος} όροφος), 117 42, Αθήνα	-
ΜΠΑΞΕΒΑΝΟΥ- ΦΕΙΔΑΡΟΣ Ο.Ε., ECO ENERGY	Βουλγαροκτόνου 7, 412 23, Λάρισα	http://eco-energy.gr/el/
ΟΜΕΛCA Ι.Κ.Ε.	Νικοπόλεως 20, 157 72, Ζωγράφου	-

ΙΟΝΙΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗ Α.Ε.	Καραβέλα & Γαζή 15, 311 00, Λευκάδα	-
Τ & Τ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Γ. Βαφοπούλου 23, 546 46, Θεσσαλονίκη	http://ttate.gr/
ΕΚΤΕΡ Α.Ε.	Νίκης 15, 105 57, Αθήνα	http://www.ekter.gr/
ΖΙΤΑΚΑΤ ΑΤΕΒΕ	Λ. Σαλαμίνας & Αιαντείου 235, 189 00, Σαλαμίνα	http://zitakat.gr
ΦΡΑΤΕΚ Α.Ε.	Δημητρίου Βασιλείου 18, 154 51, Νέο Ψυχικό	https://www.fratek.gr/
ΑΝΑΠΤΥΞΗ Α.Ε.	Δημητρίου Βασιλείου 18, 154 51, Νέο Ψυχικό	https://www.anaptixiae.gr/

2.11 Εφαρμογή ESCOs σε δημόσια κτίρια

Αρχικά θα πρέπει να επισημανθεί ότι μια τυπική ανακαίνιση ενός δημόσιου κτιρίου αφορά κυρίως τα συστήματα φωτισμού, αλλά και τα συστήματα παροχής θερμότητας και κλιματισμού, ανάλογα με γεωγραφική περιοχή στην οποία βρίσκονται. Οι εταιρείες ESCO που επιχειρούν να δραστηριοποιηθούν στον δημόσιο τομέα στηρίζονται στην εφαρμογή τεχνολογιών όπως είναι οι αποδοτικές γεννήτριες θέρμανσης και ψύξης, τα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας Κτιρίων (BEMS), καθώς

επίσης και η χρήση των λυχνιών LED και τα ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα μέτρα αυτά φαίνεται να βρίσκουν εφαρμογή στο 60% περίπου των υφισταμένων κτιρίων. Χρησιμοποιώντας με τον πλέον κατάλληλο τρόπο τις τεχνολογίες αυτές και σε συνάρτηση πάντοτε με τον τύπο του κτιρίου και τις τελικές κύριες χρήσεις, μπορεί να υπάρξει ένας μέσος ρυθμός εξοικονόμησης 25%, με την μέγιστη αποπληρωμή αυτών να ανέρχεται σε οκτώ έτη (Boza-Kiss et al.,2017).

Παράδειγμα 1-Ενεργειακές αναβαθμίσεις στο Μιλάνο

Στην περιοχή του Μιλάνου εφαρμόστηκε ένα πιλοτικό σχέδιο το οποίο αποσκοπεί στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μιας ομάδας δημοσίων κτιρίων, έτσι ώστε να μπορέσει να υπάρξει μείωση της χρήσης πρωτογενούς ενέργειας, με την διαδικασία αυτή να αναπτύσσεται μέσω Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το εν λόγω πρόγραμμα στοχεύει στην χρηματοδότηση της ενεργειακής αναβάθμισης κυρίως δημοσίων σχολείων, τα οποία βρίσκονται σε μικρούς δήμους, με πληθυσμό λιγότερο από 30.000 κατοίκους και βρίσκονται στην επαρχία και στον Δήμο του Μιλάνου, οι οποίοι συμμετέχουν στην Πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων. Το πρόγραμμα αυτό προέκυψε ως συνέχεια του προγράμματος ενεργειακών επιθεωρήσεων και κοστολογήθηκε στα 90 εκατομμύρια ευρώ, εκ των οποίων τα 65 εκατομμύρια προθυμοποιήθηκε να διαθέσει η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων μέσω δανείων για την χρηματοδότηση Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης. Το πρόγραμμα αυτό ήταν το πρώτο στην Ιταλία, το οποίο αφορούν έργα ενεργειακών αναβαθμίσεων και στηρίζονταν αποκλειστικά σε Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης σε περιφερειακό επίπεδο (Ανατολική Α.Ε.,2019).

Παράδειγμα 2-Παρατηρητήριο Ενέργειας Άλμπα Ιουλία-Ρουμανία

Στην περιοχή Άλμπα-Ιουλία δημιουργήθηκε το Παρατηρητήριο Ενέργειας ANERGO, στα πλαίσια ενός ευρωπαϊκού εγχειρήματος έχοντας ως βασική επιδίωξη να εκπληρώσει την ανάγκη που υπήρχε για συγκεντρωτικά δεδομένα ενεργειακής κατανάλωσης σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανά τομέα για τις εδαφικές-διοικητικές μονάδες. Προκειμένου να διευκολυνθεί η ανταλλαγή ενεργειακών δεδομένων μεταξύ των δήμων και των παρόχων ενεργειακών υπηρεσιών, καθώς και των υπολοίπων εμπλεκόμενων υπεγράφησαν σχετικές συμφωνίες εταιρικής σχέσης με την ANEGRO. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το ANEGRO αποτελεί παράδειγμα

επιτυχίας, ως προς την παραγωγή συγκεντρωτικών εκθέσεων σε τοπικό επίπεδο, όπου περιέχονται διαγράμματα σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε διαφορετικούς τομείς καταναλωτών, όπως για παράδειγμα είναι ο δημόσιος φωτισμός, είτε τα δημοτικά κτίρια (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ Α.Ε.,2019).

Παράδειγμα 3-Δίκτυο Ενέργειας για τα Δημόσια Κτίρια της Διοίκησης στην Ανδαλουσία

Το Δίκτυο Ενέργειας για τα Δημόσια Κτίρια της Διοίκησης στην περιοχή της Ανδαλουσίας (REDEJA), επιδιώκει να προωθήσει στην ευρύτερη περιοχή της Ανδαλουσίας τις αρχές της αποδοτικότητας στην ανάθεση των ενεργειακών συμβάσεων, όπως επίσης και τις αρχές της ενεργειακής απόδοσης και των δράσεων που αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς και τις εφαρμογές εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στα κτίρια της. Στα πλαίσια του δικτύου αυτού, αναπτύσσονται τέσσερις διαφορετικές δράσεις που είναι οι ακόλουθες (ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ Α.Ε.,2019):

- Η βελτιστοποίηση των συμβάσεων προμήθειας ηλεκτρικού ρεύματος και η ενοποιημένη διαχείριση αυτών
- Η ανάπτυξη τομεακών μελετών, καθώς και η πραγματοποίηση ενεργειακών επιθεωρήσεων
- Η πραγματοποίηση επενδύσεων σε εξοπλισμό και υποδομή
- Η παροχή συμβουλών και κατάρτισης προς τους ενδιαφερομένους και εποπτευόμενους φορείς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Οικονομοτεχνική μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης δημοσίου κτιρίου

3.1 Τα κτίρια του δημοσίου τομέα

Είναι γεγονός ότι τα κτίρια του δημοσίου τομέα παρουσιάζουν σημαντικά μεγάλη ποικιλομορφία ως προς τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, ως προς τις εγκαταστάσεις που διαθέτουν, ενώ έχουν κατασκευαστεί σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και ως επί το πλείστον για να καλύψουν διαφορετικές ανάγκες μεταξύ τους. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να τονιστεί ότι ο δημόσιος τομέας, προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες του χρησιμοποιεί πολλά ενοικιαζόμενα κτίρια, με τα περισσότερα από αυτά να αφορούν διοικητικές ανάγκες, ωστόσο και τα κτίρια αυτά παρουσιάζουν διαφορετικές ανάγκες, απαιτούν διαφορετικό εξοπλισμό, ενώ τις περισσότερες φορές έχουν και διαφορετικά ωράρια λειτουργίας μεταξύ τους, καθώς και διαφορετικές προδιαγραφές λειτουργίας. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, θεωρείται ιδιαίτερα δύσκολο να υπάρξουν σαφή και αξιόπιστα στατιστικά στοιχεία για τα δημόσια κτίρια, αλλά και για τις τυπολογίες αυτών, κάτι που ωστόσο φαίνεται να διαφοροποιείται μέσω της έκδοσης Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων,2000).

Ωστόσο, προκειμένου να μπορέσει να επιτευχθεί ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του δημοσίου τομέα, θα πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχει κάποιο είδος κατηγοριοποίησης. Μια απλή σχετικά κατηγοριοποίηση που μπορεί να γίνει στα κτίρια του δημοσίου τομέα είναι η ακόλουθη (Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων,2000):

- Αναφορικά με την χρήση αυτών, μπορεί να είναι γραφεία, σχολικά κτίρια, είτε κτίρια που αφορούν τον τομέα της υγείας και της κοινωνικής πρόνοιας, όπως για παράδειγμα ιατρεία, ΚΑΠΗ, παιδικοί σταθμοί κτλ. Ακόμη, υπάρχουν τα λοιπά κοινωφελή, όπως είναι τα κτίρια που χρησιμοποιούνται για αθλητικές χρήσεις, είτε τα κτίρια που χρησιμοποιούνται για τον πολιτισμό, είτε κτίρια φυλακών και σωφρονισμού κτλ.

- Σχετικά με την διαμονή, τα κτίρια αυτά μπορεί να είναι είτε ιδιόκτητα, είτε ενοικιαζόμενα
- Μια ακόμη παράμετρος που σχετίζεται με την τυποποίηση των κτιρίων αφορά την στέγαση, όπου μπορεί να πρόκειται για κτίρια τα οποία στεγάζουν μία μοναδική υπηρεσία, είτε μπορεί να είναι κτίρια τα οποία στεγάζουν περισσότερες από μία υπηρεσίες, είτε κτίρια πολυκατοικιών, τα οποία πέρα από υπηρεσίες στεγάζουν και καταστήματα ή κατοικίες.
- Όσον αφορά την παλαιότητα των δημοσίων κτιρίων, αξιολογείται η χρονολογία κατασκευής του κτιρίου, το είδος της θέρμανσης που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο κτίριο, η ύπαρξη ή μη θερμομόνωσης, καθώς επίσης και οι κανονισμοί που διέπουν την κατασκευή του κτιρίου αυτού ως προς την ενεργειακή του συμπεριφορά.
- Σχετικά με την λειτουργία, ιδιαίτερα σημαντικό είναι το ωράριο του δημοσίου κτιρίου, καθώς υπάρχει σημαντικός αριθμός αυτών όπου έχουν συνεχόμενα ωράρια και δεν κλείνουν ποτέ, όπως για παράδειγμα είναι τα αστυνομικά τμήματα, τα νοσοκομεία, είτε η πυροσβεστική, αλλά και άλλες υπηρεσίες που λειτουργούν εποχιακά με αυξημένες ώρες λειτουργίας, όπως είναι για παράδειγμα το δασαρχείο.

Νοσηλευτικά Ιδρύματα

Σχετικά με την τυπολογία των νοσηλευτικών ιδρυμάτων, θα πρέπει να επισημανθεί ότι αυτά αποτελούν ιδιαίτερες περιπτώσεις δημοσίων κτιρίων, καθώς έχουν κάποια χαρακτηριστικά, όπως είναι το μεγάλο μέγεθος, η εικοσιτετράωρη λειτουργία καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, η παλαιότητα των κτιρίων, τουλάχιστον στην Ελλάδα, καθώς επίσης και η απουσία σύγχρονων συστημάτων αυτοματοποιημένης λειτουργίας. Περαιτέρω, στα νοσηλευτικά κτίρια, είναι αρκετά σύνθετες η ενεργειακή κατανάλωση ανά μονάδα επιφανείας να είναι ιδιαίτερα υψηλή, φθάνοντας μάλιστα ακόμη και σε υπερδιπλάσια επίπεδα σε σχέση με τα δημόσια κτίρια άλλου είδους (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας-ΥΠΕΝ,2018).

Άλλα χαρακτηριστικά που αφορούν τα νοσηλευτικά κτίρια είναι ότι διαθέτουν πολύ μεγάλο μεγέθους μηχανολογικό εξοπλισμό, ενώ εντός του ίδιου κτιρίου υπάρχουν διαφορετικές ζώνες, οι οποίες και έχουν διαφορετικές απαιτήσεις θερμοκρασίας, υγρασίας, αλλά και αερισμού. Καθώς τα κτίρια αυτά απαιτείται να έχουν εικοσιτετράωρη λειτουργία καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, είναι αναγκαίο να υπάρχει 24ωρη συνεχή λειτουργία των συστημάτων, θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού. Ακόμη, σε αρκετούς χώρους των νοσηλευτικών ιδρυμάτων δεν επιτρέπεται να γίνεται επανακυκλοφορία του αέρα, γεγονός που συνδέεται με αυξημένο θερμικό ή ψυκτικό φορτίο. Μια ακόμη ιδιαιτερότητα που αφορά τα νοσηλευτικά κτίρια και τα νοσοκομεία είναι ότι λειτουργούν παράλληλα πολλά ιατρικά μηχανήματα και συσκευές, που θεωρείται δύσκολο να αποφευχθεί η λειτουργία τους σε ώρες αιχμής. Επιπλέον, σε ένα νοσοκομείο ή γενικότερα σε ένα νοσηλευτικό ίδρυμα, υπάρχουν ενδεχομένως έως και χιλιάδες άνθρωποι οι οποίοι είτε εργάζονται, είτε εξυπηρετούνται από αυτό, όπως είναι για παράδειγμα το διοικητικό προσωπικό. Τέλος, θα πρέπει να τονισθεί ότι οι απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες θερμικής άνεσης κατά την διάρκεια του χειμώνα, είναι από 1-4 βαθμούς Κελσίου υψηλότερες από αυτές των κατοικιών, εκτός βέβαια από τους χώρους των χειρουργείων, όπου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους οι θερμοκρασίες θα πρέπει να κυμαίνονται σε ιδιαίτερα χαμηλά επίπεδα. Η ανάγκη αυτή έχει ως αποτέλεσμα να απαιτείται περισσότερη θέρμανση, με τις αυξημένες ανάγκες αυτές να κυμαίνονται από 7-28% περίπου (Ψαρράς & Πατλιτζιάνας,2005).

3.2 Ενεργειακή αναβάθμιση σε δημόσια κτίρια

Ιεράρχηση παρεμβάσεων

Ανάλογα με τις δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχουν σε ένα κτίριο, είτε αυτό είναι δημόσιο, είτε ιδιωτικό, μπορούν να καταταχθούν σε ελάσσονες, μεζονες, ή βέλτιστες. Πιο αναλυτικά, ως ελάσσονες παρεμβάσεις μπορεί να χαρακτηριστούν οι ενέργειες που θεωρούνται ως περιορισμένης έκτασης και σχετίζονται με μέτρα, τα οποία δεν απαιτούν πρόσθετη χρηματοδότηση, είτε πρόσθετη επένδυση κεφαλαίου, ενώ συνάμα έχουν να κάνουν κυρίως με την ανθρώπινη συμπεριφορά, καθώς και με επεμβάσεις που είναι χαμηλού κόστους (Χέλμη,2015).

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι παρεμβάσεις αυτές, δύναται να χρηματοδοτηθούν είτε από κάποιο υφιστάμενο προϋπολογισμό που αφορά την διαχείριση του κτιρίου, με το κόστος αυτό να αποπληρώνεται εντός της ίδιας διαχειριστικής χρονιάς, έχοντας ως μέγιστο χρόνο αποπληρωμής τα τρία έτη. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι παρεμβάσεις αυτές, προκειμένου να μπορούν να χαρακτηριστούν ως επιτυχημένες, θα πρέπει να στηρίζονται στο ανθρώπινο δυναμικό, το οποίο θα κληθεί να αλλάξει συμπεριφορά, καθώς επίσης και να δείξει την κατάλληλη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, αλλά και αλλαγή ενεργειακής κουλτούρας. Οι παρεμβάσεις αυτές, μπορούν να γίνουν στο σύνολο των δημοσίων κτιρίων της χώρας, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η χρήση τους, αλλά ούτε και το ιδιοκτησιακό καθεστώς που επικρατεί (Τζανακάκη,2014).

Πέρα από τις ελάχιστον παρεμβάσεις, διακρίνονται οι μείζονες ή βέλτιστες παρεμβάσεις οι οποίες περιλαμβάνουν εργασίες τόσο κτιριακές όσο και ηλεκτρομηχανολογικές. Πρόκειται ουσιαστικά για παρεμβάσεις εντάσεως κεφαλαίου, εξαιτίας του υψηλού αρχικού κόστους που απαιτείται προκειμένου να μπορέσουν να πραγματοποιηθούν, ενώ η αποπληρωμή τους, θα πρέπει γίνει σε μια μεσομακροπρόθεσμη περίοδο, η οποία ωστόσο δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα έξι έτη. Ωστόσο, για να μπορέσουν να γίνουν τέτοιου είδους παρεμβάσεις σε δημόσια κτίρια, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μια σειρά από προτάσεις που είναι αποδεκτές, τόσο σχετικά με τα ζητήματα αρχιτεκτονικής, όσο και από οικονομικής και τεχνικής απόψεως. Συνεπώς, για τις παρεμβάσεις αυτού του είδους θα πρέπει να συντάσσεται εκτενής τεchnοοικονομική μελέτη, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των παραμέτρων (Κοσμόπουλος & Παπακώστας,2012).

Ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένες από τις παρεμβάσεις που μπορούν να λάβουν χώρα κατά την διάρκεια των παρεμβάσεων αυτού του τύπου: Μπορεί να υπάρξει αντικατάσταση των λαμπτήρων, με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας, μια πρακτική που είναι αρκετά διαδεδομένη κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, ενώ συνάμα μπορεί να γίνει εγκατάσταση εξωτερικών σκιάστρων στα υαλοστάσια του κτιρίου (Τοπάλης,2009). Περαιτέρω, μπορεί να γίνει αντικατάσταση του παλαιού ενεργοβόρου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, με νέο εξοπλισμό που θεωρείται υψηλής ενεργειακής απόδοσης, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί θερμομόνωση κελύφους του κτιρίου. Μια ακόμη πρακτική για εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να

είναι η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ζεστού νερού χρήση, καθώς επίσης και η χρήση αυτοματισμών για τα συστήματα θέρμανσης/κλιματισμού, ενώ ιδιαίτερα σημαντικό θεωρείται η τακτική συντήρηση αυτών (Θεοδοσίου,2008). Ακόμη, άλλες πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να είναι η θερμομόνωση σωληνώσεων παροχής ζεστού νερού χρήσης και θέρμανσης, η βελτίωση του συντελεστή ισχύος της ηλεκτρικής ενέργειας, η εγκατάσταση συστημάτων διαχείρισης ηλεκτρικής ενέργειας, η αξιοποίηση βιομάζας και φυσικού αερίου, η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, οι αντλίες θερμότητας που χρησιμοποιούν γεωενελλάκτη για την θέρμανση και ψύξη του χώρου, καθώς επίσης και η συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας (Ανδρεαδάκη-Χρονάκη,2006).

3.3 Προτάσεις για τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης σε δημόσια κτίρια

Προκειμένου να μπορέσει να επιτευχθεί υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα σε υφιστάμενα δημόσια κτίρια, θα πρέπει να εφαρμοστούν ολοκληρωμένες λύσεις, όπως είναι ορισμένες από αυτές που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Πιο αναλυτικά, για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους σε ένα δημόσιο κτίριο προτείνεται αντικατάσταση των πεπαλαιωμένων υαλοπινάκων, θυρών και κουφωμάτων, καθώς επίσης και φύτευση των στεγών/δωμάτων, όπου φυσικά κάτι τέτοιο μπορεί να είναι εφικτό. Ακόμη, μπορεί να γίνει χρήση ειδικών επιχρισμάτων («ψυχρών») υλικών σε οροφές, αλλά και σε όψεις κτιρίων, ενώ μπορούν να εγκατασταθούν εξωτερικά σκίαστρα, όπου ο χώρος το επιτρέπει και υπάρχει η σχετική δυνατότητα. Περαιτέρω, έμφαση θα πρέπει να δοθεί στον φυσικό/νυχτερινό αερισμό, καθώς επίσης και στην εγκατάσταση/ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Θεοδοσίου,2008).

Αναφορικά με την ενεργειακή αναβάθμιση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, σε ένα δημόσιο κτίριο μπορεί να γίνει αναβάθμιση του συστήματος κεντρικής θέρμανσης, αναβάθμιση του συστήματος κλιματισμού, καθώς επίσης και αναβάθμιση των κυκλοφορητών-κινητήρων. Έμφαση επίσης μπορεί να δοθεί στον μηχανικό αερισμό (free cooling), καθώς επίσης και στον υβριδικό αερισμό που μπορεί να γίνει μέσω της χρήσης ανεμιστήρων οροφής (Μπαλαράς & Γαγλία,2009).

Επιπλέον, μπορεί να υπάρξει αναβάθμιση του συστήματος φυσικού και τεχνητού φωτισμού, καθώς επίσης και εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS), αλλά και συστήματος καταγραφής και παρουσίασης στοιχείων στο κοινό, έτσι ώστε να συμμετείχε περισσότερο ενεργά στις πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας, αλλά και στην διαμόρφωση μιας νέας κουλτούρας. Αναφορικά με την εγκατάσταση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, μπορεί να γίνει εγκατάσταση αιολικών συστημάτων, κυρίως σε κτίρια εκτός αστικού ιστού, αλλά και ηλιοθερμικών συστημάτων, συστημάτων που χρησιμοποιούν βιομάζα, φωτοβολταϊκά συστήματα, καθώς επίσης και αντλίες θερμότητας που χρησιμοποιούν γεωενελλάκτη (Μπαλαράς & Γαγλία,2009).

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους

Αρχικά, μία από τις πλέον σημαντικές παρεμβάσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού κελύφους ενός δημόσιου κτιρίου είναι η θερμομόνωση που μπορεί να τοποθετηθεί στους τοίχους, στις οροφές και στα δάπεδα, τα οποία έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο δεν μπορεί να τοποθετηθεί εξωτερική μόνωση, όπως για παράδειγμα συμβαίνει όταν κάποιος τοίχος ενώνεται με το διπλανό κτίριο, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί εσωτερική μόνωση, με επίσης αρκετά ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η μόνωση θα πρέπει να τοποθετηθεί με τρόπο τέτοιο, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι θερμογέφυρες, δηλαδή να υπάρξει μόνωση τοιχοποιίας και φέροντος οργανισμού, ενώ θα πρέπει να καλύπτονται οι απαιτήσεις για τα νέα κτίρια όπου συμπεριλαμβάνονται και επιμέρους δομικά στοιχεία για την εκάστοτε κλιματική ζώνη, λαμβάνοντας υπόψη την ισχύουσα νομοθεσία. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα κτίρια τα δημόσια κτίρια τα οποία έχουν κατασκευαστεί πριν από το 1980 έχουν μεγαλύτερες ανάγκες για θερμομόνωση, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι έως τότε δεν εφαρμόζονταν κάποιος κανονισμός θερμομόνωσης. Ωστόσο, στα κτίρια που έχει τοποθετηθεί μόνωση, όπως είναι τα κτίρια που κατασκευάστηκαν μετά το 1980, είτε τα κτίρια στα οποία έχει γίνει μερική προσθήκη θερμομόνωσης και κρίνεται ότι η μόνωση είναι ανεπαρκής, θα πρέπει να γίνουν στοχευμένες παρεμβάσεις μόνο στα ευαίσθητα σημεία του κτιρίου, όπως για παράδειγμα είναι η μόνωση του φέροντος οργανισμού προκειμένου να υπάρξει κάλυψη των θερμογεφυρών. Το όφελος που αναμένεται να προκύψει από την

προσθήκη θερμομόνωσης, αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας που κυμαίνεται από 10-40% (Πέρδιος,2007).

Αντικατάσταση παραθύρων, θυρών και κουφωμάτων

Οι πόρτες, οι θύρες και τα παράθυρα, για τα οποία διαπιστώνεται ότι έχουν κακή ενεργειακή απόδοση, συνίσταται να γίνει αντικατάσταση από νέα που θα μπορούν να πετύχουν υψηλότερα επίπεδα ενεργειακής απόδοσης. Οι πόρτες, οι θύρες και τα παράθυρα αυτά, θα πρέπει να αντικαθίσταται από θερμομονωτικά κουφώματα, τα οποία διαθέτουν πιστοποιημένες ιδιότητες, οι οποίες συνάδουν με την εκάστοτε κλιματική ζώνη, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη νομοθεσία, αλλά και τους κανονισμούς ενεργειακής απόδοσης. Επιπλέον, ορισμένες φορές, ιδίως σε δημόσια κτίρια, μπορεί τα κουφώματα να είναι ενεργειακώς αποδοτικά, αλλά να παρουσιάζουν κακή συναρμογή και κατ' επέκταση να δημιουργούνται απώλειες. Στις περιπτώσεις αυτές συνίσταται να γίνονται παρεμβάσεις, έτσι ώστε να βελτιώνονται τα επίπεδα αεροστεγανότητας τους (Φαίδρα,2010). Ακόμη, οι μονοί υαλοπίνακες, θα πρέπει να αντικαθίσταται από διπλούς και ακόμη και τριπλούς, λαμβάνοντας υπόψη τις σύγχρονες τάσεις στην δόμηση, είτε εφόσον τεκμηριώνεται να αντικαθίσταται από υαλοπίνακες ειδικής κατηγορίας, όπως είναι οι επιλεκτικοί, οι ανακλαστικοί κτλ. Στόχος των αλλαγών που θα γίνουν στα κουφώματα του κτιρίου θα πρέπει να είναι η ελαχιστοποίηση της μετάδοσης θερμότητας, καθώς και η εξασφάλιση της αεροστεγανότητας του κτιρίου, προκειμένου τα θερμικά φορτία τα οποία κινούνται από και προς το κτίριο να είναι συγκεκριμένα και να έχουν μελετηθεί με ακρίβεια (). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το όφελος που αναμένεται να προκύψει από την αντικατάσταση των θυρών, των παραθύρων και των κουφωμάτων, αναμένεται να φθάσει στα επίπεδα του 10-20% για την θέρμανση (Θεοδοσίου,2008).

Καλές πρακτικές σε κτίρια νοσοκομείων

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων έχει δοθεί έμφαση στην εξοικονόμηση ενέργειας στους χώρους των νοσοκομείων, καθώς εξαιτίας της λειτουργίας τους καταναλώνουν σημαντικά μεγάλες ποσότητες ενέργειας όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως. Η τάση αυτή αφορά τόσο την Ευρώπη, όσο και την Ελλάδα. Ειδικότερα, ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση του Νοσοκομείου Παπαγεωργίου που βρίσκεται στην Θεσσαλονίκη, το οποίο θεωρείται αυτόνομο νοσοκομείο από

ενεργειακής απόψεως ως προς την θέρμανση και την ψύξη, κάτι το οποίο επιτυγχάνεται μέσω μιας μονάδας ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει φυσικό αέριο, καλύπτοντας τα αναγκαία θερμικά φορτία κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών και αντίστοιχα τα φορτία ψύξης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ καλύπτει και τις ανάγκες του νοσοκομείου σε ζεστό νερό χρήσης. Σε σχέση με την προτεραιότητα κατάσταση, το έργο αυτό εκτιμάται ότι συμβάλλει στην εξοικονόμηση 600.000-700.000 ευρώ ετησίως. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η μονάδα αυτή του νοσοκομείου έχει τη δυνατότητα παραγωγής 1.600KW ηλεκτρικής ισχύος, με την ενέργεια αυτή να αντιστοιχεί στο 75% περίπου της μέγιστης ζήτησης κατά τις ώρες αιχμής (DOTSOFT,2015).

Μια ακόμη καλή πρακτική από την Ελλάδα αφορά το νοσοκομείο της Καλαμάτας, όπου επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας με δύο τρόπους, αφενός με την χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων, αφετέρου δε με την χρήση ηλιοθερμικού συστήματος. Εγκαθιστώντας φωτοβολταϊκά συστήματα στην οροφή του νοσοκομείου, καθώς και στον χώρο του πάρκινγκ, το νοσοκομείο μπορεί και αποκομίζει 200.000 ευρώ σε ετήσια βάση, υποκαθιστώντας τη ΔΕΗ, ενώ μέσω του ηλιοθερμικού συστήματος παράγεται ζεστό νερό χρήσης. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι μέσω του έργου αυτού επιτυγχάνεται εξοικονόμηση 38,3% της αρχικής κατανάλωσης σε πετρέλαιο και ηλεκτρικό ρεύμα, δηλαδή εξοικονομείται ένα ποσό της τάξεως των 350.000 ευρώ σε ετήσια βάση. Ακόμη, μέσω των τεχνολογιών αυτών επιτυγχάνεται και μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 546,2 τόνους σε ετήσια βάση (DOTSOFT,2015).

3.4 Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς-Υφιστάμενη κατάσταση

Το Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς, ξεκίνησε την λειτουργία του το 1936 και για χρονικό διάστημα είκοσι ετών λειτουργούσε ως Δημοτικό Νοσοκομείο, στεγαζόμενο έως και το 1971 σε κτίριο που βρίσκονταν εντός της πόλης της Καστοριάς. Το 1960 θεμελιώθηκε το κτίριο που φιλοξενεί σήμερα το Νοσοκομείο και ξεκίνησε την λειτουργία του το 1971, έχοντας συνολική έκταση 3.200 τ.μ., εντός οικοπέδου περίπου 50 στρεμμάτων (Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς,2019).

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνονται οι κλινικές, καθώς επίσης και οι αναπτυγμένες κλίνες που υπάρχουν στο Νοσοκομείο Καστοριάς.

Πίνακας 6: Κλίνες και αριθμός κλινών που είναι αναπτυγμένες στο Νοσοκομείο Καστοριάς⁸

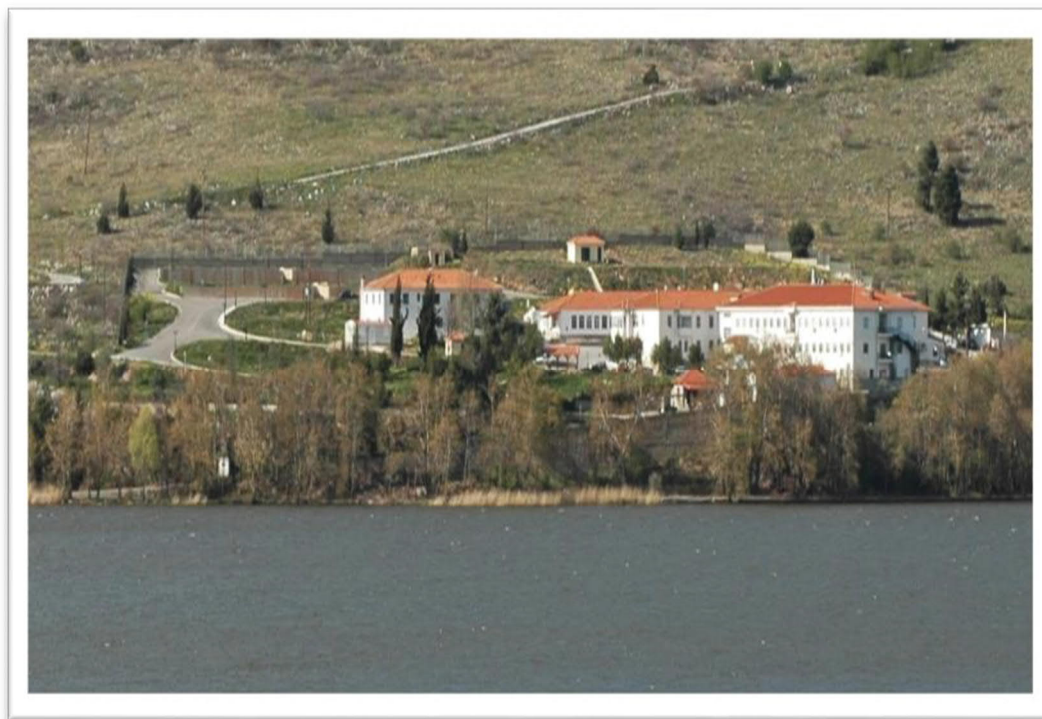
Κλινική	Αναπτυγμένες κλίνες
Παθολογικός Τομέας	
Παθολογική	17
Καρδιολογική	11
Παιδιατρική	12
Χειρουργικός Τομέας	
Χειρουργική	17
Ορθοπεδική	15
Μαιευτική/Γυναικολογική	15
Ουρολογική	3
ΩΡΛ	3
Οφθαλμολογική	2
Μονάδες	
Τεχνητού Νεφρού	13
Εμφραγμάτων	6
Σύνολο κλινών	120

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι εκτός από τις κλινικές που αναφέρθηκαν, στο κτίριο του Νοσοκομείου Καστοριάς υπάρχουν χώροι που προσφέρουν υποστηρικτικές λειτουργίες, όπως είναι τα εξωτερικά ιατρεία, τα χειρουργεία, οι χώροι που καλύπτουν τις ανάγκες της διοίκησης, οι χώροι εγκατάστασης και λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, οι διάφορες αποθήκες για τις ανάγκες του νοσοκομείου, ο ναός, τα γραφεία των ιατρών, οι χώροι εστίασης και μαγειρειών, τα λουτρά, τα αποδυτήρια κτλ.

⁸ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται εξωτερικά και εσωτερικά χαρακτηριστικά του Νοσοκομείου Καστοριάς, έτσι ώστε να γίνει αντιληπτή η υφιστάμενη κατάσταση που επικρατεί σε αυτό.

Εικόνα 1: Εξωτερική όψη Νοσοκομείου Καστοριάς⁹



⁹ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

Εικόνα 2: Εξωτερικοί χώροι Νοσοκομείου Καστοριάς¹⁰



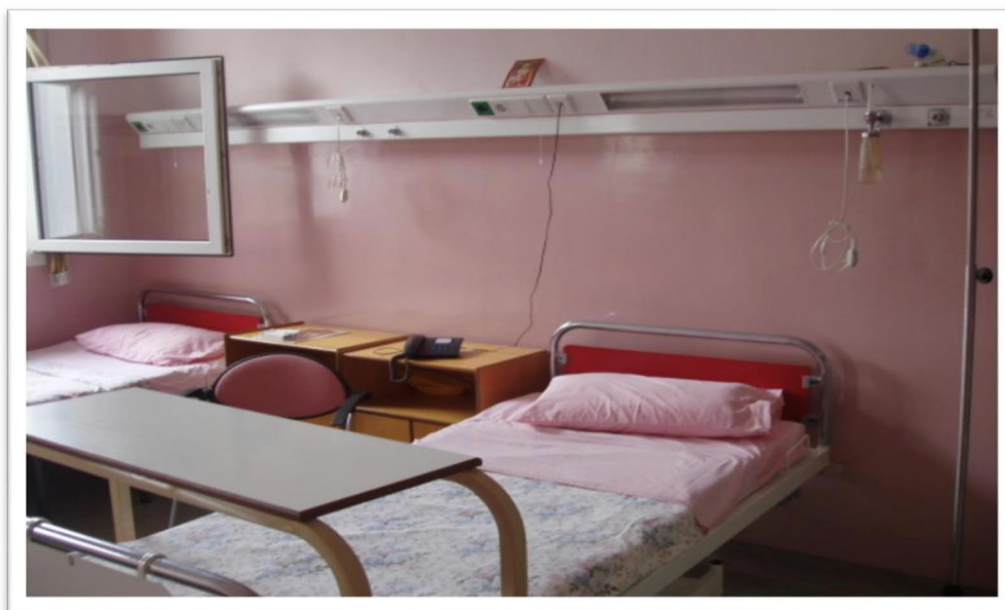
Εικόνα 3: Εξωτερικοί χώροι Νοσοκομείου Καστοριάς¹¹



¹⁰ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

¹¹ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

Εικόνα 4: Εσωτερικοί χώροι Νοσοκομείου Καστοριάς-Θάλαμοι ασθενών¹²



Εικόνα 5: Εσωτερικοί χώροι Νοσοκομείου Καστοριάς-Χειρουργεία¹³



¹² Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

¹³ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

Τοπογραφία του οικοπέδου στο οποίο έχει χτιστεί το κτίριο

Το οικόπεδο στο οποίο έχει κατασκευαστεί το νοσοκομείο είναι πολυγωνικού σχήματος, ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι στον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο δεν υπάρχουν κτιριακές κατασκευές, οι οποίες και να συμβάλλουν στην σκίαση από τον ορίζοντα. Ουσιαστικά, οι μόνες σκιάσεις που λαμβάνονται υπόψη στο κτίριο του νοσοκομείου, είναι αυτές που δημιουργούνται από τα επιμέρους κτίρια του συγκροτήματος, καθώς επίσης η σκίαση που σχετίζεται με την υφιστάμενη βλάστηση. Εντός του συγκροτήματος έχει διαμορφωθεί περιμετρικά δρόμος για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των εργαζομένων και επισκεπτών.

Στην εικόνα 6 γίνεται τοπογραφική αποτύπωση του οικοπέδου όπου έχει αναπτυχθεί το κτιριακό συγκρότημα του Νοσοκομείου Καστοριάς.

Στοιχεία που αφορούν το κτίριο

Η συνολική έκταση του συγκροτήματος του κτιρίου ανέρχεται σε 3.420 τ.μ., με τα επιμέρους κτίρια που το απαρτίζουν να αποτελούνται είτε από έναν, είτε από δυο (ισόγειο και όροφος), είτε από τρεις ορόφους (υπόγειο, ισόγειο και όροφος), ενώ όλα τα κτίρια διαθέτουν κεραμοσκεπή, προκειμένου να προστατεύονται από την βροχή, τον ήλιο και την χιονόπτωση. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι το κτίριο θεμελιώθηκε και ξεκίνησε να λειτουργεί πριν εφαρμοστεί ο κανονισμός θερμομόνωσης, δεν περιλαμβάνει κάποια θερμομόνωση στην τοιχοποιία. Ακόμη, θα πρέπει να τονισθεί ότι η περιοχή στην οποία βρίσκεται κτισμένο το Νοσοκομείο Καστοριάς, καθώς επίσης και η ευρύτερη περιοχή εντάσσεται στην τέταρτη-δυσμενέστερη κλιματική ζώνη της χώρας, με αποτέλεσμα οι χειμώνες να είναι πιο έντονοι ως προς τα καιρικά φαινόμενα, σε σχέση και με την υπόλοιπη χώρα, ενώ παράλληλα, τα καλοκαίρια μπορούν να χαρακτηριστούν ως ήπια και δροσερά (Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς,2019).

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που αντλήθηκαν από το Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ισχύς των λεβήτων του νοσοκομείου, ενώ γίνεται αναφορά στο έτος εγκατάστασης, καθώς επίσης και στις βαθμίδες που περιλαμβάνουν.

Πίνακας 7: Ισχύς λεβήτων νοσοκομείου Καστοριάς¹⁵

A/A	Θέση λέβητα	Ισχύς (kcal/h)	Περιοχή ισχύος καυστήρα kW	Εγκατάσταση/Βαθμίδες
1	Λέβητας Διοίκησης	90.000	49-119	2000/πολυβάθμιος
2	Λέβητας No1	400.000	286-583	1996/πολυβάθμιος
3	Λέβητας No2	500.000	296-593	1996/πολυβάθμιος

¹⁵ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

4	Λέβητας πτέρυγας Ε.Ι	500.000	406-812	1995/πολυβάθμιος
5	Λέβητας ζεστού νερού χρήσης	80.000	54-120	1996/πολυβ

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι λέβητες που έχουν αύξοντα αριθμό 2,3 και 4 έχουν πεπαλαιωμένο σύστημα αντιστάθμισης το οποίο λειτουργεί με εξωτερική θερμοκρασία.

Στην συνέχεια στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ετήσια κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος στο Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς για το χρονικό διάστημα από το 2011 έως και το 2014.

Πίνακας 8: Ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στο Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς¹⁶

Ημερομηνία	Ενεργός Ισχύς (ΩXB)
2011	523.453
2012	598.482
2013	565.594
2014	549.550

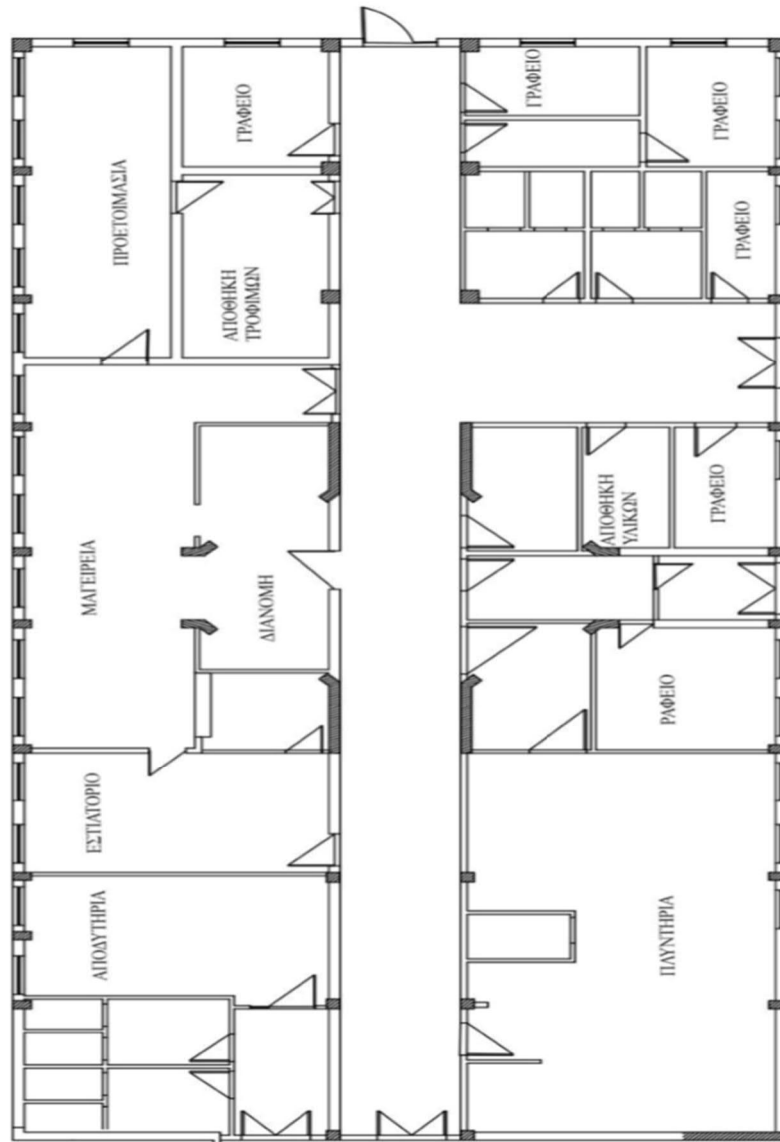
Ακόμη, θα πρέπει να τονιστεί ότι κτίριο που εξετάζεται στην παρούσα εργασία είναι το κτίριο το οποίο φιλοξενεί την ορθοπαιδική και την καρδιολογική κλινική του νοσοκομείου, με τον κύριο άξονα του κτιρίου να βρίσκεται στην διεύθυνση Βορρά-Νότου, ενώ το κτίριο αυτό εντάσσεται στο συγκρότημα του Γενικού Νοσοκομείου. Η συνολική έκταση του κτιρίου ανέρχεται σε 2024 τ.μ., όπου η συνολική θερμαινόμενη επιφάνεια αυτού είναι επίσης 2024 τ.μ., όπως και η ψυχόμενη επιφάνεια του είναι επίσης 2024 τ.μ. Ο συνολικός όγκος του κτιρίου ανέρχεται σε 6072 m³ και είναι ίδιος με τον θερμαινόμενο και ψυχόμενο όγκο, ενώ όσον αφορά την έκθεση του κτιρίου,

¹⁶ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

θεωρείται ότι είναι ενδιάμεση, λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα κτίριο μπορεί να είναι εκτεθειμένο, ενδιάμεσο και προστατευμένο.

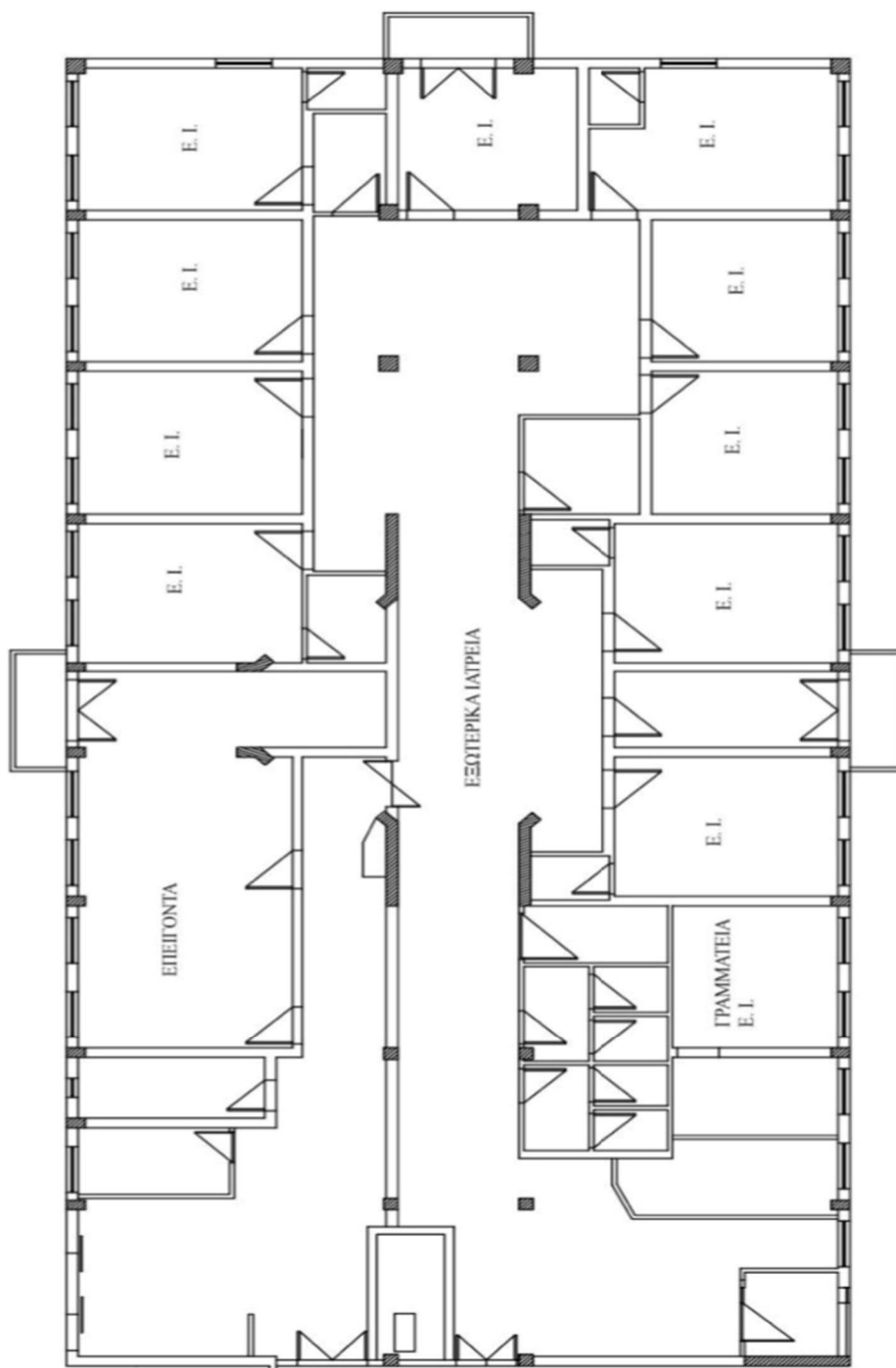
Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι κατόψεις του ισογείου, του πρώτου ορόφου και του δεύτερου ορόφου του υπό εξέταση κτιρίου.

Εικόνα 2: Κάτοψη του ισογείου του κτιρίου μελέτης¹⁷



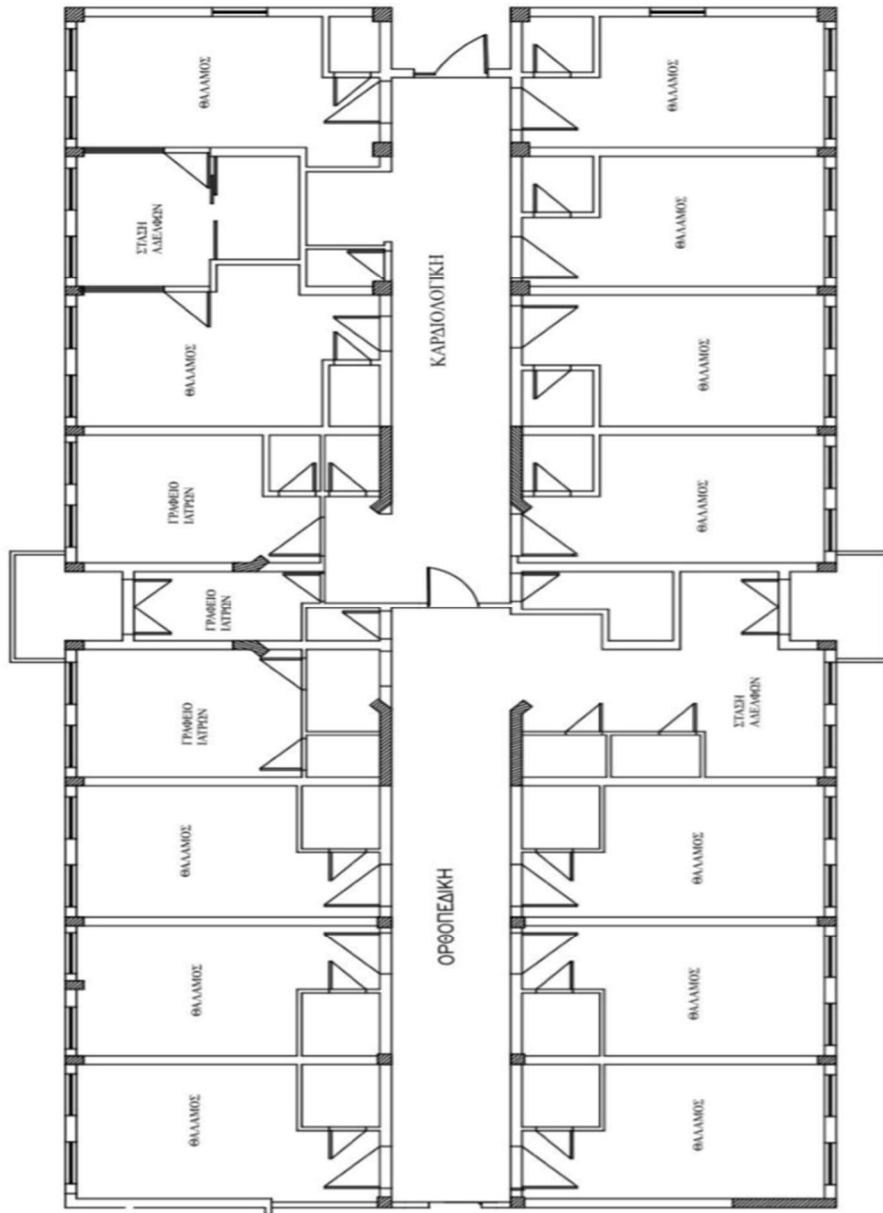
¹⁷ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

Εικόνα 3: Κάτοψη του 1^{ου} ορόφου του κτιρίου μελέτης¹⁸



¹⁸ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

Εικόνα 4: Κάτοψη 2^{ου} ορόφου κτιρίου μελέτης¹⁹



Αναφορικά με την κατηγορία του εν λόγω κτιρίου πρόκειται για κτίριο που εντάσσεται στην κατηγορία κτιρίων «Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας», ενώ θα πρέπει να επισημανθεί ότι το κτίριο αυτό θεωρείται ότι έχει μία μόνο θερμική ζώνη, η οποία

¹⁹ Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς (2019). Διαθέσιμο στο: <https://www.kastoriahospital.gr> [Πρόσβαση 1 Δεκεμβρίου 2019].

θερμαίνεται και κλιματίζεται στο σύνολό της ενιαία και περιμετρικά εφάπτεται με το περιβάλλον και εδράζεται στο έδαφος. Επιπλέον, το κτίριο έχει κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ η πλήρωσή του έχει γίνει από οπτοπλινθοδομή. Μια τυπική τιμή θερμοπερατότητας που μπορεί να θεωρηθεί για το εν λόγω κτίριο είναι $U=2,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Όσον αφορά την στέγη του κτιρίου, έχει κατασκευαστεί με ξύλινο σκελετό και κεραμίδια. Σχετικά με τα κουφώματα του κτιρίου αυτά θεωρείται ότι έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας $U=4,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, ενώ τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων είναι μεταλλικό πλαίσιο χωρίς να υπάρχει θερμοδιακοπή, με δίδυμο υαλοπίνακα και με διάκενο αέρα 6mm (Γενικό Νοσοκομείο Καστοριάς, 2019).

Περαιτέρω, θα πρέπει να επισημανθεί ότι όσον αφορά την σκίαση, δεν υπάρχει κάποιου είδους σκίαση λόγω ορίζοντα, αλλά ούτε και από προβόλους και πλευρικές προεξοχές, ενώ υπάρχει μια μερική σκίαση από το γειτονικό κτίριο της νότιας πλευράς.

3.6 Προτεινόμενες παρεμβάσεις

Αξιολογώντας την υφιστάμενη κατάσταση από ενεργειακής και λειτουργικής απόψεως που βρίσκεται το κτίριο που εξετάζονται προτείνονται ορισμένες δράσεις που θα συμβάλλουν στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του εν λόγω κτιρίου, ενώ συνάμα θα συμβάλλουν στον περιορισμό του κόστους λειτουργίας της μονάδας αυτής.

1^η Δράση-Παρεμβάσεις που αφορούν τα δομικά στοιχεία του κτιρίου

Στα πλαίσια της δράσης αυτής προτείνεται να υπάρξει παρέμβαση στο κέλυφος του κτιρίου, έτσι ώστε να υπάρξει θωράκιση αυτού σχετικά με την θερμική συμπεριφορά, αλλά και ως προς την θερμική άνεση και τις συνθήκες λειτουργίας που παρέχει στους χρήστες του. Μια πιθανή παρέμβαση μπορεί να είναι η προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης σε όλη την εξωτερική επιφάνεια του κτιρίου, όπως επίσης και η αλλαγή κουφωμάτων με νέα κουφώματα που είναι πιστοποιημένα σχετικά με τις ιδιότητες θερμικής αγωγής, ενώ θα πρέπει να έχουν και θερμοδιακοπή, όπως και ενεργειακούς υαλοπίνακες με θερμική ουδετερότητα. Επιπροσθέτως, μια παρέμβαση

θα μπορούσε να ήταν η προσθήκη μονωτικής επίστρωσης στην τελική πλάκα του κτιρίου.

Πιο αναλυτικά, σχετικά με την εξωτερική θερμομόνωση, μέσω αυτής μπορεί να υπάρξει απώλεια ενεργειακού φορτίου, με το υλικό που δύναται να χρησιμοποιηθεί για αυτή να είναι είτε πετροβάμβακας, είτε κάποιο άλλο μονωτικό υλικό. Μέσω του πετροβάμβακα, περιορίζονται σημαντικά οι ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση και ψύξη, ενώ υπάρχει και ελαχιστοποίηση των θερμογεφυρών, καθώς επίσης και περαιτέρω αύξηση της θερμοχωρητικότητας των τοίχων, αλλά και θερμική άνεση στον εσωτερικό χώρο. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι χρησιμοποιώντας πετροβάμβακα, μπορεί και υπάρχει αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών, όπως επίσης αποτρέπεται και η δημιουργία μούχλας. Επιπλέον, μπορεί και επιτυγχάνεται μέγιστη προστασία του κτιρίου από κλιματικές καταπονήσεις, κέρδος πολύτιμου εσωτερικού χώρου, αλλά και μια σχετική ευελιξία στην διαμόρφωση της όψης του κτιρίου. Εφόσον χρησιμοποιηθεί πετροβάμβακας ως θερμομονωτικό υλικό, τότε θα πρέπει να επισημανθεί ότι το υλικό αυτό προσφέρει άριστη πυροπροστασία, όπως επίσης και υψηλή ηχομόνωση, ενώ ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι μέσω του υλικού αυτού μπορεί και εξασφαλίζεται υψηλή διαπνοή του τοίχου, καθώς και εξαιρετική βιοκλιματική άνεση.

Μια ακόμη δράση που μπορεί να γίνει στο υπό εξέταση κτίριο είναι η επίστρωση της πλάκας του κτιρίου με μονωτικό υλικό, καθώς έτσι μπορεί να επιτευχθεί μεγιστοποίηση της θερμομόνωσης του κελύφους. Εξαιτίας του τρόπου κατασκευής της στέγης, μπορεί να γίνει η απλή αυτή παρέμβαση, χωρίς να υπάρχει σημαντικό κόστος, ενισχύοντας όμως σημαντικά την θερμομόνωση του κτιρίου. Ωστόσο, θα πρέπει να υπάρξει ομοιόμορφη και συνεχής εφαρμογή του υλικού, έτσι ώστε να μπορέσει ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του δομικού αυτού υλικού να μπορέσει να περιοριστεί στο ελάχιστο.

2^η Δράση-Αλλαγή κουφωμάτων

Μια ακόμη παρέμβαση που μπορεί να πραγματοποιηθεί στο υπό εξέταση κτίριο είναι η αλλαγή των κουφωμάτων, κάτι που αφορά τις πόρτες και τα παράθυρα του υπό εξέταση κτιρίου, καθώς έτσι μπορεί να επιτευχθεί ολοκληρωμένη βελτίωση των επιπέδων θερμομόνωσης του κελύφους. Τα παράθυρα και οι πόρτες που θα

αντικαταστήσουν τα υφιστάμενα θα πρέπει να διαθέτουν σχετικές πιστοποιήσεις και συγκεκριμένα θα πρέπει να χαρακτηρίζονται από χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας, καθώς επίσης και από χαμηλή διείσδυση αέρα που προέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον προς το κτίριο. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι δύο παρεμβάσεις αυτές μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στους σκοπούς της επέμβασης, δηλαδή στην μείωση των απωλειών ενέργειας. Αναφορικά με τις θερμομονωτικές ικανότητες που χαρακτηρίζουν το κούφωμα, προσδιορίζονται από την ικανότητα του να παρεμποδίζει το πέρασμα ζεστού, είτε κρύου αέρα, μέσω των αρθρώσεων που διαθέτει, καθώς επίσης και από την ικανότητα που υπάρχει να διαδίδει την θερμότητα μέσω των ίδιων των υλών από το οποίο έχει κατασκευαστεί.

Στην περίπτωση που εξετάζεται χρησιμοποιώντας θερμοδιακοπτόμενα κουφώματα αλουμινίου, μπορεί να υπάρξει σημαντική μείωση των απωλειών θερμότητας, σημαντική μεγαλύτερη σε σχέση με τα απλά κουφώματα αλουμίνιου. Μέσω της παρέμβασης αυτής, εκτός από την εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί μείωση των δαπανών που αφορούν τον κλιματισμό, καθώς επίσης και μετριασμός της θερμικής απώλειας κατά την διάρκεια των χειμερινών μηνών, γεγονός που είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση του κτιρίου που εξετάζεται. Ακόμη, με την εγκατάσταση των παραθύρων αυτών, φαίνεται να ενισχύονται τα επίπεδα ανθεκτικότητας σε ακραίες καιρικές συνθήκες, οι οποίες σχετίζονται περισσότερο με το κρύο, λαμβάνοντας υπόψη την γεωγραφική θέση που βρίσκεται η περιοχή μελέτης. Περαιτέρω, μέσω της αντικατάστασης των κουφωμάτων αυτών δύναται να επέλθει συμπύκνωση των υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια των προφίλ, όπως επίσης και χαμηλή διαπερατότητα του αέρα, ενώ ενισχύεται και η ηχομόνωση.

3^η Δράση- Βελτίωση του συστήματος θέρμανσης

Στο κτίριο του νοσοκομείου Καστοριάς η θέρμανση πραγματοποιείται με ένα ιδιαίτερα συνήθη τρόπο, δηλαδή με καύση πετρελαίου σε έναν πολυβάθμιο λέβητα όπως παρουσιάστηκε και παραπάνω. Λαμβάνοντας υπόψη το ιδιαίτερα μεγάλο κόστος αντικατάστασης καυσίμου προτείνεται να γίνει μια παρέμβαση στο υφιστάμενο σύστημα θέρμανσης του κτιρίου. Ειδικότερα, μια τέτοια παρέμβαση μπορεί να είναι η αντικατάσταση του συστήματος αντιστάθμισης με ένα σύστημα σύγχρονο, καθώς έτσι θα μπορέσει να υπάρξει ελαχιστοποίηση των ωρών όπου ο λέβητας λειτουργεί

υπό συνθήκες που δεν είναι βέλτιστες. Ουσιαστικά, μέσω του συστήματος αντιστάθμισης, μειώνεται η θερμοκρασία προσαγωγής των θερμαντικών σωμάτων, ενώ επιτυγχάνεται καλύτερη προσαρμογή της θερμοκρασίας σε μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας, όπως επίσης και στις κατακόρυφες στήλες διανομής θερμού νερού.

Ιδίως κατά την διάρκεια των φθινοπωρινών και ανοιξιάτικων μηνών, ενώ η κεντρική θέρμανση του κτιρίου βρίσκεται σε λειτουργία, υπάρχει συχνά περιοδική αύξηση, είτε μείωση της θερμοκρασίας του χώρου, η οποία και ξεπερνά σε μεγάλο βαθμό τα όρια άνεσης των ατόμων που ζουν ή εργάζονται σ' αυτό. Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται με την έλλειψη αντιστάθμισης στην εγκατάσταση θέρμανσης, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η θερμική άνεση στο κτίριο, ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται το κόστος ενέργειας. Ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο περιβάλλον, τα συστήματα αντιστάθμισης προβαίνουν σε αύξηση ή μείωση της ισχύς των θερμαντικών σωμάτων, με την ισχύ αυτών να σχετίζεται με την μέση θερμοκρασία του, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία του χώρου παραμένει σταθερή.

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το σύστημα αντιστάθμισης συνδέεται με δύο κατ' ελάχιστον αισθητήρια, όπου το ένα είναι το εξωτερικό αισθητήριο και το άλλο είναι το αισθητήριο νερού, με το εξωτερικό αισθητήριο να τοποθετείται στην βορινή πλευρά του κτιρίου, σε σημείο το οποίο δεν επηρεάζει την θερμοκρασία του συναρτήσει της ηλιακής ακτινοβολίας, είτε από θερμά ρεύματα τα οποία μπορεί να προέρχονται για παράδειγμα από καμινάδες. Το σύστημα αντιστάθμισης τοποθετείται στη μέση του κτιρίου, ενώ το αισθητήριο νερού μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι εμβαπτιζόμενο, είτε επαφής.

Μια μονάδα αντιστάθμισης μπορεί να είναι είτε ψηφιακή, είτε αναλογική και θα πρέπει να περιέχει μια σειρά τμημάτων, όπως είναι το αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος, το οποίο είναι εξωτερικού χώρου, το αισθητήριο θερμοκρασίας νερού προσαγωγής, καθώς επίσης και από την βάνα ανάμιξης, είτε κάποιο ισοδύναμο σύστημα το οποίο και ρυθμίζει την θερμοκρασία του νερού προσαγωγής. Ακόμη, αναγκαίο είναι να υπάρχει κάποιος αναλογικός ή ψηφιακός ελεγκτής αντιστάθμισης, που συνδέεται με παραπάνω.

4¹ Δράση-επεμβάσεις στον φωτισμό και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό

Η εν λόγω δράση που προτείνεται για το υπό εξέταση κτίριο σχετίζεται με τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, καθώς επίσης και με τον φωτισμό, έτσι ώστε να υπάρξει από τη μία αντικατάσταση του υλικού και από την άλλη να υπάρξει περιορισμός της κατανάλωσης ενέργειας, καθώς και να μπορέσει να τεθεί σε λειτουργία ένα «έξυπνο» σύστημα διαχείρισης της ηλεκτρικής ενέργειας εντός του κτιρίου, το οποίο θα λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες και την χρήση του κτιρίου.

Ειδικότερα, όσον αφορά την αντικατάσταση των λαμπτήρων με νέους λαμπτήρες τεχνολογίας LED, θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο συγκεκριμένος τύπος φωτισμού καταφέρνει να παρέχει την μικρότερη δυνατή εκπομπή θερμότητας, συμβάλλοντας σε μεγάλο βαθμό στην διατήρηση της βέλτιστης θερμοκρασίας. Η τεχνολογία LED δεν περιέχει υδράργυρο, ενώ χαρακτηρίζεται από μεγάλη διάρκεια ζωής χωρίς κόστος συντήρησης. Για παράδειγμα, η διάρκεια ζωής των λαμπτήρων της κατηγορίας αυτής μπορεί να φθάνει ακόμη και τις 30.000 ώρες. Ακόμη, δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός ότι οι λαμπτήρες LED επιτυγχάνουν καλύτερη απόδοση φωτεινότητας εξαιτίας του χαμηλού LOR (Light Output Ratio) που διαθέτουν, όπως επίσης και δεν υπάρχει καμία απώλεια φωτεινότητας εξαιτίας του περιβλήματος που έχουν. Επιπροσθέτως, η τεχνολογία LED δημιουργεί ένα ήπιο και ομοιογενές φωτιστικό αποτέλεσμα, χωρίς να υπάρχουν σκιές, το οποίο είναι φυσικό και ξεκούραστο και θεωρείται ιδανικό για πολλές ώρες εργασίας (DOTSOFT,2015).

3.7 Χρηματοδότηση παρεμβάσεων-σενάρια αποπληρωμών

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζει η πρωτογενής ενέργεια που απαιτείται για την λειτουργία του κτιρίου, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση, ανά μήνα εκφρασμένη σε kWh/m².

Μήνας	Πρωτογενής ενέργεια (Θέρμανση) (kWh/m²)
Ιανουάριος	33.6
Φεβρουάριος	27.1
Μάρτιος	21.6
Απρίλιος	13.9
Μάιος	0.0

Ιούνιος	0.0
Ιούλιος	0.0
Αύγουστος	0.0
Σεπτέμβριος	0.0
Οκτώβριος	3.8
Νοέμβριος	21.3
Δεκέμβριος	31.9
Σύνολο	153.3

Μήνας	Πρωτογενής ενέργεια (Ψύξη) (kWh/m²)
Ιανουάριος	0.0
Φεβρουάριος	0.0
Μάρτιος	0.0
Απρίλιος	0.0
Μάιος	0.0
Ιούνιος	50.6
Ιούλιος	59.0
Αύγουστος	56.1
Σεπτέμβριος	0.0
Οκτώβριος	0.0
Νοέμβριος	0.0
Δεκέμβριος	0.0
Σύνολο	165.6

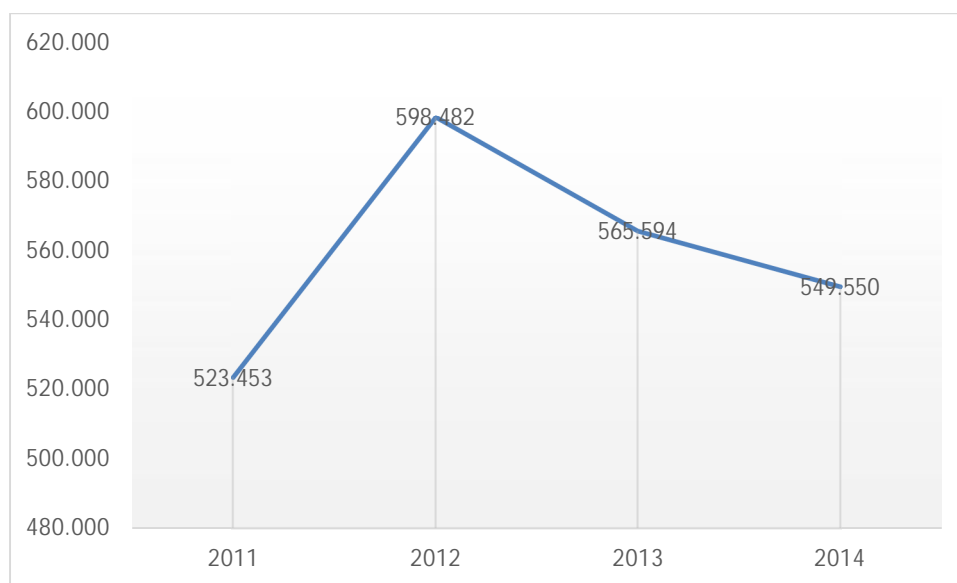
Μήνας	Πρωτογενής ενέργεια (ZNX) (kWh/m²)
Ιανουάριος	2.9
Φεβρουάριος	2.6
Μάρτιος	2.7
Απρίλιος	2.3

Μάιος	2.1
Ιούνιος	1.7
Ιούλιος	1.6
Αύγουστος	1.6
Σεπτέμβριος	1.7
Οκτώβριος	2.1
Νοέμβριος	2.4
Δεκέμβριος	2.8
Σύνολο	26.5

Μήνας	Πρωτογενής ενέργεια (Φωτισμός) (kWh/m ²)
Ιανουάριος	37.1
Φεβρουάριος	33.5
Μάρτιος	37.1
Απρίλιος	35.9
Μάιος	37.1
Ιούνιος	35.9
Ιούλιος	37.1
Αύγουστος	37.1
Σεπτέμβριος	35.9
Οκτώβριος	37.1
Νοέμβριος	35.9
Δεκέμβριος	37.1
Σύνολο	436.8

Στο διάγραμμα που ακολουθεί αποτυπώνεται η ενεργειακή κατανάλωση σε ετήσια βάση για τα έτη 2011-2014, σε ΩXB, όπου διαπιστώνεται να υπάρχει μια κορύφωση για το έτος 2012 και εν συνεχεία μια αποκλιμάκωση αυτής.

Διάγραμμα 2: Ενεργειακή κατανάλωση σε ετήσια βάση (2011-2014) σε ΩXB

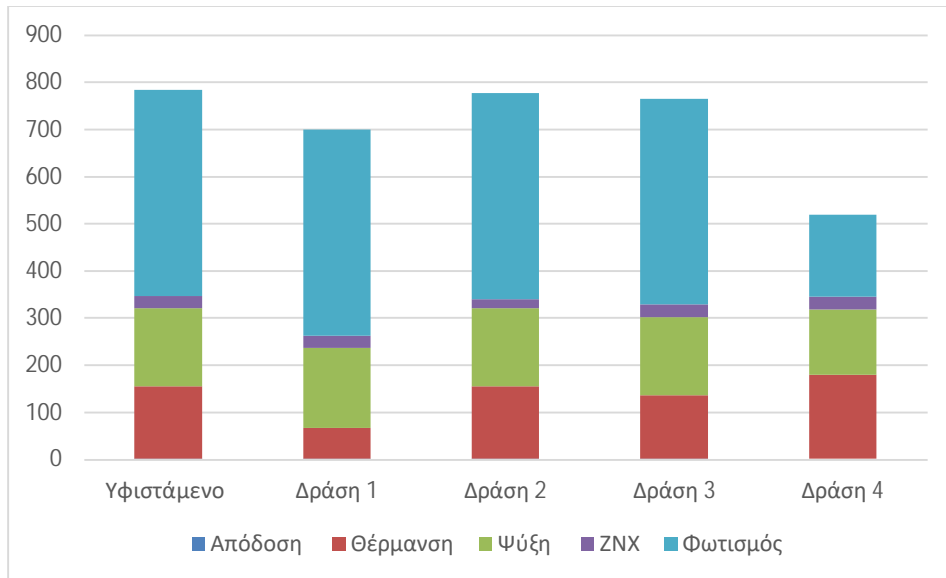


Στον συγκεντρωτικό πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα τα οποία προκύπτουν από τις τέσσερις παρεμβάσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η πλέον αποδοτική από ενεργειακής απόψεως είναι η δράση 4, η οποία περιλαμβάνει την αντικατάσταση των λαμπτήρων φθορισμού που υπάρχουν στο νοσοκομείο με αντίστοιχους λαμπτήρες τεχνολογίας LED, καθώς επίσης και την εφαρμογή ενός συστήματος που έχει αυτοματοποιημένη λειτουργία ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (BEMS). Μέσω της παρέμβασης αυτής η απόδοση του κτιρίου βελτιώνεται κατά 33,7%.

Πίνακας 9: Συγκεντρωτικά Αποτελέσματα των παρεμβάσεων (σε kWh/m²)

Κτίριο	Απόδοση	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Υφιστάμενο	1.69	153.3	165.6	26.5	436.8
Δράση 1	1.51	65.5	169.4	26.5	436.8
Δράση 2	1.68	153.3	165.6	19.8	436.8
Δράση 3	1.65	134.7	165.6	26.5	436.8
Δράση 4	1.12	178.7	139.0	26.5	174.1

Διάγραμμα 3: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα των παρεμβάσεων-γραφική απεικόνιση (σε kWh/m²)



Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η 4^η δράση είναι η πιο αποδοτική, θα αναλυθεί από οικονομικής απόψεως εξετάζοντας την προοπτική να αναληφθεί από εταιρεία ESCO, η οποία μέσω της ενεργειακής σύμβασης θα χρηματοδοτήσει την αναγκαία επένδυση και θα αποκομίσει οφέλη τα οποία προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας και συγκεκριμένα από την εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία προέρχεται από τον ηλεκτροφωτισμό και είναι εγγυημένη.

Πριν την παρέμβαση το συνολικό κόστος για τον φωτισμό ανέρχεται σε $436,8 \text{ kWh/m}^2 * 2024\text{m}^2 = 884.083,2 \text{ kWh}$ σε ετήσια βάση. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η τιμή μιας κιλοβατώρας ανέρχεται σε 0,11936 το συνολικό κόστος σε ετήσια βάση για τον φωτισμό ανέρχεται σε **105.524,17€**, ενώ κατόπιν της παρέμβασης, το νέο κόστος ανέρχεται σε $174,1 \text{ kWh/m}^2 * 2024\text{m}^2 = 352.378,4 \text{ kWh}$ και με την ίδια τιμή προκύπτει νέο κόστος **42.059,88€**. Επομένως, η εξοικονόμηση χρημάτων ανέρχεται σε **63.464,29€**

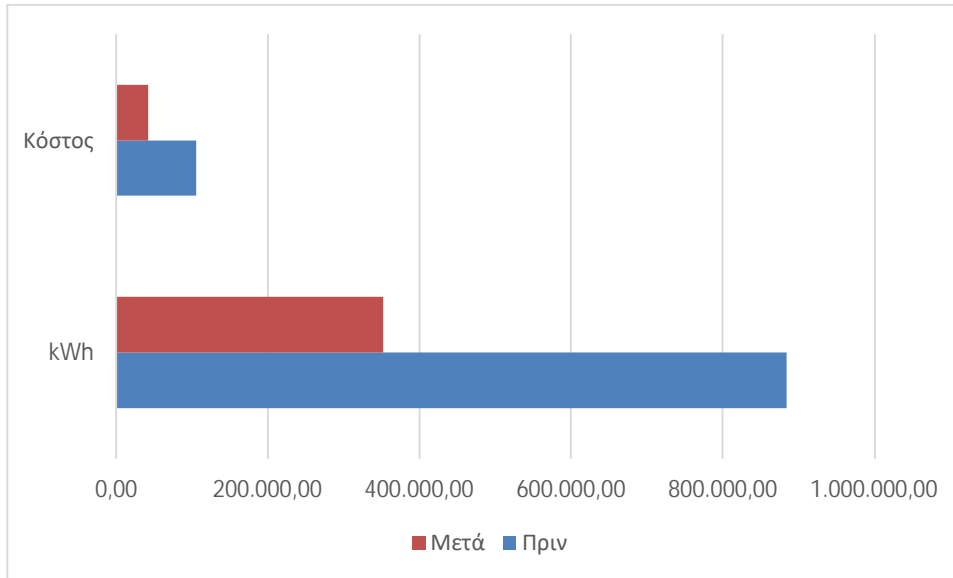
Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας=**531.704,8 kWh**

Χρόνος απόσβεσης= $107.000\text{€}/63.464,29\text{€/yr}=\mathbf{1,6859\text{yr}}$

Μείωση ενέργειας=**60,15%**

Μείωση εκπομπών CO₂=0,989 CO₂/kWh*531.704,8kWh=525,85 tn/CO₂/yr

Διάγραμμα 4: Γραφική απεικόνιση της εξοικονόμησης ενέργειας και κόστους που επιτυγχάνεται με την παρέμβαση 4



Το κόστος αλλαγή των υφιστάμενων λαμπτήρων με LED ανέρχεται σε 107.000€

Συνολικό κόστος επένδυσης=κόστος προμήθειας λαμπτήρων + κόστος εγκατάστασης & συντήρησης+ επιθυμητός βαθμός απόδοσης της επένδυσης

Συνολικό κόστος επένδυσης=κόστος προμήθειας λαμπτήρων+0,1 x κόστος προμήθειας των λαμπτήρων+0,1 x κόστος προμήθειας των λαμπτήρων=1,2 x κόστος προμήθειας των λαμπτήρων = 1,2 x 107.000€= **128.400€**

Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι το οικονομικό όφελος σε ετήσια βάση ανέρχεται σε 63.464,29€ το οποίο διαμοιράζεται μεταξύ της εταιρείας ESCO που θα προβεί στην χρηματοδότηση και υλοποίηση της επένδυσης και του πελάτη, σε ποσοστό 90% και 10%. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν για τους συμβαλλόμενους της ΣΕΑ.

Πίνακας 10: Οφέλη που προκύπτουν για τους συμβαλλόμενους της ΣΕΑ

Συμβαλλόμενος	Οικονομικό όφελος (€/yr)
ΕΕΥ	57.117,87€
Πελάτης	6.346,43€
Σύνολο	63.464,29€

Θα πρέπει να επισημανθεί ότι η εταιρεία ESCO αναλαμβάνει την υλοποίηση και την παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος φωτισμού του κτιρίου για όσο χρονικό διάστημα διαρκεί η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης, με την διάρκεια αυτής να ορίζεται ως η περίοδος αποπληρωμής της επένδυσης. Ειδικότερα,

$\text{Διάρκεια ισχύος της ΣΕΑ} = \text{κόστος επένδυσης ΕΕΥ} / \text{Οικονομικό όφελος ΕΕΥ}$

$\text{Διάρκεια ισχύος της ΣΕΑ} = 128.400 / 57.117,87 = 2,24\text{yr}$

Ουσιαστικά, έπειτα από το πέρας των 2,24 ετών λήγει η Σύμβαση Ενεργειακής Απόδοσης και η εταιρεία ESCO δεν είναι πλέον υπεύθυνη για τη συντήρηση του συστήματος. Πλέον, μετά το πέρας της σύμβασης, ο πελάτης, δηλαδή στην περίπτωση μας το νοσοκομείο Καστοριάς καταφέρνει και επιτυγχάνει μια εξοικονόμηση πόρων, η οποία ανέρχεται σε περίπου 63.000 σε ετήσια βάση και έτσι καταφέρνουν και περιορίζονται σημαντικά και οι πάγιες λειτουργικές ανάγκες του νοσοκομείου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στα πλαίσια επίτευξης των στόχων που αφορούν τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, αλλά και της προσπάθειας μετάβασης προς ένα περισσότερο βιώσιμο μοντέλο, η εξοικονόμηση ενέργειας τίθεται στο επίκεντρο, ενώ στην προσπάθεια αυτή, ο κτιριακός τομέας κατέχει εξέχοντα ρόλο, καθώς για τη λειτουργία του απαιτούνται σημαντικά μεγάλες ποσότητες ενέργειας. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, η Ευρωπαϊκή Ένωση προέβη στη λήψη σειράς μέτρων, τα οποία αποσκοπούσαν στην ενεργειακή αναβάθμιση και περαιτέρω βελτίωση της συμπεριφοράς των κτιρίων αυτών.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται και στα δημόσια κτίρια, ιδίως σ' αυτά που καταναλώνουν σημαντικά μεγάλες ποσότητες ενέργειας, προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες τους σε θέρμανση, ψύξη και κλιματισμό. Προκειμένου να μπορέσει να υπάρξει ενεργειακή αναβάθμιση αυτών, έχει αναπτυχθεί σειρά χρηματοδοτικών εργαλείων και δράσεων, αλλά και πιλοτικών έργων, ενώ μια καινούργια πρακτική που άρχισε να εφαρμόζεται ευρέως είναι η αξιοποίηση εταιρειών ESCO, οι οποίες αναλαμβάνουν να προβούν σε όλες τις σχετικές παρεμβάσεις, ενώ παράλληλα αμείβονται από την εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται.

Στην περίπτωση του Γενικού Νοσοκομείου Καστοριάς που μελετήθηκε, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει δυνατότητα χρηματοδότησης των παρεμβάσεων που προβλέπονται από εταιρεία ESCO, η οποία και μπορεί να τις χρηματοδοτήσει, λαμβάνοντας ως αντάλλαγμα πληρωμή από την εξοικονόμηση των πόρων που επιτυγχάνεται για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης και ψύξης. Ωστόσο, κρίσιμος παράγοντας αποτελεί η πληρότητα λειτουργίας του νοσοκομείου, τόσο σε ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό, όσο και σε ασθενείς, καθώς από αυτούς ουσιαστικά εξαρτάται και ο βαθμός χρήσης των κτιρίων του νοσοκομείου. Βιωσιμότητα στο όλο εγχείρημα προσδίδει η υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση του νοσοκομείου, όπως επίσης και η κλιματική ζώνη που βρίσκεται το κτίριο, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα να πραγματοποιούνται σημαντικές καταναλώσεις για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης. Ακόμη, όπως διαπιστώθηκε σημαντική εξοικονόμηση μπορεί να επέλθει

και μέσω της αντικατάστασης των λαμπτήρων, των οποίων και αυτών η χρήση εξαρτάται από την πληρότητα του νοσοκομείου.

Μέσω της ανάλυσης της μελέτης περίπτωσης της Σύμβασης Ενεργειακής Απόδοσης διαπιστώθηκε ότι το νοσοκομείο μπορεί να εξοικονομήσει σημαντικά μεγάλα ποσά από τον φωτισμό, δηλαδή μέσω της αντικατάστασης του υφιστάμενου συστήματος με συστήματα Led και μάλιστα η σύμβαση αυτή απαιτείται να έχει μικρή διάρκεια, εξαιτίας του μεγάλου δυναμικού εξοικονόμησης που υπάρχει. Ουσιαστικά, το νοσοκομείο χωρίς να χρειάζεται να διαθέτει πόρους για επένδυση, καταφέρνει και αναβαθμίζει την ενεργειακή κατηγορία στην οποία βρίσκεται και ταυτόχρονα, σχεδόν μετά τα δύο χρόνια αποκομίζει ένα σημαντικό ποσό ως όφελος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bertoldi, P., Boza-Kiss, B., Rezessy, S. (2007). *Latest Development of Energy Service Companies across Europe-A European ESCO Update: European Commission, Institute for Environment and Sustainability*, Ispra, Italy.
- Bertoldi, P., Berrutto, V., De Renzio, M. Adnot, J., Vine, E. (2003). *How are ESCOs behaving and how to create a real ESCO market? In: Proceedings of the European Council for Energy Efficient Economy 2003 Summer Study. European Council for an Energy-Efficient Economy*. Stockholm.
- Bertoldi, P. & Rezessy, S. (2005). *Energy Service Companies in Europe. Status Report 2005*. European Commission.
- Bertoldi, P., Rezessy, S., Vine, E. (2006). Energy service companies in European countries: Current status and a strategy to foster their development. *Energy Policy*, 34(14), 1818-1832.
- Bonifaci, P. & Copiello, S. (2015). Real estate market and building energy performance: Data for a mass appraisal approach,. *Data Brief*, 1060-1065.
- Boza-Kiss, B., Zangheri, P., Bertoldi, P., Econmidou, M. (2017). *JRC Science for Policy Report-Practices and opportunities for Energy Performance Contracting in the public sector in EU Member States*. Luxemburg: European Commission.
- Bulkeley, H., Schroeder, H., Janda, K., Zhao, J., Armstrong, A., Chu, S.Y., Ghosh, S. (2009). *Cities and Climate Change: The Role of Institutions, Governance and Urban Planning*. Oxford: University of Oxford.
- Buildings Performance Institute Europe (2014). *Alleviating Fuel Poverty in the European Union*.
- Cambridge Econometrics (2016). *The macroeconomic and other benefits of energy efficiency*.
- Council, W. (2008). *Energy efficiency policies around the world: review and evaluation*. London: WEC.
- DOTSOFT (2015). *Καταγραφή Καλών Πρακτικών για Εξοικονόμηση Ενέργειας σε Δημόσια Κτίρια. Θεσσαλονίκη: Διοίκηση 3^{ης} Υγειονομικής Περιφέρειας Μακεδονίας-Στα πλαίσια του έργου «Energy Monitoring and Control system-Energy»-Greece-Albania 2007-2013*.
- European Commission – DG Energy (2016). *Selecting Indicators to Measure Energy Poverty*. Rotterdam: European Commission-DG Energy.
- European Commission (2014). *Commission Staff Working Document Impact Assessment-Accompanying the document-Communication from the European Parliament and the Council-Energy Efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for the climate and energy policy*. Brussels: European Commission.
- European Commission (2013). *Commission Services Non Paper-Green Paper 2030: Main outcomes of the public consultation*. Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20130702_green_paper_2030_consultation_results_0.pdf [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2019].

European Commission (2019). *Investment Plan for Europe: the Juncker Plan, Getting Europe investing again*. Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/investment-plan-europe-juncker-plan_en [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2019].

European Commission (2015). *Energy, Climate change, Environment-Climate change consequences*. Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_en [Πρόσβαση 1 Ιουνίου 2020].

Greenpeace (2015). *Αλλάζοντας τα δεδομένα στον κτιριακό τομέα με σύμμαχο τον ήλιο. Πως μπορεί η Ελλάδα να υλοποιήσει ένα εφαρμόσιμο πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ηλιακής ενέργειας σε 1.000.000 νοικοκυριά και επιχειρήσεις*. Διαθέσιμο στο: <https://storage.googleapis.com/planet4-greece-stateless/2018/02/full-report.pdf> [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2020].

Hansen, S. (2006). *Performance Contracting: Expanding Horizons-2nd Edition*. The Fairmont Press Inc.

IEA (2018). *Energy Service Companies (ESCOs). At the heart of innovative financing models for efficiency*. Διαθέσιμο στο: <https://www.iea.org/reports/energy-service-companies-escos-2#> [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2020].

International Energy Agency (2015). *Modern Energy for all*. Paris: International Energy Agency.

Koh, L.S.C., Marchand, R., Genovese, A., Brennan, A. (2012). *Fuel Poverty-Perspectives from the front line*. Sheffield: The University of Sheffield-Centre for Energy, Environment and Sustainability: Fuel Poverty Series.

Lam, P. & Yu, J. (2016). *Developing and managing photovoltaic facilities based on third-party ownership business models in buildings Facilities*, 34(13/14), 855-872.

Marino, A., Bertoldi, P., Rezessy, S., Boza-Kiss, B. (2010). Energy service companies market in Europe-Status report 2010. *European Commission Joint Research Centre*. EUR, 24516.

Marino, A., Bertoldi, P., Rezessy, S., Boza-Kiss, B. (2011). A snapshot of the European energy service market in 2010 and policy recommendations to foster a further market development. *Energy Policy*, 39(10), 6190-6198.

Painuly, J.P., Park, H., Lee, M.K., Noh, J. (2003). Promoting energy efficiency financing and ESCOs in developing countries: mechanisms and barriers. *Journal of Cleaner Production*, 11(6), 659-665.

Singh, J., Limaye, D., Henderson, B., Shi, X. (2010). *Public Procurement of Energy Efficiency Services: Lessons from International Experience*. Washington DC, USA: The World Bank.

Urge-Vorsatz, D., Koppel, S., Liang, C., Kiss, B., Nair, G., Clikyilmaz, G. (2007). *An assessment of energy service companies (ESCOs) worldwide. WEC ADEME Project on Energy Efficiency Policies*.

Vine, E. (2005). An international survey of the energy service company (ESCO) industry. *Energy Policy*, 33, 691-704.

ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ Α.Ε. (2019). *Παροχή υπηρεσιών τεχνικής υποστήριξης για την ανάπτυξη του Σχεδίου Δράσης για την προώθηση πολιτικών αειφόρου ενέργειας στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας στο πλαίσιο του έργου "SUPPORT"-Support Local Governments in Low Carbon Strategies του Προγράμματος Interreg Europe.*

Ανδρεαδάκη-Χρονάκη, Ε. (2006). *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός-Περιβάλλον και Βιωσιμότητα*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις University Studio Press.

Ανδρεοστάτος, Χ. (2019). *Το θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο των ενεργειακών υπηρεσιών στην Ελλάδα-Το Μητρώο Εταιρειών Ενεργειακών Υπηρεσιών*. Λάρισα: ΤΕΕ Κεντρικής και Δυτικής Θεσσαλίας-ΚΑΠΕ-Τμήμα Ανάλυσης Ενεργειακής Πολιτικής.

Θεοδοσίου, Θ. (2008). *Τεχνικές Βελτίωσης Ενεργειακής Συμπεριφοράς Υφιστάμενων Κτιρίων. Επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων στο κέλυφός τους*. Κοζάνη: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας-Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών.

IOBE (2018). *Η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων ως μοχλός ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας*. Αθήνα: Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών.

Κοροβέση, Α., Μεταξά, Κ., Τουλουπάκη, Ε., Χρυσόγελος, Ν. (2017). *Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα-Προτάσεις Κοινωνικής Καινοτομίας για την Αντιμετώπιση του Φαινομένου*. Θεσσαλονίκη: Άνεμος Ανανέωσης-INZEB-Heinrich Boll Stiftung.

Κοσμόπουλος, Ι. & Παπακόστας, Κ. (2012). *Κτίρια Μηδενικής Ενέργειας*, Κτίριο (6), 83-89.

Κωνσταντίνου, Κ. (2014). *Επιχειρήσεις Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΕΥ)-ESCO's και Συμβάσεις Ενεργειακής Απόδοσης-Η Ελληνική Πραγματικότητα*. Θεσσαλονίκη: ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ Α.Ε.

Μοιρασγεντής, Σ., Σαραφίδης, Γ., Γεωργοπούλου, Ε., Λάλας, Δ. (2017). *Μακροχρόνιος Σχεδιασμός για το Ενεργειακό Σύστημα της Ελλάδας*. Αθήνα: WWF-Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών-Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Μπαλαράς, Κ.Α. & Γαγλία, Α.Γ. (2009). *Εξοικονόμηση Ενέργειας-Ενεργειακή Αποδοτικότητα Κτιρίων. Εφαρμογή Ευρωπαϊκών Μεθοδολογιών και Λογισμικών Βελτίωσης της Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων*. Αθήνα: Τεχνική Επιμελητήριο Ελλάδας.

Μπαλαράς, Κ.Α., Δασκαλάκη, Ε.Γ., Βιτάλη, Μ. (2014). *Βασικοί Δείκτες Ενεργειακής Αποδοτικότητας Ελληνικών Κατοικιών, Ανακοίνωση στο 10^ο Εθνικό Συνέδριο για τις «Ήπιες Μορφές Ενέργειας»*. Θεσσαλονίκη.

Πέρδιος, Δ.Π. (2009). *Επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε κτίρια-αθλητικά κέντρα-βιομηχανικές μεταφορές. Τόμος Α'*. Αθήνα: Εκδόσεις ΣΕΛΚΑ.

Συνήγορος του Πολίτη (2015). *Ετήσια Έκθεση*. Αθήνα: Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή.

Τζανακάκη, Ε. (2014). *Κτίρια σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Τοπική Αυτοδιοίκηση. Προκλήσεις και Προοπτικές*. Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Τοπάλης, Φ. (2009). *Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας σε εγκαταστάσεις φωτισμού εσωτερικών χώρων*. Αθήνα: Εκδόσεις ΕΜΠ.

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2015). *Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.

- Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2019). *Μητρώο Επιχειρήσεων Ενεργειακών Υπηρεσιών*. Διαθέσιμο στο: <http://escoregistry.gr/> [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2019].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2018). *4^ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης της Ελλάδας*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (ΥΠΕΝ) (2018). *Εθνικό Σχέδιο αύξησης του αριθμού των κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2020). *Ενέργεια-Εξοικονόμηση-Κτίρια*. Διαθέσιμο στο: <http://www.ypeka.gr/el-gr/Ενέργεια/Εξοικονόμηση/Κτίρια> [Πρόσβαση 1 Ιουλίου 2020].
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων (2000). *Δημόσια κτίρια για μια Αειφόρο Ανάπτυξη-Οδηγός Εφαρμογής της ΚΥΑ 21475/4707 για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων-ΥΠΕΧΩΔΕ-Διεύθυνση Οικιστικής Πολιτικής & Κατοικίας-Ελληνική Εταιρεία Τοπικής Ανάπτυξης & Αυτοδιοίκησης.
- Φαίδρα, Φ. (2010). *Ενεργειακή επιθεώρηση στο κτίριο Χημικών Μηχανικών της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου (Πτερόγα Η')*. Διπλωματική Εργασία, ΕΜΠ.
- Χελμή, Π. (2015). *Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική & Αειφορικός Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός μιας Μονάδας υγείας: Το «Πράσινο Νοσοκομείο», Χαρακόπειο Πανεπιστήμιο, ΠΜΣ «Βιώσιμη Ανάπτυξη» Κατ/ση: Διαχείριση Περιβάλλοντος, Διπλωματική Εργασία, Αθήνα*.
- Ψαρράς, Ι. & Πατλιτζιάνας, Κ. (2005). *Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική. Σημειώσεις, Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.