



ΤΕΙ Κρήτης
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης



MBA
for Engineers

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ – ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΤΛΟ:
«ΔΙΑΧΥΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟ
ΚΛΑΔΟ»**

ΙΣΙΔΩΡΟΣ ΠΕΤΕΙΝΑΚΗΣ Α.Μ.: ΜΟ14

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

Copyright © Ισίδωρος Πετεινάκης, 2017

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το πρόγραμμα δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του ΤΕΙ Κρήτης.

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Αλέξανδρο Αποστολάκη, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα, καθώς και για τη βοήθεια και τις γνώσεις που μου προσέφερε κατά τη συγγραφή και διόρθωση της παρούσας εργασίας.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου στο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών και τον διευθυντή του κ. Εμμανουήλ Κουδουμά, αφενός για την ευκαιρία που μου παρείχαν να παρακολουθήσω το πρόγραμμα και αφετέρου για τις πολύτιμες γνώσεις και εμπειρίες που αποκόμισα.

Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω σε όλους τους συναδέλφους μηχανικούς που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις, για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν στην πραγματοποίηση της έρευνας, εκθέτοντας την εμπειρία και τις απόψεις τους.

Abstract

This research aims to examine the process of selecting innovative, energy-efficient technologies, through the experience and views of stakeholders, in the construction of non-residential buildings. Initially, an analysis of the energy system at a global level is conducted. Particular reference is made to the participation of the tertiary sector in energy consumption, for the whole country and separately for Crete. Then an overview of the international literature on the factors that facilitate or restrict the application of energy-efficient technologies is reviewed. Finally, qualitative research is conducted through interviews to capture perceived factors influencing the diffusion of energy efficient technologies, barriers, advantages and various proposals for further penetration of these technologies in the tertiary sector.

Περίληψη

Η συγκεκριμένη έρευνα έχει ως στόχο να εξετάσει τη διαδικασία επιλογής καινοτόμων, ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, μέσα από την εμπειρία και τις απόψεις των ενδιαφερομένων μερών, στην κατασκευή κτιρίων που δεν προορίζονται για κατοικίες. Αρχικά, γίνεται ανάλυση του ενεργειακού συστήματος σε παγκόσμιο επίπεδο. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στη συμμετοχή του τριτογενούς τομέα στην ενεργειακή κατανάλωση, για το σύνολο της χώρας και ξεχωριστά για την Κρήτη. Στη συνέχεια, γίνεται ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με τους παράγοντες που διευκολύνουν ή περιορίζουν την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών. Τέλος, διεξάγεται ποιοτική έρευνα μέσω συνεντεύξεων για την καταγραφή των αντιληπτών παραγόντων επηρεασμού της διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, των εμποδίων, των πλεονεκτημάτων αλλά και διάφορων προτάσεων για τη περαιτέρω διείσδυση των τεχνολογιών αυτών στον τριτογενή τομέα.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Abstract.....	3
Περίληψη	4
Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1. Ανάλυση ενεργειακού συστήματος.....	11
1.1 Παγκόσμιο σύστημα ενέργειας και μελλοντικές τάσεις	12
1.1.1 Κατανομή παγκόσμιας αγοράς ενέργειας ανά τύπο καυσίμου.....	16
1.1.2 Κατανομή αγοράς ενέργειας ανά τομέα	16
1.1.3 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, κλιματική αλλαγή και αντιμετώπιση	19
1.2 Η παρούσα ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα.....	23
1.2.1 Εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας.....	24
1.2.2 Μελέτη χρονοσειρών ενεργειακής κατανάλωσης	27
1.2.3 Ο ρόλος του κτιριακού τομέα	32
Κεφάλαιο 2. Παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση επιλογής ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών	34
Κεφάλαιο 3. Ερευνητική μεθοδολογία.....	44
3.1 Σχεδιασμός.....	45
3.2 Ερευνητικό ερώτημα.....	46
3.3 Συμμετέχοντες.....	47
3.4 Μέθοδος συλλογής δεδομένων	47
3.5 Διαδικασία.....	48
3.6 Στρατηγική ανάλυσης	48

3.7	Ηθικά-δεοντολογικά ζητήματα	50
Κεφάλαιο 4.	Αποτελέσματα και Ανάλυση.....	51
4.1	Παράγοντες διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών.....	53
4.1.1	Οικονομικά κίνητρα.....	53
4.1.2	Περιβαλλοντική συνείδηση	53
4.1.3	Ιδιοσυγκρασία επενδυτή	54
4.1.4	Σωστή ενημέρωση από τον μελετητή μηχανικό	55
4.1.5	Τεχνογνωσία και όραμα μηχανικού-μελετητή.....	55
4.2	Οφέλη υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στον τριτογενή τομέα.....	57
4.2.1	Εξοικονόμηση ενέργειας.....	57
4.2.2	Βελτίωση συνθηκών κτιρίου.....	57
4.2.3	Βελτίωση συνθηκών εργασίας.....	58
4.2.4	Βελτίωση εικόνας επιχείρησης	59
4.2.5	Θερμική άνεση.....	59
4.2.6	Δυνατότητα εγκατάστασης πιο εξελιγμένων πηγών παραγωγής ενέργειας	60
4.3	Εμπόδια για τη διάχυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών	60
4.3.1	Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης.....	60
4.3.2	Οικονομική αβεβαιότητα	61
4.3.3	Δυσπιστία σχετικά με την απόδοση της επένδυσης.....	62
4.3.4	Έλλειψη ενημέρωσης και εστίαση στην άμεση απόσβεση.....	62
4.3.5	Έλλειψη κρατικών κινήτρων	63
4.3.6	Καθυστέρηση λόγω γραφειοκρατίας	63
4.4	Μέτρα για βελτίωση της διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών.....	65
4.4.1	Επιμόρφωση μηχανικών και επενδυτών	65
4.4.2	Δυνατότητα δοκιμής τεχνολογίας.....	66

4.4.3	Νομική υποχρεωτικότητα	66
4.4.4	Απαλλαγή από ΦΠΑ.....	68
4.4.5	Μείωση στο λογαριασμό της ΔΕΗ.....	68
4.4.6	Συντήρηση του έργου από τον εργολάβο	69
Κεφάλαιο 5.	Συμπεράσματα - Προτάσεις	70
Βιβλιογραφία		73
Παραρτήματα.....		80
Παράρτημα Α.....		80
Παράρτημα Β.....		82
Παράρτημα Γ		84

Εισαγωγή

Τα τελευταία 20 χρόνια, η ανάπτυξη του εθνικού μας ενεργειακού συστήματος ακολουθεί το μέγεθος της οικονομικής ανάπτυξης, αλλά και τις νέες συνήθειες ως προς την κατανάλωση ενέργειας που έχουν υιοθετηθεί σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Χαρακτηριστικά, έχει παρατηρηθεί τάση για συνεχή αύξηση της ενεργειακής ζήτησης όλων των τομέων κατανάλωσης (IEA, 2016). Η αύξηση αυτή επηρέασε την ανάπτυξη του ενεργειακού συστήματος της χώρας (ΥΠΕΚΑ, 2012). Το κύριο χαρακτηριστικό του ελληνικού ενεργειακού μίγματος (ΥΠΕΚΑ, 2012) είναι το υψηλό επίπεδο χρήσης ορυκτών καυσίμων τόσο για την παραγωγή όσο και για την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε κάθε τομέα.

Στην Ελλάδα, οι ανάγκες για θέρμανση των κτιρίων τόσο του οικιακού όσο και του εμπορικού τομέα ευθύνονται για το 70% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε αυτά (ΚΑΠΕ, 2015). Η κατανάλωση ενέργειας από τις συσκευές, το φωτισμό και τον κλιματισμό ευθύνονται για το 18% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου. Τα κτίρια με κεντρικό σύστημα θέρμανσης, το οποίο τροφοδοτείται αποκλειστικά από πετρέλαιο αντιπροσωπεύουν το 35,5% των κτιρίων. Το υπόλοιπο 64% είναι αυτόνομα θερμαινόμενα κτίρια που χρησιμοποιούν πετρέλαιο κατά 25%, ηλεκτρισμό κατά 12% και καυσόξυλα κατά 18%. Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια στην Ελλάδα αυξάνεται λόγω της αυξημένης χρήσης των κλιματιστικών συσκευών. Η χρήση των κλιματιστικών είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την αύξηση του ηλεκτρικού φορτίου αιχμής στη χώρα, με τεράστιες οικονομικές συνέπειες και σημαντικό κόστος για τον καταναλωτή. Επιπλέον, τα κλιματιστικά επιδεινώνουν το φαινόμενο της υπερθέρμανσης των αστικών κέντρων και τις επακόλουθες δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες το καλοκαίρι (ΚΑΠΕ, 2015).

Η κατασκευή ενεργειακά αποδοτικών κτιρίων είναι σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τους ιδιοκτήτες και τους κατασκευαστές (Lovins, 1992• Marquez et al., 2012) λόγω του χαμηλότερου κόστους λειτουργίας και της προστιθέμενης αξίας που αποκτά η κατασκευή. Παρόλα αυτά, όπως τονίζει ο Lovins (1992), τα κτίρια στις Ηνωμένες Πολιτείες σπάνια ενσωματώνουν ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες, με αποτέλεσμα να προκύπτουν μεγάλα έξοδα λειτουργίας για τους ιδιοκτήτες και τους ενοικιαστές. Ο ίδιος θεωρεί ως αιτία αυτής της

αποτυχίας το γενικότερο θεσμικό πλαίσιο μέσα στο οποίο γίνεται ο σχεδιασμός και η κατασκευή των κτιρίων. Οι Jaffe και Stavins (1994) αναφέρουν ότι υπάρχει χάσμα ανάμεσα στις ενεργειακές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σήμερα και αυτές που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη τα τεχνολογικά και οικονομικά δεδομένα. Το φαινόμενο αυτό αποτελεί το λεγόμενο χάσμα της ενεργειακής αποδοτικότητας.

Τα εμπόδια στην επιλογή των ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών ταξινομούνται σύμφωνα με τους Eoin et al., (2003) σε οικονομικά, συμπεριφορικά και οργανωτικά. Για την κάθε κατηγορία εμποδίων της ταξινόμησης αναφέρονται οι αντίστοιχοι εμπλεκόμενοι, καθώς και το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίζεται η αντίστοιχη κατηγορία. Σύμφωνα με τους Schleich και Gruber (2008), οι οποίοι μελέτησαν τις περιπτώσεις εμπορικών κτιρίων και κτιρίων υπηρεσιών στη Γερμανία, τα σημαντικότερα εμπόδια για τη διάχυση της ενεργειακής καινοτομίας είναι η έλλειψη κινήτρων από πλευράς ιδιοκτητών και ενοικιαστών και η έλλειψη ενημέρωσης σε σχέση με τα ζητήματα της ενεργειακής κατανάλωσης.

Η Cooke et al. (2007), μέσα από μια ποιοτική έρευνα σχετικά με τις απόψεις των ενδιαφερομένων μερών για την επιλογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στην κατασκευή κτιρίων στο Ηνωμένο Βασίλειο, αναδεικνύει ως σημαντικά εμπόδια την άγνοια σχετικά με τις ενεργειακές τεχνολογίες, την υποκειμενική αντίληψη του κινδύνου επένδυσης σε αυτές, καθώς και την άποψη ότι δεν έχει αποδειχτεί η εφαρμογή τους διαχρονικά.

Οι Malachy και Apostolakis (2012) αναλύουν την επιλογή ενεργειακά καινοτόμων τεχνολογιών μέσα από την οπτική των ενδιαφερομένων μερών, για την περίπτωση μη οικιστικών κτιρίων στο Ισραήλ. Από την παραπάνω μελέτη προκύπτει η ταξινόμηση των εμποδίων, τα οποία διακρίνονται σε εμπόδια λόγω αποτυχίας της αγοράς, θεσμικά, οργανωτικά και συμπεριφορικά. Οι αντίστοιχοι παράγοντες που ευνοούν τη λήψη της απόφασης ταξινομούνται σε οργανωτικούς (μέσα στις εταιρείες), συμπεριφορικούς και στην υποκειμενική αντίληψη των χαρακτηριστικών της καινοτομίας. Οι δύο αυτές τελευταίες κατηγορίες επηρεάζονται σχεδόν αποκλειστικά από τους ενδιαφερόμενους – επενδυτές/διαμορφωτές άποψης.

Στη παρούσα εργασία επιδιώκεται να γίνει μια καταγραφή των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή ενεργειακά καινοτόμων τεχνολογιών, όσον αφορά την εφαρμογή τους σε μη οικιστικά κτίρια της Ελλάδας. Η συγκεκριμένη έρευνα αφορά διπλωματική εργασία, στο πλαίσιο του

μεταπτυχιακού προγράμματος «Οργάνωση και διοίκηση για μηχανικούς» που διοργανώνεται από το ΤΕΙ Κρήτης. Σκοπός της έρευνας είναι να εξετάσει τη διαδικασία επιλογής καινοτόμων, ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, μέσα από την οπτική των ενδιαφερομένων μερών, στην κατασκευή κτιρίων που δεν προορίζονται για κατοικίες.

Κεφάλαιο 1. Ανάλυση ενεργειακού συστήματος

Η ενέργεια αποτελεί βασική ανάγκη για διάφορες δραστηριότητες και εφαρμογές, σε εγκαταστάσεις σε όλο τον κόσμο. Οι μεγαλύτερες ποσότητες ενέργειας απαιτούνται από τις χώρες με την ταχύτερη οικονομική ανάπτυξη. Η ενέργεια αποτελεί συνεπώς ένα βασικό παράγοντα για την οικονομική ανταγωνιστικότητα και την απασχόληση. Τόσο στην Ελλάδα, όσο και στην Ευρώπη παρατηρείται αύξηση στην ζήτηση ενέργειας, όχι μόνο γενικά αλλά και στον κτιριακό τομέα ειδικά (ΥΠΕΚΑ, 2012). Η διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας οδηγεί σε έκκληση μεγάλων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή (ΥΠΕΚΑ, 2012). Πρωτοβουλίες σε παγκόσμιο επίπεδο, θέτουν τα πλαίσια των ευρύτερων πολιτικών για την αντιμετώπιση των φαινομένων αυτών, παράλληλα καλύπτοντας τις ανάγκες του αυξανόμενου πληθυσμού σε ενέργεια (Engelund, 2008).

Η έρευνα σχετικά με την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων έχει λάβει σοβαρό ενδιαφέρον από τις αρχές του 1970, αλλά πλέον το πεδίο αυτό έχει διαφοροποιηθεί δραματικά λόγω των εξελίξεων στις τεχνολογίες αισθητήρων και την ανάπτυξη της πληροφορικής. Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, οι Πολιτικές για την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής ενισχύθηκαν στη διεθνή ατζέντα (Perez-Lombard, 2007).

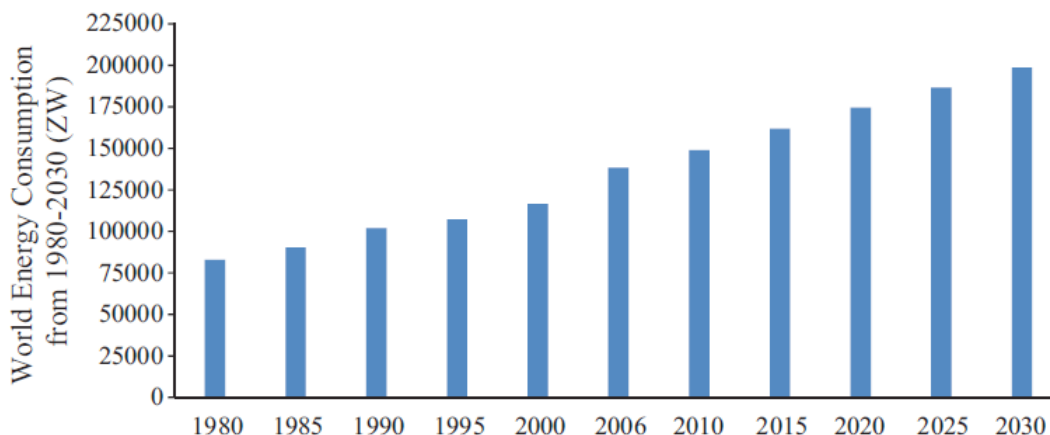
Το μείγμα καυσίμων της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας δείχνει ότι περισσότερο από το ήμισυ της ενέργειας που καταναλώνεται παράγεται από ορυκτά καύσιμα, όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο (Eurostat, 2012). Από το 1999 η κατανάλωση των στερεών καυσίμων και του πετρελαίου έχει παραμείνει αμετάβλητη και η Ευρώπη αντιμετωπίζει την αύξηση της ζήτησης με τη χρήση του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η καύση ορυκτών καυσίμων προκαλεί ρύπανση του αέρα στις αστικές περιοχές και αναπνευστικά προβλήματα υγείας (CARB, 2012), καθώς ευθύνεται και για την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου (CO₂). Κατά τη διάρκεια του 2010, η κατανάλωση ενέργειας οδήγησε στην

εκπομπή περίπου 4,6 δισεκατομμυρίων τόνων CO₂ (Eurostat, 2012b). Λόγω των παραπάνω, υπάρχουν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η καταστροφή του στρώματος του όζοντος, η υπερθέρμανση του πλανήτη και η κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, οι επιστήμονες ανησυχούν για την ανεπάρκεια των πόρων και την ασφάλεια του εφοδιασμού (Perez-Lombard et al, 2007). Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θέσει ως στόχο τη μείωση κατά 30% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2020 και 20% αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (CEC, 2007).

1.1 Παγκόσμιο σύστημα ενέργειας και μελλοντικές τάσεις

Η κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως αναμένεται να αυξηθεί κατά 33% από το 2010 έως το 2030. Η συνολική χρήση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο αυξήθηκε από 82.919 ZW το 1980 σε 116.614 ZW το 2000 και στη συνέχεια αναμένεται να φθάσει 198.654 ZW το 2030, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 1 (Eurostat, 2012).



Διάγραμμα 1. Ενεργειακή κατανάλωση από το 1980 ως το 2030 (ZW) (Eurostat, 2012)

Η πιο ραγδαία αύξηση της ενεργειακής ζήτησης από το 2006 ως το 2030 προβλέπεται για τα έθνη εκτός του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης. Αυτό συμβαίνει διότι, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, οι χώρες του ΟΟΣΑ ήταν σε μεταβατικό στάδιο, από

κατασκευαστικές οικονομίες σε οικονομίες υπηρεσιών. Η συνολική κατανάλωση ενέργειας εκτός του ΟΟΣΑ αυξήθηκε κατά 73% σε σύγκριση με αύξηση 15% στη χρήση ενέργειας μεταξύ χωρών του ΟΟΣΑ (Eurostat, 2012).

Οι ΗΠΑ καταναλώνουν το 25% της παγκόσμιας ενέργειας. Ωστόσο, η πιο σημαντική αύξηση κατανάλωσης ενέργειας επί του παρόντος λαμβάνει χώρα στην Κίνα, η οποία σημειώνει αύξηση 5,5% ανά έτος (IEA,2012).

Οι προοπτικές για τη χρήση ενέργειας παγκοσμίως που παρουσιάζονται από το U.S. Energy Information Administration (EIA, 2016) εξακολουθούν να παρουσιάζουν αυξανόμενα επίπεδα ζήτησης κατά τις επόμενες τρεις δεκαετίες, που οφείλονται σε έντονες αυξήσεις στις χώρες εκτός του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Οι χώρες εκτός ΟΟΣΑ, συμπεριλαμβανομένης της Κίνας και της Ινδίας, αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το ήμισυ της συνολικής αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας στον κόσμο κατά την περίοδο προβολής 2012-2040. Μέχρι το 2040, η χρήση ενέργειας σε χώρες εκτός ΟΟΣΑ υπερβαίνει την ενεργειακή απόδοση ολόκληρου του ΟΟΣΑ κατά 40 τετράκις εκατομμύρια Btu στην περίπτωση αναφοράς.

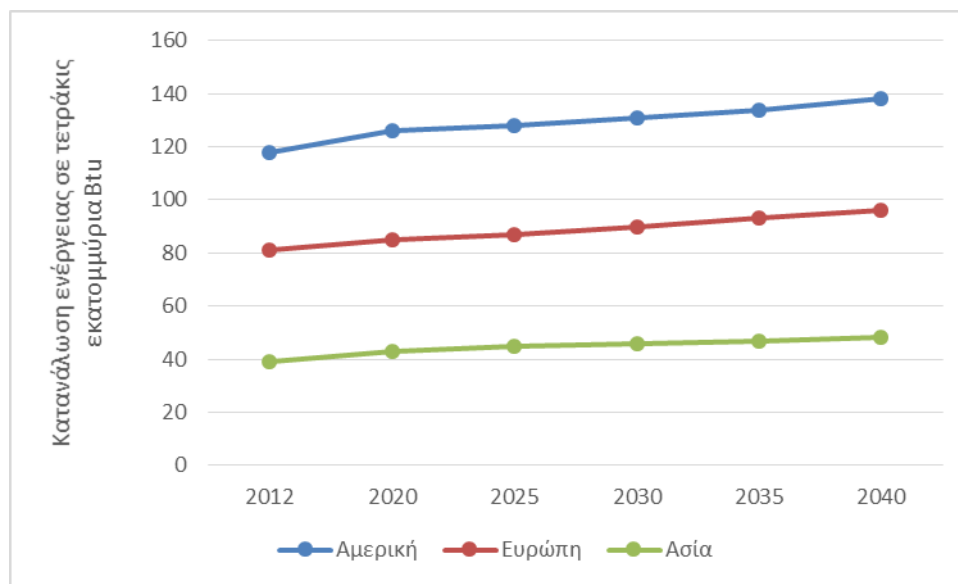
Στην περίπτωση αναφοράς της μελέτης του U.S. Energy Information Administration (EIA, 2016), η συνολική παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας **αυξάνεται από 549 τετράκις εκατομμύρια Btu το 2012 σε 815 τετράκις εκατομμύρια Btu το 2040, παρουσιάζοντας μια αύξηση 48%**. Το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας ενεργειακής ανάπτυξης προβλέπεται να συμβεί στα κράτη που δεν είναι μέλη του ΟΟΣΑ, όπου η σχετικά ισχυρή, μακροπρόθεσμη οικονομική ανάπτυξη οδηγεί στην αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας. Η κατανάλωση ενέργειας εκτός ΟΟΣΑ αυξάνεται κατά 71% μεταξύ 2012 και 2040 σε σύγκριση με αύξηση 18% στις χώρες του ΟΟΣΑ. Η κατανάλωση ενέργειας στη συνολική περιοχή εκτός ΟΟΣΑ ξεπέρασε για πρώτη φορά εκείνη του ΟΟΣΑ το 2007 και, μέχρι το 2012, οι χώρες που δεν ανήκουν στον ΟΟΣΑ αντιστοιχούσαν στο 57% της συνολικής παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας (Πίνακας 1). Μέχρι το 2040, σχεδόν τα δύο τρίτα της παγκόσμιας πρωτογενούς ενέργειας θα καταναλωθούν στις οικονομίες εκτός ΟΟΣΑ (Πίνακας 1).

Στον Πίνακα 1 παρατηρούμε τη κατανάλωση συνολικής ενέργειας ανά ομάδα χωρών εντός και εκτός ΟΟΣΑ αλλά και ανά γεωγραφική περιοχή στις χώρες εντός ΟΟΣΑ. Από το Διάγραμμα 2

διαφαίνεται ότι η Αμερική καταναλώνει τη μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας ενώ ακολουθεί η Ευρώπη και μετά η Ασία, τάση που διατηρείται ως και το 2040.

Πίνακας 1. Παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας ανά ομάδα χωρών, 2012-40 (τετράκις εκατ. Βtu). Πηγή EIA (2016).

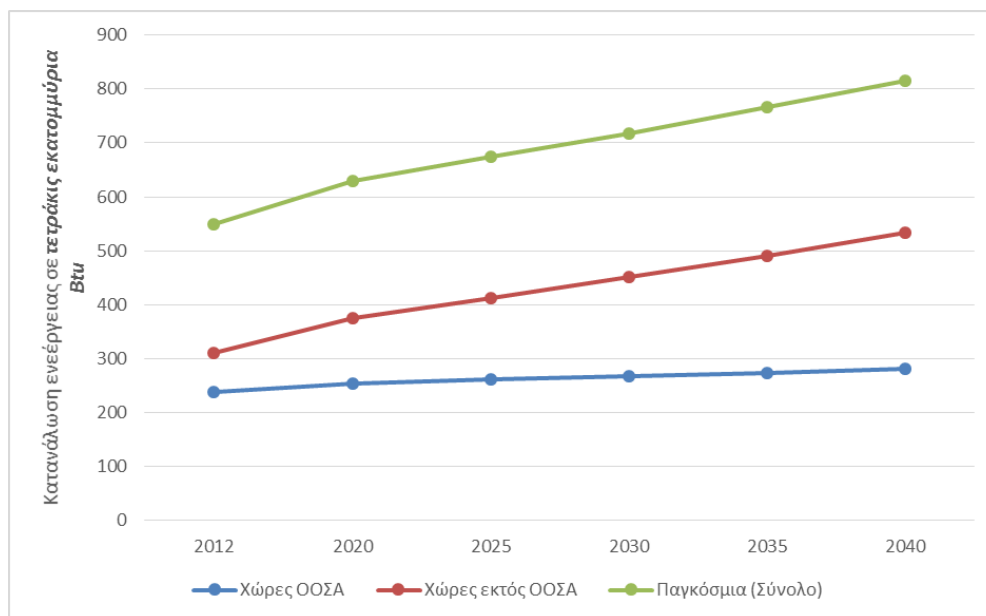
Περιοχή	2012	2020	2025	2030	2035	2040	Ρυθμός αύξησης 2012-2040
Χώρες ΟΟΣΑ	238	254	261	267	274	282	0,6
Αμερική	118	126	128	131	134	138	0,6
Ευρώπη	81	85	87	90	93	96	0,6
Ασία	39	43	45	46	47	48	0,6
Χώρες εκτός ΟΟΣΑ	311	375	413	451	491	533	1,9
Παγκόσμια (Σύνολο)	549	629	674	718	766	815	1,4



Διάγραμμα 2. Γραφική απεικόνιση κατανάλωσης ενέργειας ανά ομάδα χωρών ΟΟΣΑ, 2012-40 (τετράκις εκατ. Βtu). Πηγή IEO (2016).

Η οικονομική ανάπτυξη - όπως μετράται από το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) - είναι καθοριστικός παράγοντας στην αύξηση της ζήτησης ενέργειας. Το παγκόσμιο ΑΕΠ (εκφρασμένο σε όρους ισοτιμίας αγοραστικής δύναμης) αυξάνεται κατά 3,3% ετησίως από το 2012 στο 2040. Οι ταχύτεροι ρυθμοί ανάπτυξης προβλέπονται για τις αναδυόμενες χώρες εκτός ΟΟΣΑ, όπου το συνδυασμένο ΑΕΠ αυξάνεται κατά 4,2% ετησίως. Στις χώρες του ΟΟΣΑ, το ΑΕΠ αυξάνεται κατά πολύ χαμηλότερο ρυθμό 2,0% / έτος σε σχέση με την πρόβλεψη ως αποτέλεσμα των πιο ώριμων οικονομιών τους και της αργής ή μειούμενης τάσης του πληθυσμού. Οι ισχυροί προβλεπόμενοι ρυθμοί οικονομικής ανάπτυξης στις χώρες εκτός ΟΟΣΑ οδηγούν στην ταχεία αύξηση της μελλοντικής κατανάλωσης ενέργειας μεταξύ των εθνών αυτών (ΙΕΟ, 2016).

Στο Διάγραμμα 3, παρατηρούμε ότι η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στις χώρες του ΟΟΣΑ αναμένεται περιορισμένη, ενώ στις χώρες εκτός ΟΟΣΑ ο ρυθμός αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης αναμένεται πολύ μεγαλύτερος.



Διάγραμμα 3. Γραφική απεικόνιση κατανάλωσης ενέργειας ανά ομάδα χωρών εντός και εκτός ΟΟΣΑ, 2012-40 (τετράκις εκατ. Βtu). Πηγή ΙΕΟ (2016).

1.1.1 Κατανομή παγκόσμιας αγοράς ενέργειας ανά τύπο καυσίμου

Προβλέπεται αυξημένη παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας από όλες τις πηγές καυσίμων έως το 2040 (EIA, 2016). Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι η ταχύτερα αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας στον κόσμο ως και το 2040. Η κατανάλωση ανανεώσιμης ενέργειας αυξάνεται κατά μέσο όρο 2,6% ετησίως μεταξύ του 2012 και του 2040. Η πυρηνική ενέργεια είναι η δεύτερη πηγή ενέργειας με το μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης στον κόσμο, με την κατανάλωση να αυξάνεται κατά 2,3% ετησίως κατά την ίδια περίοδο. Παρόλο που η κατανάλωση μη ορυκτών καυσίμων αναμένεται να αυξηθεί ταχύτερα από την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, τα ορυκτά καύσιμα εξακολουθούν να αντιπροσωπεύουν το 78% της χρήσης ενέργειας το 2040. Το φυσικό αέριο είναι το ταχύτερα αναπτυσσόμενο ορυκτό καύσιμο. Η παγκόσμια κατανάλωση φυσικού αερίου αυξάνεται κατά 1,9%/έτος. Οι άφθονες πηγές φυσικού αερίου και η ισχυρή παραγωγή συμβάλλουν στην ισχυρή ανταγωνιστική θέση του φυσικού αερίου (EIA, 2016). Αν και τα υγρά καύσιμα, και κυρίως το πετρέλαιο, παραμένουν η μεγαλύτερη πηγή παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας, το μερίδιο των υγρών καυσίμων στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας μειώνεται από 33% το 2012 σε 30% το 2040. Για τη πτώση της συμμετοχής του πετρελαίου στο ενεργειακό μίγμα, ευθύνεται η αύξηση της τιμής του πετρελαίου μακροπρόθεσμα, που οδηγεί πολλούς χρήστες ενέργειας στην υιοθέτηση πιο ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών και στην απομάκρυνση από τα υγρά καύσιμα, όταν είναι εφικτό. Ο άνθρακας, η πιο αργά αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας στον κόσμο, αυξάνεται κατά 0,6%/έτος και ξεπερνιέται από το φυσικό αέριο έως το 2030.

1.1.2 Κατανομή αγοράς ενέργειας ανά τομέα

Είναι σημαντικό να εξεταστούν τα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας που παρέχονται στους τελικούς χρήστες για την πλήρη αξιολόγηση της μελλοντικής παγκόσμιας χρήσης ενέργειας. Αυτό το τμήμα εξετάζει την κατανάλωση ενέργειας που παρέχεται στους τομείς των κτιρίων, της βιομηχανίας και των μεταφορών. Οι απώλειες ενέργειας που συνδέονται με την παραγωγή και

τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας δεν περιλαμβάνονται στους αριθμούς κατανάλωσης (EIA, 2016).

1.1.2.1 Οικιακός και εμπορικός τομέας

Ο τομέας των κτιρίων, ο οποίος αποτελείται από οικιακούς και εμπορικούς τελικούς χρήστες, αντιπροσωπεύει το 20% της συνολικής παραγόμενης ενέργειας που καταναλώνεται παγκοσμίως (EIA, 2016). Στον οικιακό τομέα όπου η ενεργειακή κατανάλωση ορίζεται ως η κατανάλωση ενέργειας από τα νοικοκυριά, εξαιρουμένων των μεταφορικών χρήσεων, η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας αυξάνεται κατά μέσο όρο 1,4% ετησίως από το 2012 έως το 2040. Στις χώρες εκτός ΟΟΣΑ, η αύξηση είναι κατά μέσο όρο 2,1%/έτος από το 2012 έως το 2040, ως αποτέλεσμα της ισχυρής οικονομικής ανάπτυξης και της ανόδου του βιοτικού επιπέδου. Στις οικονομίες του ΟΟΣΑ, η χρήση ενέργειας από κατοικίες αυξάνεται πολύ πιο αργά, κατά μέσο όρο 0,6%/έτος. Ο χαμηλότερος ρυθμός ανάπτυξης στις χώρες του ΟΟΣΑ οφείλεται σε σχετικά αργό ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ και του πληθυσμού, καθώς και σε βελτιώσεις των κελυφών των κτιρίων και στην αποτελεσματικότητα των συσκευών και του εξοπλισμού (IEA, 2016).

Ομοίως, στον εμπορικό τομέα, ο οποίος αποτελείται από κερδοσκοπικές και μη κερδοσκοπικές επιχειρήσεις που ασχολούνται με δραστηριότητες σε εμπορική κλίμακα (συχνά αποκαλούμενος τομέας παροχής υπηρεσιών), οι υψηλότεροι ρυθμοί αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης παρατηρούνται επίσης σε χώρες εκτός ΟΟΣΑ (IEA, 2016). Σε παγκόσμιο επίπεδο, το U.S. Energy Information Administration (EIA, 2016) προβλέπει μέση αύξηση της εμπορικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 1,6% ετησίως από το 2012 έως το 2040. Ο εμπορικός τομέας εκτός ΟΟΣΑ που αυξάνει τη χρήση ενέργειας κατά 2,4% ετησίως και η εμπορική κατανάλωση ενέργειας εντός ΟΟΣΑ αυξάνεται κατά 1,1% έτος. Η αργή επέκταση του ΑΕΠ και η χαμηλή ή μειωμένη πληθυσμιακή αύξηση σε πολλά κράτη του ΟΟΣΑ συμβάλλουν στην επιβράδυνση των αναμενόμενων ρυθμών αύξησης της εμπορικής ζήτησης ενέργειας. Επιπλέον, η συνεχιζόμενη βελτίωση της απόδοσης μετριάζει την αύξηση της ενεργειακής ζήτησης με την πάροδο του χρόνου, καθώς ο σχετικά μη αποδοτικός εξοπλισμός αντικαθίσταται με νεότερο, περισσότερο αποδοτικό.

1.1.2.2 Βιομηχανικός τομέας

Ο βιομηχανικός τομέας συνεχίζει να αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μερίδιο της κατανάλωσης ενέργειας που παραδίδεται στους τελικούς χρήστες καθ' όλη την περίοδο 2012-2040. Σύμφωνα με την έκθεση EIA (2016), ο βιομηχανικός τομέας παγκοσμίως αντιπροσωπεύει περισσότερο από το ήμισυ της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας που καταναλώνεται μέχρι το 2040. Αν και ο βιομηχανικός τομέας είναι ο μεγαλύτερος τομέας που καταναλώνει ενέργεια τελικής χρήσης, δεν είναι ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος, καθώς η αύξηση του τομέα των κατοικιών, του εμπορικού τομέα και του τομέα των μεταφορών ξεπερνούν την ανάπτυξη του βιομηχανικού τομέα μέχρι το 2040.

Σύμφωνα με το U.S. Energy Information Administration (EIA, 2016), ο παγκόσμιος βιομηχανικός τομέας αναμένεται να αυξήσει την κατανάλωση ενέργειας κατά 1,2% ετησίως κατά μέσο όρο. Το μεγαλύτερο μέρος της μακροπρόθεσμης αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης στο βιομηχανικό τομέα συμβαίνει σε χώρες που δεν ανήκουν στον ΟΟΣΑ. Από το 2012 έως το 2040, η βιομηχανική κατανάλωση ενέργειας σε χώρες που δεν ανήκουν στον ΟΟΣΑ αυξάνεται κατά μέσο όρο 1,5% ετησίως, έναντι 0,5% ετησίως στις χώρες του ΟΟΣΑ. Παρά την αναμενόμενη αύξηση της χρήσης ενέργειας από τον βιομηχανικό τομέα που δεν ανήκει στον ΟΟΣΑ, το βιομηχανικό μερίδιο της συνολικής παραγόμενης ενέργειας στις χώρες εκτός ΟΟΣΑ μειώνεται κατά την περίοδο προβολής, από 64% το 2012 σε 59% το 2040, ως αποτέλεσμα της απομάκρυνσης από την ενεργειακή παραγωγή σε πολλές αναδυόμενες οικονομίες εκτός του ΟΟΣΑ και ως αποτέλεσμα της ταχύτερης αύξησης της κατανάλωσης ενέργειας σε όλους τους άλλους τομείς τελικής χρήσης.

1.1.2.3 Μεταφορές

Η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών αυξάνεται με μέσο ετήσιο ρυθμό 1,4%. Σχεδόν το σύνολο (94%) της αύξησης της χρήσης ενέργειας στις μεταφορές λαμβάνει χώρα στις αναπτυσσόμενες οικονομίες εκτός ΟΟΣΑ. Η συνεχιζόμενη οικονομική

ανάπτυξη οδηγεί σε άνοδο των επιπέδων διαβίωσης που οδηγούν στη ζήτηση για προσωπικές μετακινήσεις και εμπορευματικές μεταφορές για την κάλυψη της αυξανόμενης καταναλωτικής ζήτησης για αγαθά σε χώρες εκτός ΟΟΣΑ. Στις χώρες του ΟΟΣΑ, ο συνδυασμός καθιερωμένων καταναλωτικών προτύπων, συγκριτικά αργών ρυθμών οικονομικής και πληθυσμιακής αύξησης και οι βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα των οχημάτων, οδηγούν σε μια μέση αύξηση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 0,2% ετησίως από το 2012 έως το 2040.

Σε παγκόσμια κλίμακα, τα υγρά καύσιμα παραμένουν η κυρίαρχη πηγή κατανάλωσης ενέργειας στις μεταφορές, αν και το μερίδιο της συνολικής ενέργειας στις μεταφορές μειώνεται κάπως κατά την περίοδο προβολής από 96% το 2012 σε 88% το 2040. Η βενζίνη αυτοκινήτων παραμένει το μεγαλύτερο μεταφορικό καύσιμο, ενώ η συνολική κατανάλωση ενέργειας από τη μεταφορά μειώνεται από 39% το 2012 σε 33% το 2040. Το μερίδιο του φυσικού αερίου ως καυσίμου μεταφοράς αυξάνεται από 3% το 2012 σε 11% το 2040. Η ηλεκτρική ενέργεια παραμένει ένα δευτερεύον καύσιμο για τη χρήση ενέργειας στον κόσμο. Η σημασία της στις σιδηροδρομικές μεταφορές επιβατών παραμένει υψηλή. Το μερίδιο της ηλεκτρικής ενέργειας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας επιβατηγών οχημάτων αυξάνεται στο 1% το 2040, καθώς τα καινούργια ηλεκτρικά οχήματα συνδέονται ολοένα και περισσότερο με το συνολικό εφεδρικό υλικό (EIA, 2016).

1.1.3 Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, κλιματική αλλαγή και αντιμετώπιση

Η κλιματική αλλαγή οφείλεται κατά βάση στην υψηλή κατανάλωση ενέργειας των βιομηχανιών αλλά και του κτιριακού τομέα από το τέλος του 19^{ου} αιώνα έως την εποχή μας. Οι κύριες αιτίες της κλιματικής αλλαγής είναι η παραγωγή ενέργειας για τις μεταφορές, οι βιομηχανικές διεργασίες, η χρήση διαλυτών και άλλων χημικών προϊόντων και τα απόβλητα. Η κρίση του χρηματοπιστωτικού συστήματος έχει συμβάλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με αποτέλεσμα την τελευταία πενταετία, μέσω των σημαντικών μειώσεων των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (Ramanathan, 2009).

Η κύρια αιτία για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου τα τελευταία έτη, είναι η μείωση της χρήσης του άνθρακα που οφείλεται στην οικονομική κρίση και επηρέασε πολλούς τομείς της ευρωπαϊκής βιομηχανίας. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο και φυσικό αέριο) μειώθηκε κατά 5,5% το 2009 σε σύγκριση με το 2008 (Ramanathan, 2009). Συγχρόνως, αυξήθηκε σημαντικά η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) σημειώνοντας αύξηση κατά 8,3% (εκτός της βιομάζας). Οι μεγαλύτερες μειώσεις εκπομπών πραγματοποιήθηκαν στις βιομηχανικές διεργασίες, αντικατοπτρίζοντας τα χαμηλότερα επίπεδα δραστηριότητας στους τομείς του τσιμέντου, χημικών, σιδήρου και χάλυβα (Eurostat a, 2012).

Ως συνέπεια, και στην Ελλάδα, η ύφεση στην βιομηχανική παραγωγή και τη μεταποίηση περίπου κατά 9% το 2009 είχαν ως αποτέλεσμα την μείωση των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου κατά 11,6% σε σχέση με το 2008. Αυτή η μείωση είναι επιθυμητή αλλά μπορεί να αναιρεθεί απότομα από μία ενδεχόμενη ανάκαμψη της ελληνικής οικονομίας και ιδιαίτερα του βιομηχανικού κλάδου, αν δε ληφθούν μέτρα για την πιο ορθολογική χρήση της ενέργειας και την εισαγωγή στο ενεργειακό μείγμα εναλλακτικών μορφών ενέργειας (Eurostat c, 2012).

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης, μετά τη βιομηχανική επανάσταση. Ουσιαστικά είναι το φαινόμενο κατά το οποίο η ατμόσφαιρα του πλανήτη συγκρατεί θερμότητα και συμβάλλει στην αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνειά του. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλεται στις ραγδαία αυξανόμενες βιομηχανίες που απελευθερώνουν κυρίως διοξείδιο του άνθρακα και άλλους ρύπους στον αέρα, όπως μεθάνιο και υποξείδιο του αζώτου. Η εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου επιφέρει την κλιματική αλλαγή, με κύρια αιτία την ανθρωπογενή δραστηριότητα, που επηρεάζει την ποιότητα ζωής στον πλανήτη αυξάνοντας τα ακραία καιρικά φαινόμενα που απειλούν την περιουσία και τη ζωή του ανθρώπου (Ramanathan, 2009).

Με βάση τις προηγούμενες παρατηρήσεις για την κλιματική αλλαγή, συμφωνήθηκε μέσω του Πρωτοκόλλου του Κιότο η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί διεθνή συμφωνία που συνδέεται με τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, η οποία δεσμεύει τα συμβαλλόμενα μέρη της,

θέτοντας διεθνώς δεσμευτικούς στόχους μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (UN, 2008).

Αναγνωρίζοντας ότι οι ανεπτυγμένες χώρες είναι κυρίως υπεύθυνες για τα σημερινά υψηλά επίπεδα των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, ως αποτέλεσμα πάνω από 150 χρόνων βιομηχανικής δραστηριότητας, το πρωτόκολλο δίνει μεγαλύτερο βάρος στις ανεπτυγμένες χώρες, βάσει της αρχής των «κοινών αλλά διαφοροποιημένων ευθυνών» (UN, 2008).

Οι παγκόσμιες εκπομπές CO₂ που σχετίζονται με την ενέργεια αυξάνονται από 32,2 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους το 2012 σε 35,6 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους το 2020 και σε 43,2 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους το 2040 στην περίπτωση αναφοράς - αύξηση 34% ως το 2040 (IEA, 2016). Μεγάλο μέρος της αύξησης των εκπομπών αποδίδεται σε αναπτυσσόμενες χώρες εκτός ΟΟΣΑ, πολλές από τις οποίες εξακολουθούν να βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στα ορυκτά καύσιμα για να ανταποκριθούν στη γρήγορη ανάπτυξη της ενεργειακής ζήτησης. Οι εκπομπές εκτός ΟΟΣΑ το 2040 ανέρχονται συνολικά σε 29,4 δισεκατομμύρια τόνους, περίπου 51% υψηλότερες από το επίπεδο του 2012. Σε σύγκριση, οι εκπομπές του ΟΟΣΑ ανέρχονται συνολικά σε 13,8 δισ. τόνους το 2040, ή περίπου 9% υψηλότερες από το επίπεδο του 2012. Οι εκτιμήσεις δεν περιλαμβάνουν τις επιπτώσεις των πρόσφατα οριστικοποιημένων κανονισμών του Σχεδίου Καθαρής Ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι οποίες μειώνουν τις εκτιμώμενες εκπομπές των ΗΠΑ το 2040 κατά 0,5 δισ μετρικούς τόνους, βάσει της ανάλυσης του U.S. Energy Information Administration (EIA, 2016).

Οι εκπομπές CO₂ που σχετίζονται με την ενέργεια από τη χρήση υγρών καυσίμων, φυσικού αερίου και άνθρακα αυξάνονται, με τη σχετική συμβολή των επιμέρους καυσίμων να μετατοπίζονται με την πάροδο του χρόνου. Το 1990, οι εκπομπές CO₂ που συνδέονται με την κατανάλωση υγρών καυσίμων αντιπροσώπευαν το μεγαλύτερο μέρος (43%) των παγκόσμιων εκπομπών. Το 2012, οι εκπομπές CO₂ που συνδέονται με την κατανάλωση υγρών καυσίμων μειώθηκαν στο 36% των συνολικών εκπομπών και αναμένεται να παραμείνουν στο επίπεδο αυτό έως το 2040 σύμφωνα με το U.S. Energy Information Administration (EIA, 2016). Ο άνθρακας, που είναι το ορυκτά καύσιμα με τη πιο υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα, κατέστη η

κυριότερη πηγή παγκόσμιων εκπομπών CO₂ σχετικών με την ενέργεια το 2006 και παραμένει η κύρια πηγή έως το 2040. Ωστόσο, μολονότι ο άνθρακας αντιπροσώπευε το 39% το 2012, το μερίδιό του προβλέπεται να σταθεροποιηθεί και στη συνέχεια να μειωθεί σε 38% το 2040, μόνο ελαφρώς υψηλότερο από το μερίδιο των υγρών καυσίμων. Το μερίδιο του φυσικού αερίου στις εκπομπές CO₂, το οποίο ήταν σχετικά μικρό 19% των συνολικών εκπομπών CO₂ που συνδέονται με την ενέργεια το 1990 και 20% το 2012, αυξάνεται σε σχέση με την πρόβλεψη στο 26% των συνολικών εκπομπών ορυκτών καυσίμων το 2040 (EIA, 2016).

Ο τομέας της ενέργειας φέρει την ευθύνη περίπου για το 80% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Υ.Π.ΕΝ., 2012). Ο στόχος της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω μεγάλων αλλαγών στην παραγωγή και την κατανάλωση ενέργειας. Σε αυτό το πλαίσιο γίνεται προσπάθεια για μείωση της χρήσης άνθρακα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παρατίθενται οι κυριότερες κατευθύνσεις του Ευρωπαϊκού οδικού χάρτη με ορίζοντα ως το 2050 (European Commission, 2011):

- 1. Το ενεργειακό σύστημα και η κοινωνία συνολικά θα πρέπει να γίνουν δραστικά περισσότερο ενεργειακά αποδοτικοί.*
- 2. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.*
- 3. Η προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για να γίνει δυνατή η εμπορική αξιοποίηση νέων τεχνολογιών.*

1.2 Η παρούσα ενεργειακή κατάσταση στην Ελλάδα

Η συμμετοχή των υδρογονανθράκων στο ελληνικό ενεργειακό ισοζύγιο θεωρείται πολύ υψηλή και αυτό οφείλεται στην αυξημένη χρήση πετρελαίου στις μεταφορές και λόγω του ρόλου που διαδραματίζει το πετρέλαιο ως πρωταρχικό καύσιμο στο σύστημα ενέργειας των μη διασυνδεδεμένων νησιών (όπως η Ρόδος, η Κρήτη, η Κω, η Χίος, η Λήμνος, η Λέσβος και οι Κυκλάδες) (Stampoli et al., 2013).

Ωστόσο, η χρήση του πετρελαίου στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται να μειωθεί τα επόμενα χρόνια λόγω της αυξανόμενης διείσδυσης του φυσικού αερίου στις ελληνικές πόλεις και των ΑΠΕ στα νησιά και ιδιαίτερα με την ολοκλήρωση των σχεδιαζόμενων ηλεκτρικών διασυνδέσεων (Stampoli et al. , 2013).

Ο λιγνίτης είναι η σημαντικότερη εθνική πηγή ενέργειας και χρησιμοποιείται συστηματικά στην ηλεκτρική ενέργεια (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2008). Η εκμετάλλευση του λιγνίτη αποτέλεσε στρατηγική επιλογή, παρά τις περιβαλλοντικές του επιπτώσεις, καθώς αποτελεί σήμερα το κυριότερο εγχώριο καύσιμο της Ελλάδας. Οι εισαγόμενοι υδρογονάνθρακες, και ιδιαίτερα τα πετρελαϊκά προϊόντα και το φυσικό αέριο, κυριαρχούν επίσης στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Εξάλλου, το φυσικό αέριο είναι το καύσιμο που επί του παρόντος κερδίζει έδαφος, το οποίο λόγω της «καθαρής» του μορφής (η καύση του απελευθερώνει κατά 50% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από τον άνθρακα) αντικαθιστά σταδιακά το πετρέλαιο στην κεντρική θέρμανση κτιρίων (Stampoli et al. 2013).

Σε αυτό το πλαίσιο, διαμορφώνεται μια σημαντική πρόκληση σχετικά με την αβεβαιότητα που αφορά τόσο στο σχεδιασμό την ενεργειακής πολιτικής, όσο και στην ασφάλεια του ενεργειακού ανεφοδιασμού, παράγον ο οποίος συνδέεται άρρηκτα με την υψηλή εξάρτηση της χώρας από τις εισαγωγές καυσίμων σε συνδυασμό με τις απρόβλεπτες και κυρίως ανεξέλεγκτες μεταβολές της τιμής τους (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Συγκεκριμένα, ο ενεργειακός τομέας στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από την ανεπάρκεια της εγχώριας παραγωγής για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας και ως εκ τούτου εξαρτάται από τα εισαγόμενα καύσιμα που επηρεάζουν σοβαρά την εθνική οικονομική ισορροπία (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2008).

Το 75% της συνολικής εγχώριας κατανάλωσης καλύπτεται από ορυκτά καύσιμα (λιγνίτη και πετρέλαιο) (BP, 2016). Εκτός από τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια που αναπτύχθηκαν στην Ελλάδα από το 1920, δεν υπήρχαν άλλες πηγές παραγωγής ενέργειας μέχρι το 1996, όταν το φυσικό αέριο εισήχθη για πρώτη φορά στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας. Οι ΑΠΕ άρχισαν να θεωρούνται ως πηγή για την παραγωγή ενέργειας από το 2000 και εξής (αν και εισήχθησαν στην ελληνική αγορά από το 1996) (Stampoli et al., 2013).

Η Ελλάδα διατηρεί ένα αρνητικό προβάδισμα καθώς η ενεργειακή της εξάρτηση από τα εισαγόμενα καύσιμα το 2014 ήταν πολύ υψηλότερη από τον μέσο όρο της ΕΕ (53,5% σύμφωνα με τη Eurostat, 2016) και έφθασε το 68% από 70% το 2009 (Kottari, 2014).

1.2.1 Εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας

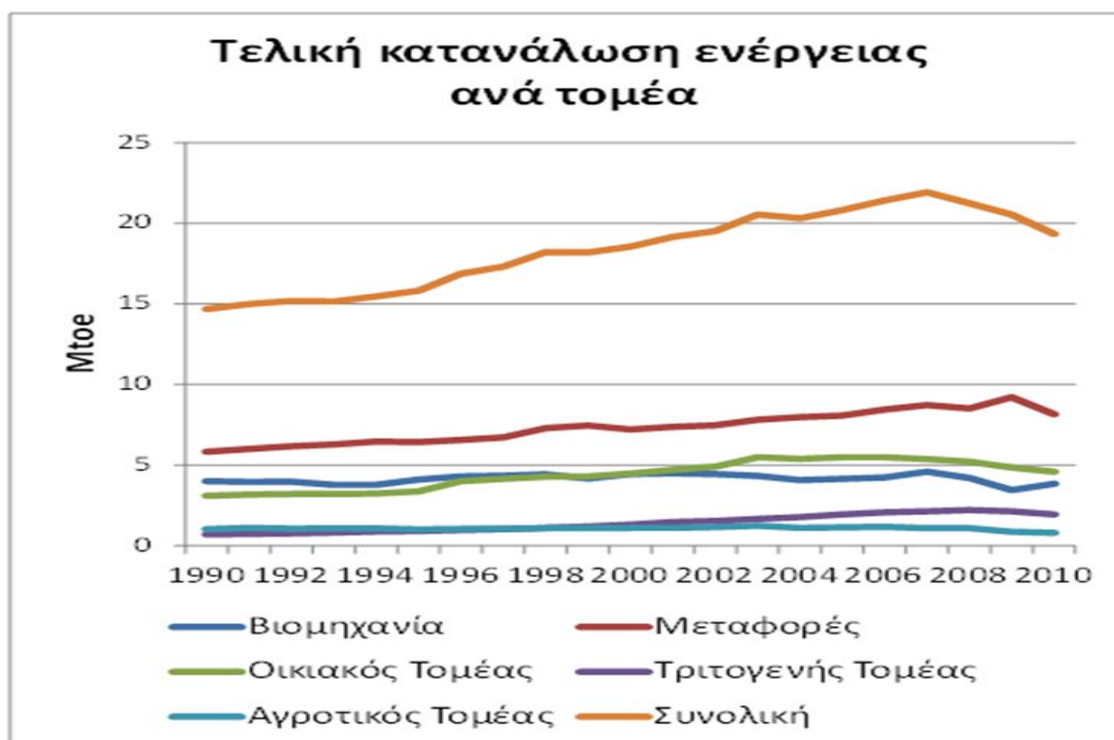
Το 2005, τα πετρελαιοειδή κάλυπταν το 61,3% της ζήτησης για κατανάλωση ενέργεια, ενώ η ηλεκτρική ενέργεια κάλυπτε το 27,1% της τελικής κατανάλωσης. Η υδροηλεκτρική κάλυπτε το 3,4%, οι ΑΠΕ το 0,9%, ενώ το φυσικό αέριο το 7,3% της κατανάλωσης ενέργειας (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, 2008). Από την άλλη πλευρά, το πετρέλαιο κάλυψε το 2015 το 56,5% της ζήτησης για κατανάλωση ενέργειας, ενώ η ηλεκτρική ενέργεια κάλυψε το 21,8% της τελικής κατανάλωσης. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αντιπροσώπευαν το 7,3%, ενώ το φυσικό αέριο και η υδροηλεκτρική για το 9,5% και το 5% της κατανάλωσης ενέργειας αντίστοιχα (BP, 2016). Αυτό απεικονίζει από τη μία πλευρά τη συνεχή ζήτηση ενέργειας της χώρας από πετρέλαιο και λιγνίτη, ενώ δείχνει αύξηση της χρήσης του φυσικού αερίου και ακόμη πιο σημαντική αύξηση της χρήσης ΑΠΕ για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας κατά τα τελευταία δέκα χρόνια. Ωστόσο, όπως τονίστηκε προηγουμένως, το

πετρέλαιο συνεχίζει να έχει το μεγαλύτερο μερίδιο (56,5%) στην κατανάλωση ενέργειας, ακολουθούμενο από λιγνίτη (21,8%).

Πράγματι, η υιοθέτηση κοινών ευρωπαϊκών πολιτικών στον ενεργειακό τομέα, ειδικά σε σχέση με τις απαιτήσεις περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που προβλέπονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο, έχει ήδη επηρεάσει το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας. Συγκεκριμένα, τα τελευταία χρόνια είναι εμφανής μια ολοένα αυξανόμενη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τόσο στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας όσο και στην τελική χρήση της ενέργειας, ενώ έχουν εφαρμοστεί πολιτικές και μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Από την άλλη πλευρά, η πρόοδος στον τομέα του ενεργειακού εφοδιασμού επιτεύχθηκε επίσης με την εισαγωγή του φυσικού αερίου, τόσο για σκοπούς άμεσης τελικής κατανάλωσης όσο και για την παραγωγή ενέργειας. Ωστόσο, ο βαθμός διείσδυσης του φυσικού αερίου εξακολουθεί να είναι σημαντικά χαμηλότερος από τον αντίστοιχο ευρωπαϊκό μέσο όρο, με το μεγαλύτερο έλλειμμα να παρατηρείται στις άμεσες χρήσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι αναγκαίες επεκτάσεις του συστήματος μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου δεν έχουν ακόμη ολοκληρωθεί (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Παραδοσιακά, οι τομείς με τη μεγαλύτερη αύξηση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας είναι οι μεταφορές και ο κτιριακός τομέας (κατοικίες και τριτογενής τομέας). Ωστόσο, εξωτερικοί παράγοντες όπως η αύξηση των τιμών των καυσίμων και η οικονομική κρίση έχουν επηρεάσει άμεσα και δραματικά την κατανάλωση ενέργειας, δημιουργώντας έτσι ένα δυναμικό πεδίο που πρέπει να ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του ενεργειακού συστήματος της χώρας. Συγκεκριμένα, τόσο κατά το 2008 όσο και κατά το 2009 παρουσιάστηκε μείωση της κατανάλωσης, ιδίως στον οικιακό και βιομηχανικό τομέα, πιθανώς λόγω του γεγονότος ότι ήταν οι πρώτοι που υπέστησαν τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην τελική κατανάλωση ενέργειας, η οποία ενισχύθηκε επιπλέον από την αύξηση των τιμών της ενέργειας. Το 2010, η μείωση αυτή εντατικοποιήθηκε, οδηγώντας επίσης σε σημαντική μείωση του τομέα των μεταφορών (ΥΠΕΚΑ, 2012).



Διάγραμμα 4. Εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας συνολικά και κατά τομέα για την περίοδο 1990-2010.

Πηγή: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, (2012).

Επιπλέον, η ανάλυση του τελικού μεριδίου κατανάλωσης ενέργειας κατά τομέα κατά την περίοδο 1990-2010 οδηγεί σε σημαντικά συμπεράσματα όσον αφορά την εξέλιξη της κατανάλωσης ενέργειας και την αποτελεσματικότητα των μεμονωμένων τομέων οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα. Συγκεκριμένα, σημειώνεται ότι ο τομέας των μεταφορών παρουσίασε σημαντική αύξηση στην τελική κατανάλωση ενέργειας (Διάγραμμα 4). Έτσι, κατέχει το υψηλότερο μερίδιο σε σχέση με τους υπόλοιπους τομείς, το οποίο είναι υψηλότερο σε σύγκριση με την υπόλοιπη Ευρώπη (44,9% έναντι 33% αντίστοιχα), αποδεικνύοντας ότι η Ελλάδα υστερεί σε επίπεδο ενεργειακής αποδοτικότητας τόσο στην αστική όσο και στην προαστιακή συγκοινωνία (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Η παρακολούθηση της εξέλιξης της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα κατά την ίδια περίοδο οδηγεί επίσης στο συμπέρασμα ότι η τελική κατανάλωση ενέργειας του βιομηχανικού τομέα παραμένει ουσιαστικά σταθερή, καθώς το μερίδιό του στην τελική κατανάλωση

παρουσίασε μείωση 10,5%. Από την άλλη πλευρά, υπήρξε σημαντική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας του τριτογενούς τομέα (τριπλασιάστηκε κατά την περίοδο 1990-2009, ακολουθώντας μέση ετήσια αύξηση 6%), γεγονός που συμβαδίζει με την εξέλιξη της ελληνικής οικονομίας (ΥΠΕΚΑ, 2012).

Με βάση την έκθεση του ελληνικού ενεργειακού συστήματος (ΥΠ.ΑΝ. 2009, σελ. 9): *«Η εξέλιξη των μεριδίων αγοράς των τομέων κατανάλωσης στην Ελλάδα είναι χαρακτηριστική για μια οικονομία σε μεταβιομηχανική εξέλιξη που προσανατολίζεται προς μια οικονομία υπηρεσιών, όπου η βιομηχανία μειώνεται αισθητά και ο οικιακός με τον τριτογενή τομέα αναπτύσσουν σταδιακά τα δικά τους αντίστοιχα μερίδια».*

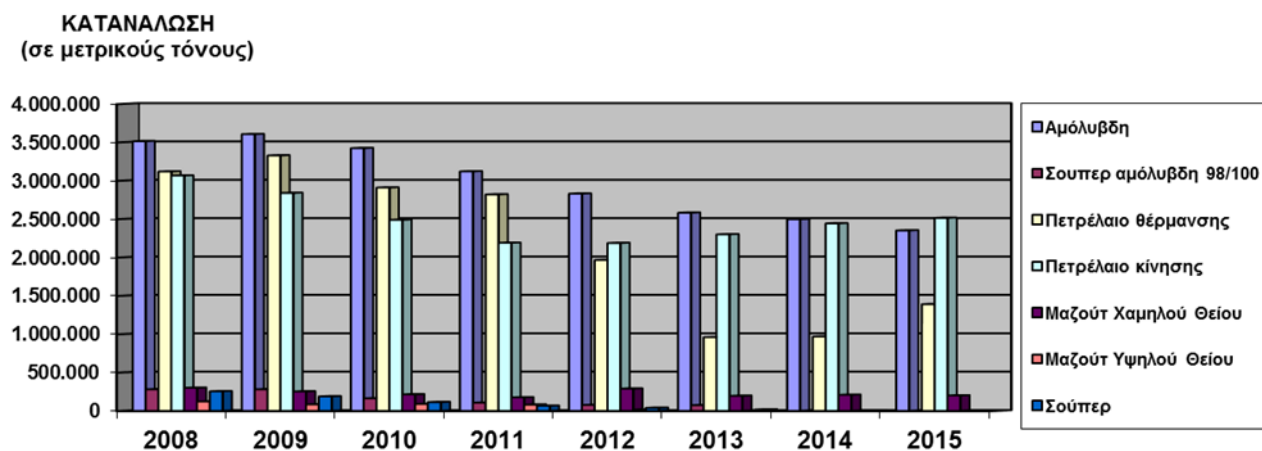
Ποιοτικά όμως, σε αυτό το στάδιο, η ελληνική αγορά καθυστερεί σε σχέση με άλλες χώρες της ΕΕ όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση. Ειδικότερα, η ενεργειακή αποδοτικότητα, η ενέργεια και η ορθολογική χρήση της ενέργειας έχουν ακόμα τη δυνατότητα μεγάλης αύξησης του περιθωρίου στους τελικούς καταναλωτές (ΥΠΕΚΑ, 2012).

1.2.2 Μελέτη χρονοσειρών ενεργειακής κατανάλωσης

Στην παρούσα ενότητα γίνεται ανάλυση για το ελληνικό ενεργειακό σύστημα και ιδιαίτερα για τη κατανάλωση πετρελαιοειδών και ηλεκτρικής ενέργειας στο σύνολο της χώρας και στην Κρήτη ειδικότερα. Για την ανάλυση που ακολουθεί αξιοποιούνται τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (αρχεία excel) των τελευταίων ετών. Συγκεκριμένα, για την κατανάλωση πετρελαιοειδών υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία ως και το 2015 ενώ για την ηλεκτρική ενέργεια ως και το 2012. Μελετώνται οι περίοδοι 2008-2015 και 2008-2012 αντίστοιχα. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη συμμετοχή του κτιριακού τομέα στην ενεργειακή κατανάλωση (οικιακός και εμπορικός τομέας). Δημιουργούνται διαγράμματα ενεργειακών καταναλώσεων (πετρελαιοειδών και ηλεκτρικής ενέργειας) για το σύνολο της χώρας και ξεχωριστά για την Κρήτη ώστε να γίνει σύγκριση των δύο.

1.2.2.1 Πετρέλαιο

Από τον Πίνακα 2 παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη ποσότητα πετρελαιοειδών καταναλώνεται υπό μορφή πετρελαίου κίνησης, αμόλυβδης βενζίνης και πετρελαίου θέρμανσης (Διάγραμμα 5). Συγκεκριμένα, το πετρέλαιο θέρμανσης αποτελούσε το 2015 το 21% της κατανάλωσης πετρελαιοειδών. Ξεκινώντας από μερίδιο άνω του 30% τη περίοδο 2008-2011, παρατηρούμε ότι τόσο η καθαρή ποσότητα σε μετρικούς τόνους όσο και το μερίδιο στη συνολική κατανάλωση πετρελαιοειδών του πετρελαίου θέρμανσης, είχαν μειωθεί στο 16% τα έτη 2013 και 2014 κυρίως λόγω της οικονομικής κρίσης αλλά και των υψηλών τιμών, ενώ το 2015 παρουσιάστηκε αυξητική τάση και πάλι (Διάγραμμα 5).

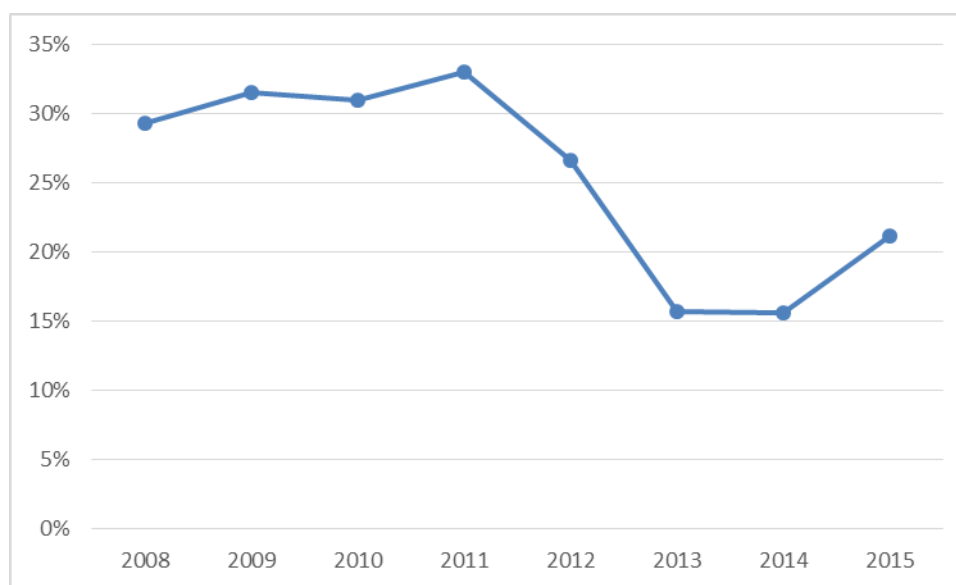


Διάγραμμα 5. Κατανάλωση πετρελαιοειδών ανά είδος σε μετρικούς τόνους για τη περίοδο 2008-2015 (ΕΛΣΤΑΤ, 2017).

Πίνακας 2. Κατανάλωση ανά κατηγορία πετρελαιοειδούς (ΕΛΣΤΑΤ, 2017)

ΕΤΗ	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Σούπερ	253.839	187.067	112.822	64.834	38.211	16.519	4.289	2.662
Αμόλυβδη	3.512.936	3.604.538	3.422.408	3.119.072	2.829.437	2.580.832	2.495.740	2.349.848
Σουπερ αμόλυβδη 98/100	279.739	279.449	162.247	105.186	75.192	72.613	86.852	105.025
Πετρέλαιο θέρμανσης	3.117.485	3.326.596	2.908.247	2.818.939	1.965.436	959.233	967.746	1.388.665

Πετρέλαιο κίνησης	3.065.418	2.838.406	2.488.048	2.188.854	2.185.909	2.298.541	2.441.950	2.513.318
Μαζούτ Χαμηλού Θείου	299.456	251.584	213.347	174.771	288.762	194.296	207.643	199.180
Μαζούτ Υψηλού Θείου	120.282	82.459	88.453	79.302	15.286	299	387	1.274
Σύνολο χώρας	10.649.155	10.570.099	9.395.572	8.550.958	7.398.233	6.122.334	6.204.608	6.559.971



Διάγραμμα 6. Ποσοστό % του πετρελαίου θέρμανσης σε σχέση με το σύνολο της κατανάλωσης πετρελαιοειδών για τη περίοδο 2008-2015

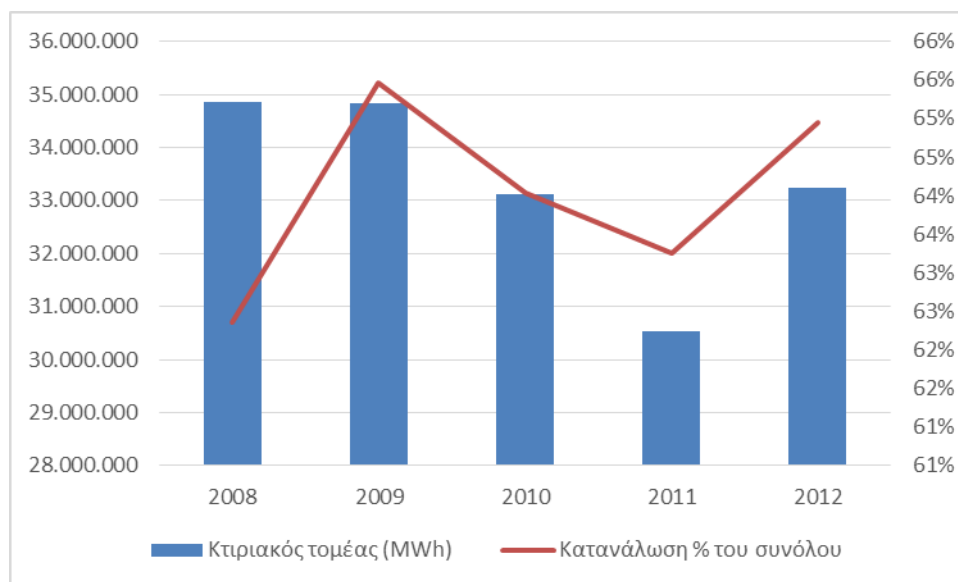
1.2.2.2 Ηλεκτρική ενέργεια

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο σύνολο της χώρας και η κατανομή αυτής της ενέργειας ανά τομέα δραστηριότητας της ελληνικής οικονομίας. Παρατηρούμε ότι διαχρονικά η μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αποδίδεται σε οικιακή και εμπορική χρήση ενώ ακολουθεί η βιομηχανική χρήση. Δεδομένης της οικονομικής κρίσης και του περιορισμού της βιομηχανικής και εμπορικής δραστηριότητας, επήλθε μείωση των μεριδίων της κατανάλωσης των εν λόγω τομέων η οποία συνοδεύεται από μια αύξηση στην οικιακή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Η συνολική κατανάλωση στον οικιακό και εμπορικό τομέα αθροίστηκε και υπολογίστηκε η κατανάλωση επί του συνόλου της εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, όπως παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 7. Παρατηρούμε ότι ενώ η καθαρή κατανάλωση σε ηλεκτρική ενέργεια έχει μειωθεί, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια του οικιακού και εμπορικού τομέα έχει αυξηθεί σε ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης από το 62% στο 65% για το σύνολο της χώρας.

Πίνακας 3. Εγχώρια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε MWh και επιμερισμός αυτής σε τομείς δραστηριότητας (παρουσιάζονται τα ανάλογα ποσοστά).

	Σύνολο (MWh)	Οικιακή χρήση (%)	Εμπορική χρήση (%)	Βιομηχανική χρήση (%)	Γεωργική χρήση (%)	Δημόσιες & Δημοτικές Αρχές (%)	Φωτισμός οδών (%)
2008	55.901.757	32%	30%	27%	6%	4%	2%
2009	53.192.472	34%	31%	24%	5%	4%	2%
2010	51.720.477	35%	29%	25%	5%	4%	2%
2011	48.283.567	37%	27%	26%	5%	4%	2%
2012	51.168.377	36%	29%	24%	5%	4%	2%



Διάγραμμα 7. Η συνολική κατανάλωση στον οικιακό και εμπορικό τομέα (κτιριακός τομέας) εκπεφρασμένη σε MWh αλλά και % του συνόλου της εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

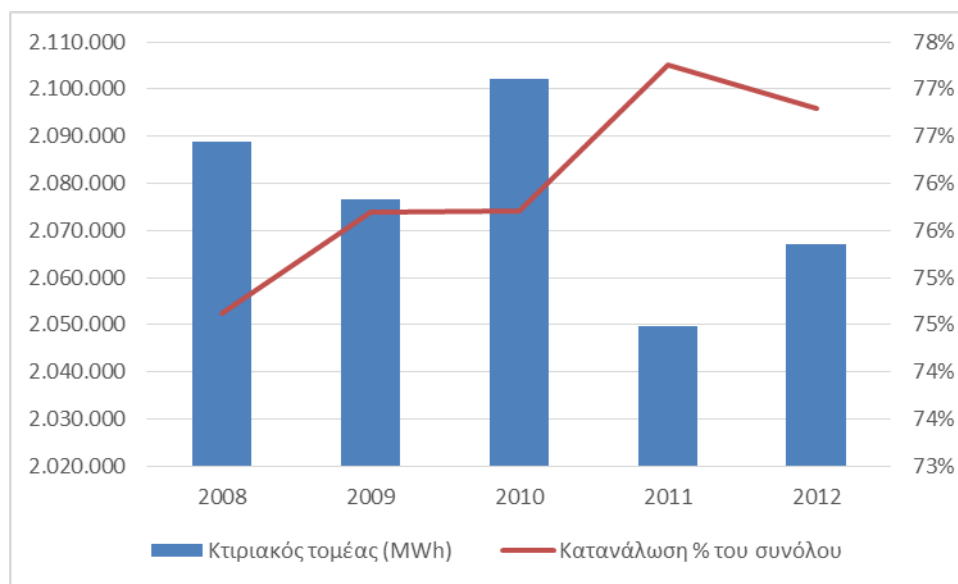
Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη και η κατανομή αυτής της ενέργειας ανά τομέα δραστηριότητας. Παρατηρούμε και πάλι, ότι η υψηλότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αποδίδεται σε οικιακή και εμπορική χρήση ενώ ακολουθεί η βιομηχανική χρήση. Συγκεκριμένα για την Κρήτη και σε σύγκριση με το σύνολο της χώρας, παρατηρούμε ότι η βιομηχανική κατανάλωση περιορίζεται στο 7% το 2012 ενώ στο σύνολο της χώρας είναι 24%, στοιχείο που υποδεικνύει το χαρακτήρα των οικονομικών δραστηριοτήτων της Κρήτης στον τομέα του τουρισμού, του εμπορίου και γενικότερα της παροχής υπηρεσιών. Η χρήση ενέργειας για γεωργικές δραστηριότητες είναι υψηλότερη από το σύνολο της χώρας κατά μία ποσοστιαία μονάδα. Σημαντικό επίσης είναι να τονίσουμε το υψηλό μερίδιο κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από τα δημόσια και δημοτικά κτίρια (8%) που είναι διπλάσια του συνόλου της χώρας. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 4, σχεδόν το ήμισυ της ηλεκτρικής ενέργειας καταναλώνεται στον εμπορικό τομέα της Κρήτης. Για εμπορική χρήση, στην Κρήτη καταναλώνεται το 42%, ποσοστό αρκετά μεγαλύτερο από αυτό του συνόλου της χώρας, ήτοι 29% (για το 2012).

Η συνολική κατανάλωση στον οικιακό και εμπορικό τομέα αθροίστηκε και υπολογίστηκε η κατανάλωση επί του συνόλου της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη, όπως παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 8. Παρατηρούμε ότι ενώ η καθαρή κατανάλωση σε ηλεκτρική ενέργεια έχει μειωθεί, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια του οικιακού και εμπορικού τομέα έχει αυξηθεί σε ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης από το 75% στο 77% κατά τη περίοδο 2008-2012, έχοντας μια σχεδόν σταθερή αυξητική τάση.

Πίνακας 4. Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη σε MWh και επιμερισμός αυτής σε τομείς δραστηριότητας (παρουσιάζονται τα ανάλογα ποσοστά).

	Σύνολο (MWh)	Οικιακή χρήση (%)	Εμπορική χρήση (%)	Βιομηχανική χρήση (%)	Γεωργική χρήση (%)	Δημόσιες & Δημοτικές Αρχές (%)	Φωτισμός οδών (%)
2008	2.799.125	32%	42%	9%	8%	8%	2%
2009	2.743.490	33%	43%	8%	7%	8%	2%
2010	2.776.715	32%	43%	7%	7%	8%	2%

2011	2.652.918	34%	43%	7%	6%	7%	2%
2012	2.691.527	35%	42%	7%	6%	8%	2%



Διάγραμμα 8. Η συνολική κατανάλωση στον οικιακό και εμπορικό τομέα της Κρήτης (κτιριακός τομέας) εκπεφρασμένη σε MWh αλλά και % του συνόλου της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Κρήτη.

1.2.3 Ο ρόλος του κτιριακού τομέα

Ο κτιριακός τομέας είναι υπεύθυνος για το 40% περίπου της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο. Η κατανάλωση αυτή, είτε με τη μορφή θερμικής (κυρίως πετρέλαιο) είτε με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, επιφέρει εκτός από σημαντική οικονομική επιβάρυνση λόγω του υψηλού κόστους ενέργειας, και επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με ρύπους (ΚΑΠΕ, 2012).

Στην Ελλάδα οι ανάγκες για θέρμανση των κατοικιών ευθύνονται για το 70% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της κατοικίας. Η κατανάλωση ενέργειας από τις οικιακές συσκευές, το φωτισμό και κλιματισμό ευθύνονται για το 18% του συνολικού ενεργειακού ισοζυγίου (ΚΑΠΕ, 2015). Τα σπίτια με κεντρικό σύστημα θέρμανσης, το οποίο τροφοδοτείται αποκλειστικά από πετρέλαιο, αντιπροσωπεύουν το 35,5% των κατοικιών. Το υπόλοιπο 64% είναι αυτόνομα θερμαινόμενες κατοικίες που χρησιμοποιούν πετρέλαιο κατά 25%, ηλεκτρισμό

κατά 12% και καυσόξυλα κατά 18%. Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια στην Ελλάδα αυξάνεται λόγω της αυξημένης χρήσης των κλιματιστικών συσκευών. Η χρήση των κλιματιστικών είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την αύξηση του ηλεκτρικού φορτίου αιχμής στη χώρα, με τεράστιες οικονομικές συνέπειες και σημαντικό κόστος για τον καταναλωτή. Επιπλέον τα κλιματιστικά επιδεινώνουν το φαινόμενο της υπερθέρμανσης των αστικών κέντρων και τις επακόλουθες δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες το καλοκαίρι (ΚΑΠΕ, 2015).

Οι παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο μπορεί να αφορούν (ΚΑΠΕ, 2015):

- Το κέλυφος του κτιρίου (π.χ. μόνωση, κατάλληλα συστήματα έκθεσης, παθητικά ηλιακά συστήματα)
- Τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου (π.χ. χρήση φυτών, δέντρων)
- Θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, ζεστό νερό και ηλεκτρικές συσκευές
- Την ορθολογική χρήση του κτιρίου και την αξιοποίηση των δομικών στοιχείων (π.χ. ενεργειακή διαχείριση, φυσικός αερισμός, χρήση της θερμικής μάζας)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και οι βιομηχανίες υποστηρίζουν την έρευνα για την αειφόρο και βιώσιμη ανάπτυξη του κατασκευαστικού τομέα της ΕΕ. Μία από αυτές τις πρωτοβουλίες, είναι το πρόγραμμα «Ενεργειακά αποδοτικά κτίρια» που στοχεύει στη δραστική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και των εκπομπών CO₂ (EC, 2010). Οι τρεις βασικές αρχές του προγράμματος είναι:

- Η μείωση της χρήσης ενέργειας στα κτίρια
- Κτίρια που καλύπτουν τις δικές τους ενεργειακές ανάγκες
- Μετατροπή των κτιρίων σε παρόχους ενέργειας

Κατά συνέπεια, τα κτίρια του μέλλοντος θα πρέπει να σχεδιαστούν ώστε να καλύπτουν τις δικές τους ενεργειακές ανάγκες (π.χ. με χρήση Α.Π.Ε.) και, εφόσον είναι δυνατόν, να παρέχουν ενέργεια στο τοπικό δίκτυο.

Κεφάλαιο 2. Παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση επιλογής ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών

Δεδομένου ότι η επιλογή υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών είναι μια επιλογή επένδυσης, μπορεί να ενταχθεί στα πλαίσια των επιλογών του ατόμου σχετικά με τα οικονομικά (Elgar, 2009). Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες πέρα από την ανάλυση των αριθμών και των γεγονότων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν εξηγούμε και προβλέπουμε τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν τα οικονομικά τους (Ng & Tseng, 2008).

Σύμφωνα με τους Allcott & Mullainathan (2010), η εστίαση στις τιμές και στις πληροφορίες προέρχεται από τα παραδοσιακά οικονομικά μοντέλα της ορθολογικής επιλογής. Ωστόσο, η συμπεριφορική έρευνα προτείνει μια πιο περίπλοκη, λιγότερο εξιδανικευμένη άποψη. Οι άνθρωποι χρονοτριβούν. Οι περιφερειακοί παράγοντες, όπως η δυσκολία στο να αλλάξουν συνήθειες ή οι προκαθορισμένες επιλογές, επηρεάζουν υποσυνείδητα τις αντιλήψεις και τις αποφάσεις τους. Αυτές οι τάσεις συμπεριφοράς επηρεάζουν τα αποτελέσματα του πραγματικού κόσμου και μπορούν να αλλάξουν τις παρεμβάσεις. Για παράδειγμα, συχνά αποφεύγουμε δράσεις με σαφή μακροπρόθεσμα οφέλη εάν είναι δυσάρεστες βραχυπρόθεσμα. Από την άποψη της ενεργειακής απόδοσης, οι άνθρωποι αποτυγχάνουν να υιοθετήσουν τις υπάρχουσες τεχνολογίες που θα τους εξοικονομούσαν χρήματα χρησιμοποιώντας λιγότερη ενέργεια, όπως καλύτερη μόνωση, αποδοτικά καύσιμα στα οχήματα και αποδοτικές συσκευές στο φωτισμό. Σύμφωνα με τους Gillingham & Palmer (2014) οι δυνατότητες για επενδύσεις σε ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες παραμένουν ανεκμετάλλευτες σε μεγάλο βαθμό. Παρόλο που υπάρχουν πολλές εξηγήσεις για αυτό το εύρημα και χρειάζονται περισσότερα στοιχεία, ορισμένα εμπόδια μπορεί να είναι συμπεριφορικά.

Αυτό υποδηλώνει έναν πιθανό ρόλο για παρεμβάσεις που δεν βασίζονται αποκλειστικά στις τιμές, αλλά στις συμπεριφορές. Μπορεί δηλαδή να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας, αλλάζοντας τη στάση των καταναλωτών. Αυτό αποδεικνύεται και από το πρόγραμμα μιας

αμερικανικής εταιρείας, της OPOWER, η οποία δραστηριοποιείται ως σύμβουλος εξοικονόμησης ενέργειας. Η OPOWER στέλνει εκθέσεις οικιακής κατανάλωσης ενέργειας στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου που προβάλλουν την κατανάλωση ενέργειας του νοικοκυριού, τη συγκρίνουν με εκείνη των παρόμοιων νοικοκυριών και παρέχουν συμβουλές εξοικονόμησης ενέργειας. Χρησιμοποιώντας τυχαιοποιημένες, ελεγχόμενες δοκιμές με εκατοντάδες χιλιάδες πελάτες κοινής ωφέλειας σε όλες τις Πολιτείες των ΗΠΑ, η παρέμβαση αυτή έχει επιφέρει μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο μέσο νοικοκυριό κατά περισσότερο από 2% (Allcott & Mullainathan, 2010).

Ο κτιριακός τομέας στις ευρωπαϊκές χώρες αντιπροσωπεύει πάνω από το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), εκ των οποίων η οικιακή κατανάλωση αντιπροσωπεύει το 63% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στον τομέα των κτιρίων (Balaras et al., 2007). Οι Andrews & Krogmann (2009) διαπίστωσαν ότι η επιλογή των δομικών στοιχείων ενός κτιρίου επηρεάζεται έντονα από τους παράγοντες της τοποθέτησης, τις δραστηριότητες που αναμένεται να πραγματοποιηθούν στο κτίριο και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κτιρίου. Οι τεχνολογίες φωτισμού αποτελούν εξαίρεση και δεν εξηγούνται επαρκώς από αυτούς τους παράγοντες. Αντίθετα, οι ενεργειακά αποδοτικές ρυθμίσεις θέρμανσης, ψύξης, κουφωμάτων, φωτισμού και ελέγχου φαίνεται ότι μοιράζονται κοινούς παράγοντες επηρεασμού και είναι πιο πιθανό να υιοθετηθούν σε νεότερα, μεγαλύτερα και πιο βιοκλιματικά κτισμένα ιδιόκτητα κτίρια. Αυτά είναι τα κτίρια που μπορούν να διαθέσουν το αρχικό κόστος καινοτομίας σε μια διαδικασία έντασης σχεδιασμού. Ελλείπει πολιτικών παρεμβάσεων, οι ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες είναι απίθανο να υιοθετηθούν γρήγορα στον υπόλοιπο εμπορικό κτιριακό τομέα. Οι Balaras et al. (2007) παρουσιάζουν μια επισκόπηση των κτιρίων της ΕΕ και επικεντρώνονται στα ελληνικά κτίρια, αναλύοντας τις προτεραιότητες για μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στα ελληνικά κτίρια κατοικιών, για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από εκπομπές CO₂, μέσω της εφαρμογής ενός ρεαλιστικού και αποτελεσματικού εθνικού σχεδίου δράσης. Διαπιστώθηκε ότι τα πιο αποτελεσματικά μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας είναι η μόνωση των εξωτερικών τοίχων (33-60% εξοικονόμηση ενέργειας), η προστασία των ανοιγμάτων από τις καιρικές συνθήκες (16-21%), η εγκατάσταση κουφωμάτων με διπλά τζάμια (14-20%), η τακτική συντήρηση των λεβήτων κεντρικής

θέρμανσης (10-12%) και η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (50-80%).

Οι Balaras et al. (2007) υποστηρίζουν ότι, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της ΕΕ 20-20-20 για την εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας, η ενεργειακή απόδοση πρέπει να αυξηθεί. Η απόκλιση μεταξύ της βέλτιστης και της πραγματικής εφαρμογής τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης έχει καταδειχθεί σε πολλά άρθρα (Jaffe και Stavins (1994), Backlund et al. (2012), Gillingham & Palmer (2014)) και συχνά αναφέρεται ως χάσμα ενεργειακής απόδοσης. Παρά τα περισσότερα από τριάντα χρόνια έρευνας σχετικά με το χάσμα ενεργειακής απόδοσης, το ζήτημα του μεγέθους του παραμένει άλυτο. Πολλοί οικονομολόγοι πιστεύουν ότι οι επιλογές των καταναλωτών αποκαλύπτουν περισσότερα σχετικά με τις οικονομικές βελτιώσεις της ενεργειακής απόδοσης, από ό, τι οι υπολογισμοί μηχανικής. Εάν οι εκτιμήσεις μηχανικής σχετικά με το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας από φαινομενικά οικονομικά αποδοτικές επενδύσεις δεν περιλαμβάνουν κάποιο κόστος ή δε διαμορφώνουν σωστά την απόφαση του καταναλωτή, τότε η αξιολόγηση του βέλτιστου από την άποψη του καταναλωτή θα είναι εσφαλμένη. Έτσι, η τεχνική προσέγγιση έχει ως αποτέλεσμα τα καθαρά οφέλη με υπερεκτίμηση των επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης, πράγμα που σημαίνει ότι το χάσμα μπορεί να είναι πολύ μικρότερο από το εκτιμώμενο ή ίσως να μην υπάρχει κανένα κενό. Γενικότερα, το χάσμα μπορεί να υπερεκτιμηθεί εξαιτίας των κρυμμένων δαπανών, της ετερογένειας των καταναλωτών, της αβεβαιότητας, της υπερεκτιμημένης εξοικονόμησης (Gillingham & Palmer, 2014).

Ωστόσο, οι αποδοτικές τεχνολογίες δεν είναι οι μόνοι τρόποι για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης. Εμπειρικές μελέτες έχουν διαπιστώσει ότι ένας οικονομικά αποδοτικός τρόπος για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης είναι ο συνδυασμός επενδύσεων σε ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες με συνεχείς πρακτικές διαχείρισης ενέργειας. Οι Trianni et al. (2013), μελετώντας 20 πρωτογενείς μεταλλουργικές βιομηχανίες στη βόρεια Ιταλία, συμπεραίνουν ότι οι περισσότερο καινοτόμες επιχειρήσεις εφαρμόζουν καλύτερες πρακτικές διαχείρισης ενέργειας. Συμπεριλαμβάνοντας τη διαχείριση της ενέργειας σε ένα εκτιμώμενο δυναμικό ενεργειακής απόδοσης, οι Backlund et al. (2012) εντοπίζουν ένα εκτεταμένο χάσμα ενεργειακής απόδοσης, κυρίως στις μεταποιητικές βιομηχανίες και στον εμπορικό τομέα. Η ενσωμάτωση των στοιχείων ενεργειακής διαχείρισης στη μελλοντική ενεργειακή πολιτική θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο

για να επιτευχθούν οι στόχοι εξοικονόμησης ενέργειας της ΕΕ για το 2020 και αργότερα για το 2050.

Από την άλλη πλευρά, η επένδυση στην ενεργειακή απόδοση μπορεί να είναι επικίνδυνη λόγω της μη αναστρεψιμότητας της επένδυσης και της διακύμανσης των τιμών της ενέργειας. Εάν οι τιμές της ενέργειας πέσουν, τότε η απόδοση της επένδυσης μειώνεται. Χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο λήψης αποφάσεων για τους καταναλωτές κάτω από αβεβαιότητα, ο ρυθμός απόδοσης που απαιτείται για να καταστεί μια επένδυση ενεργειακής απόδοσης ελκυστική, αυξάνεται κατά τέσσερις ή πέντε φορές. Ωστόσο, αυτό μπορεί να μην αρκεί για να εξηγήσει τα υψηλά επιτόκια δανεισμού ή μπορεί να μην ισχύει όταν υπάρχουν πολλαπλές επιλογές με διαφορετική απόδοση. Παρ' όλα αυτά, ο κίνδυνος είναι ένα κοινό επιχείρημα για τις επιχειρήσεις που απορρίπτουν τις συστάσεις για ενεργειακό έλεγχο. Η αβεβαιότητα σχετικά με την απόδοση του προϊόντος μπορεί να έχει παρόμοιο αποτέλεσμα. Με την ύπαρξη τέτοιων αβεβαιοτήτων, οι καταναλωτές και οι επιχειρήσεις ενδέχεται να καθυστερούν καλύτερα την επένδυση, μέχρι να επιλυθούν οι αβεβαιότητες (Gillingham & Palmer, 2014).

Η έρευνα του DECC (2014) έχει εντοπίσει μια σειρά κινήτρων και εμποδίων, τόσο οικονομικών όσο και μη, που διαμορφώνουν τους τρόπους με τους οποίους οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις (ΜΜΕ) συμμετέχουν στην ενεργειακή απόδοση. Οι ΜΜΕ αναφέρουν την εξοικονόμηση κόστους ως κίνητρο για την εφαρμογή βελτιώσεων ενεργειακής απόδοσης και υπάρχει στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ των ποσοστών εκτέλεσης και της αξίας της εξοικονόμησης κόστους. Παρά τη συσχέτιση αυτή, τα ποσοστά εκτέλεσης παραμένουν σχετικά χαμηλά για ευκαιρίες με δυνητικά σημαντική εξοικονόμηση κόστους (DECC, 2014). Αυτό δείχνει ότι μόνο η εξοικονόμηση κόστους δεν αποτελεί επαρκή καταλύτη για δράση και αλληλεπιδρούν άλλα εμπόδια για τον περιορισμό της υιοθέτησης μέτρων ενεργειακής απόδοσης. Οι προκλήσεις στην ποσοτικοποίηση και την κατανόηση των οικονομικών αποταμιεύσεων που προέρχονται από βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης μπορούν να οδηγήσουν ή να συμβάλουν στην υποτίμηση της ενεργειακής απόδοσης και να λειτουργήσουν έτσι ως μεταγενέστερο εμπόδιο στην εφαρμογή. Η βελτίωση της πρόσβασης στην τεχνολογία μετρήσεων και παρακολούθησης, μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος και συνεπώς να έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τα ποσοστά εκτέλεσης στις ΜΜΕ.

Η ανάγκη για κεφάλαιο μπορεί επίσης να αποτελέσει εμπόδιο στην εφαρμογή. Επιπλέον, η αξία των κεφαλαιουχικών επενδύσεων έχει ελάχιστη επίδραση στα ποσοστά εκτέλεσης, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι εταιρείες είναι εξίσου πρόθυμες να επενδύσουν σε βελτιώσεις υψηλού κόστους (DECC, 2014). Αυτό δείχνει την παρουσία άλλων οδηγών και άλλων μεταγενέστερων φραγμών πέραν της απαίτησης για κεφάλαιο. Όταν δεν απαιτείται κεφαλαιουχική επένδυση, η ανάλυση έδειξε ότι τα ποσοστά εκτέλεσης παρέμειναν στο 20%. Συνεπώς, η κατάργηση της απαίτησης για κεφαλαιουχικές επενδύσεις δεν φαίνεται να αποτελεί επαρκή καταλύτη για δράση από μόνη της. Οι βελτιώσεις της ενεργειακής απόδοσης με περίοδο αποπληρωμής μικρότερη των δύο ετών είναι πιθανό να προχωρήσουν, εάν υπάρξει χρηματοδότηση. Μερικοί επέκτειναν την περίοδο αποπληρωμής σε πέντε χρόνια. Ωστόσο, η ανάλυση δείχνει ότι το ποσοστό εκτέλεσης για ευκαιρίες με περίοδο αποπληρωμής μικρότερο των δύο ετών είναι μόνο 13% και δεν παρουσιάζει σημαντική διαφορά από το ποσοστό εκτέλεσης για βελτιώσεις με μεγαλύτερες περιόδους αποπληρωμής (DECC, 2014). Αυτό υποστηρίζει τον ισχυρισμό ότι οι επιχειρήσεις λειτουργούν εντός οριακής ορθολογικότητας και δεν ακολουθούν απλά μοντέλα «υπολογισμού - απόφασης - εφαρμογής». Δηλαδή επηρεάζονται από ευρύτερους επιχειρηματικούς λόγους και υπόκεινται σε πολλαπλούς περιοριστικούς παράγοντες πέραν των οικονομικών μέτρων.

Οι κατασκευαστικές εταιρείες έχουν μεγαλύτερη τάση να εφαρμόζουν βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης (29% έναντι 18% για τους ιδιώτες) και η αξία της εξοικονόμησης κόστους και της περιόδου αποπληρωμής είναι στατιστικά σημαντικές για τα ποσοστά εκτέλεσης μεταξύ των κατασκευαστών. Για τις μη κατασκευαστικές εταιρείες, καμία από τις οικονομικές μετρήσεις (εξοικονόμηση κόστους, κόστος κεφαλαίου ή περίοδος αποπληρωμής) δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική για τα ποσοστά εκτέλεσης, υποστηρίζοντας ότι λιγότερο απλοί παράγοντες, όπως το περιβάλλον και η εμπειρία του πελάτη, μπορεί να οδηγήσουν σε βελτιώσεις σε αυτόν τον τομέα (DECC, 2014).

Οι Cooke et al. (2007) διερευνούν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση εναλλακτικών τεχνολογιών ενέργειας στα κτίρια, μέσω της οπτικής των κατασκευαστών έργων στο Ηνωμένο Βασίλειο. Ενώ υπάρχουν πολλοί δημοσιευμένοι κατάλογοι κινήτρων και περιορισμών στη χρήση αυτών των τεχνολογιών, υπάρχουν λίγες αναφορές σχετικά με τον αντίκτυπό τους σε πρακτικά πλαίσια. Η μελέτη των Cooke et al. (2007) αναφέρει την εμπειρία των εναλλακτικών τεχνολογιών ενέργειας, τους παράγοντες που επηρεάζουν τις εκτιμήσεις και τις απόψεις για τον

τρόπο βελτίωσης των πιθανών χρήσεων εναλλακτικών ενεργειακών τεχνολογιών σε μελλοντικά έργα. Διαπιστώνεται η μεγάλη ποικιλία στη σημασία των κινήτρων και των εμποδίων στη χρήση εναλλακτικών τεχνολογιών ενέργειας μεταξύ των έργων. Η έλλειψη κατάλληλων μεθοδολογιών αξιολόγησης, καθώς και η έλλειψη εκπαίδευσης, κινήτρων και πληροφοριών για μελέτες περιπτώσεων στην οικοδομική βιομηχανία, περιορίζουν τη χρήση εναλλακτικών τεχνολογιών ενέργειας στα κατασκευαστικά έργα του Ηνωμένου Βασιλείου. Σε μια άλλη έρευνα στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο Ozaki (2011) διαπιστώνει ότι οι καταναλωτές, φιλικοί προς τα περιβαλλοντικά ζητήματα, δεν υιοθετούν απαραίτητως την πράσινη ηλεκτρική ενέργεια. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη ισχυρών κοινωνικών κανόνων και προσωπικής σχέσης με το αντικείμενο, στην ταλαιπωρία της διαδικασίας μετάβασης στη νέα τεχνολογία, στην αβεβαιότητα σχετικά με την ποιότητα της πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας και στην έλλειψη ακριβών πληροφοριών. Οι Schleich & Gruber (2008) υποστηρίζουν ότι στη Γερμανία τα σημαντικότερα εμπόδια είναι το δίλημμα επενδυτών / χρηστών και η έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας.

Οι Kemp & Volpi (2008) υποστηρίζουν ότι η διάχυση της καθαρής ενεργειακής τεχνολογίας (όπως και η διάχυση των φυσιολογικών καινοτομιών) διέπεται από ενδογενή μηχανισμό (οικονομία μάθησης και μάθηση επιδημίας) και εξωγενείς μηχανισμούς. Η κρατική πολιτική είναι σημαντική για τη διάχυση της καθαρής τεχνολογίας, αλλά και άλλοι παράγοντες είναι σημαντικοί: τα χαρακτηριστικά της καθαρής τεχνολογίας, οι ικανότητες υιοθέτησης των πιθανών παικτών και η ηλικιακή διάρθρωση του κεφαλαίου. Συχνά παραβλέπεται ότι οι εταιρείες πρέπει να επιλέξουν μεταξύ μιας ολοκληρωμένης λύσης, μιας αλλαγής στη διαδικασία (προσαρμογή) και μιας αλλαγής της διαδικασίας (υποκατάσταση). Αυτό σημαίνει ότι η διάχυση και η εξέλιξη μιας καθαρής τεχνολογίας θα είναι εις βάρος της διάχυσης μιας άλλης καθαρής τεχνολογίας, κάτι που παραβλέπεται στις μελέτες για τη διάχυση καθαρών τεχνολογιών.

Οι Kotchen & Moore (2007) προτείνουν τρόπους για την εμπορία πράσινης ηλεκτρικής ενέργειας. Φαίνεται ότι η μεγαλύτερη επιτυχία μπορεί να συμβεί αν οι προσπάθειες του μάρκετινγκ στοχεύσουν σε νοικοκυριά που έχουν μεγαλύτερη ανησυχία για το περιβάλλον ή / και ισχυρότερες αλτρουιστικές συμπεριφορές. Επομένως, η εμπορία προγραμμάτων «πράσινης» ηλεκτρικής ενέργειας μέσω περιβαλλοντικών οργανώσεων μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη. Άλλες προτάσεις πρέπει να στοχεύουν στα νοικοκυριά με υψηλότερο εισόδημα, όταν η συμμετοχή

βασίζεται σε μηχανισμό εθελοντικής συνεισφοράς και στα νοικοκυριά με χαμηλότερο εισόδημα όταν η συμμετοχή βασίζεται σε έναν προνομιακό τιμολογιακό μηχανισμό.

Οι Marquez et al. (2012) υποστηρίζουν ότι τα εμπόδια για την υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών σε κτίρια, κυμαίνονται σε κεφαλαιακούς περιορισμούς και επενδυτικές προτεραιότητες (έλλειψη επενδυτικού κεφαλαίου, ανταγωνιζόμενες επενδυτικές προτεραιότητες, μακρές προθεσμίες αποπληρωμής), υψηλό κόστος υλοποίησης και συναλλαγής (έλλειψη χρόνου και πόρων για τη συλλογή πληροφοριών κ.λπ.), τη δομή της αγοράς και τους περιορισμούς στην προσφορά (ετερογένεια των καταναλωτών, κίνητρα για αλλαγή, άκαμπτες δομές των συμβάσεων, υψηλά ποσοστά κύκλου εργασιών, εμπόδια τεχνολογικής προσφοράς), τα ρυθμιστικά εμπόδια και η ανακρίβεια σε σχέση με τις τιμές, τα κενά πληροφόρησης, καθώς και σε μη οικονομικούς παράγοντες, ασυμβίβαστους στόχους των φορέων λήψης αποφάσεων και θεσμικά εμπόδια.

Ο Noailly (2012) διερευνά τις επιπτώσεις των εναλλακτικών μέσων περιβαλλοντικής πολιτικής στις τεχνολογικές καινοτομίες με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Η εμπειρική ανάλυση επικεντρώνεται σε τρεις βασικούς τύπους μέσων πολιτικής, δηλαδή στα ρυθμιστικά ενεργειακά πρότυπα στους κτιριακούς κώδικες, στους ενεργειακούς φόρους όπως καταγράφονται από τις τιμές της ενέργειας και στις ειδικές κρατικές δαπάνες για την E & A στον τομέα της ενέργειας. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η ενίσχυση των ελάχιστων προτύπων μόνωσης για τοίχους κατά 10%, θα αυξήσει την πιθανότητα κατάθεσης πρόσθετων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας κατά περίπου 3%, με συνέπεια την ενίσχυση της τεχνολογικής καινοτομίας. Αντίθετα, οι τιμές ενέργειας δεν έχουν σημαντική επίπτωση στην πιθανότητα κατοχύρωσης διπλώματος ευρεσιτεχνίας. Η κυβερνητική στήριξη στην έρευνα και στην ανάπτυξη στον τομέα της ενέργειας έχει μικρή θετική επίδραση στις δραστηριότητες πατέντας.

Οι Trianni et al. (2013) υποστηρίζουν ότι θα χρειαστούν πρόσθετες προσπάθειες από τις ευρωπαϊκές χώρες για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, καθώς με τις τρέχουσες τάσεις ο στόχος του 20% θα χαθεί. Ο τομέας της μεταποίησης μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων αποτελεί έναν ελπιδοφόρο τομέα, καθώς οι ΜΜΕ είναι λιγότερο ενεργειακά αποδοτικές από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις. Πέρα λοιπόν από τη διερεύνηση των εμποδίων στη διάδοση τεχνολογιών και πρακτικών για την ενεργειακή απόδοση στη βιομηχανία, πρέπει να δοθεί

προσοχή στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη των ΜΜΕ για τα εμπόδια αυτά. Στην Ιταλία, τα οικονομικά και πληροφοριακά εμπόδια θεωρούνται ως τα κυριότερα ζητήματα. Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι το μέγεθος της επιχείρησης, η καινοτομία της αγοράς στην οποία λειτουργούν οι επιχειρήσεις, καθώς και η καινοτομία προϊόντων και διαδικασιών αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν τα εμπόδια στην ενεργειακή απόδοση. Διαπιστώθηκαν διαφορές στις ΜΜΕ, ιδίως όσον αφορά τα εμπόδια που αφορούν την πληροφόρηση και τις ικανότητες. Συγκεκριμένα, ένα πιο καινοτόμο εξωτερικό πλαίσιο στο οποίο λειτουργούν οι επιχειρήσεις και η μεγαλύτερη πολυπλοκότητα της παραγωγικής διαδικασίας φαίνεται να μειώνουν τα εμπόδια. Επιπλέον, περισσότερες καινοτόμες επιχειρήσεις προϊόντων φαίνεται να έχουν μειωμένη αντίληψη για τα εμπόδια που σχετίζονται με τη συμπεριφορά και την τεχνολογία.

Οι Malachy & Apostolakis (2012) αναλύουν την επιλογή ενεργειακά καινοτόμων τεχνολογιών μέσα από την οπτική των ενδιαφερομένων μερών, για την περίπτωση μη οικιστικών κτιρίων στο Ισραήλ. Από την παραπάνω μελέτη προκύπτει η ταξινόμηση των εμποδίων, τα οποία διακρίνονται σε εμπόδια λόγω αποτυχίας της αγοράς, θεσμικά, οργανωτικά και συμπεριφορικά. Οι αντίστοιχοι παράγοντες που ευνοούν τη λήψη της απόφασης ταξινομούνται σε οργανωτικούς (μέσα στις εταιρείες), συμπεριφορικούς και υποκειμενική αντίληψη των χαρακτηριστικών της καινοτομίας. Το ευρύ φάσμα και η πολυπλοκότητα των παραγόντων που προκύπτουν από την ταξινόμηση υποδεικνύει αντίστοιχα και σύνθετες πολιτικές για την προώθηση των ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, όπως ενίσχυση των ρυθμιστικών μηχανισμών, ενημερωτικές εκστρατείες υποστήριξης, ενεργειακά προγράμματα και πιλοτικά έργα επίδειξης των τεχνολογιών.

Παρακάτω παρουσιάζεται πίνακας με τη σύνοψη των κυριότερων παραγόντων και πιθανών παρεμβάσεων βάσει της βιβλιογραφικής ανασκόπησης.

Πίνακας 5. Σύνοψη των κυριότερων παραγόντων και παρεμβάσεων βάσει της βιβλιογραφικής ανασκόπησης (Πηγή: συγγραφέας).

Παράγοντες	Παρέμβαση	Αναφορά
Υποσυνείδητη επίδραση συμπεριφορικών παραγόντων	<ul style="list-style-type: none"> • Κοινωνικές συγκρίσεις • Ενημέρωση κατανάλωσης ενέργειας, σύγκριση με εκείνη παρόμοιων νοικοκυριών και παροχή συμβουλών εξοικονόμησης ενέργειας 	Allcott & Mullainathan (2010)
Ηλικία και μέγεθος κτιρίου Δυνατότητα χρηματοδότησης επένδυσης Έλλειψη κρατικών κινήτρων		Andrews & Krogmann (2009)
	Ρεαλιστικό και αποτελεσματικό σχέδιο δράσης με έμφαση στη μόνωση των εξωτερικών τοίχων	Balaras et al. (2007)
Ενεργειακό χάσμα, μη καλά προσδιορισμένο	Συνυπολογισμός διαχείρισης ενέργειας	Backlund et al. (2012)
Οι εκτιμήσεις των μηχανικών δεν αντιπροσωπεύουν τις αποφάσεις του καταναλωτή Υπερεκτίμηση επένδυσης εξαιτίας μη συνυπολογισμού κρυμμένων δαπανών και ετερογένειας καταναλωτών Μη αναστρεψιμότητα επένδυσης Διακύμανση τιμών ενέργειας Αβεβαιότητα σχετικά με την απόδοση του προϊόντος	Επίλυση αβεβαιοτήτων	Gillingham & Palmer (2014)
Δυσκολία στη ποσοτικοποίηση και κατανόηση της εξοικονόμησης κόστους Υψηλό αρχικό κόστος Οι επιχειρήσεις λειτουργούν εντός οριακής ορθολογικότητας και δεν ακολουθούν απλά μοντέλα «υπολογισμού - απόφασης - εφαρμογής» Οι μη κατασκευαστικές εταιρείες επηρεάζονται από το περιβάλλον και τη προσωπική εμπειρία	<ul style="list-style-type: none"> • Μετρήσεις και παρακολούθηση συστημάτων • Βελτίωση επένδυσης με απόσβεση στα 2 έτη • Οι κατασκευαστικές εταιρείες επενδύουν πιο εύκολα. • Οι μη κατασκευαστικές εταιρείες επηρεάζονται από το περιβάλλον και τη προσωπική εμπειρία 	DECC (2014)
Έλλειψη κατάλληλων μεθοδολογιών αξιολόγησης επένδυσης Έλλειψη πληροφοριών σχετικά με την εκπαίδευση και τα κίνητρα των εταιρειών	Βελτίωση των μεθόδων αξιολόγησης της επένδυσης	Cooke et al. (2007)
Κρατική πολιτική Τα χαρακτηριστικά της καθαρής τεχνολογίας Οι ικανότητες υιοθέτησης των πιθανών παικτών Η ηλικιακή διάρθρωση του κεφαλαίου	Να συμπεριληφθεί στις μελέτες για τη διάχυση καθαρών τεχνολογιών, το γεγονός ότι η επιλογή μιας τεχνολογίας είναι εις βάρος κάποιας άλλης	Kemp & Volpi (2008)
Περιβαλλοντική συνείδηση Αλτρονισμός Ύψος εισοδήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Εστίαση του μάρκετινγκ σε καταναλωτές με περιβαλλοντικές ανησυχίες • Στόχευση στα νοικοκυριά με υψηλότερο εισόδημα όταν η συμμετοχή βασίζεται σε μηχανισμό εθελοντικής συνεισφοράς • Στόχευση στα νοικοκυριά με 	Kotchen & Moore (2007)

	χαμηλότερο εισόδημα όταν η συμμετοχή βασίζεται σε προνομιακό τιμολογιακό μηχανισμό	
Επενδυτικές προτεραιότητες Κεφαλαιουχικοί περιορισμοί Μεγάλος χρόνος αποπληρωμής Υψηλό κόστος υλοποίησης Δομή αγοράς Ρυθμιστικά εμπόδια Αβεβαιότητα Κενά πληροφόρησης Θεσμικά εμπόδια Ασυμβίβαστοι στόχοι		Marquez et al. (2012)
	<ul style="list-style-type: none"> • Κυβερνητική χρηματοδότηση • Αυστηρότερη νομοθεσία 	Noailly (2012)
Έλλειψη ισχυρών κοινωνικών κανόνων Διαδικασία μετάβασης σε ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία Αβεβαιότητα σχετικά με τη ποιότητα Πληροφόρησης		Ozaki (2011)
Δίλημμα επενδυτών / χρηστών Έλλειψη πληροφοριών σχετικά με τα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας		Schleich & Gruber (2008)
Οικονομικά εμπόδια Πληροφόρηση Μέγεθος της επιχείρησης Καινοτομία της αγοράς Καινοτομία επιχείρησης	Καινοτόμο εξωτερικό περιβάλλον	Trianni et al. (2013)
Αποτυχία της αγοράς Θεσμικά Οργανωτικά Συμπεριφορικά	<ul style="list-style-type: none"> • Ενίσχυση των ρυθμιστικών μηχανισμών • Ενημερωτικές εκστρατείες υποστήριξης • Ενεργειακά προγράμματα • Πιλοτικά έργα επίδειξης των τεχνολογιών 	Malachy & Apostolakis (2012)

Κεφάλαιο 3. Ερευνητική μεθοδολογία

Οι ερευνητικές μεθοδολογίες στο κοινωνικό πεδίο έρευνας (μέτρηση αντιλήψεων, στάσεων κ.λπ.) διακρίνονται σε δύο βασικές ερευνητικές φιλοσοφίες, την ποιοτική και την ποσοτική. Η διάκριση αυτή σχετίζεται με τους στόχους και τις επιδιώξεις της έρευνας και έχει ως αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών των δύο προσεγγίσεων καθώς και σημαντικές διαφορές στη διεξαγωγή και την τελική συγγραφή της έρευνας. Ενώ στην ποσοτική έρευνα ο ερευνητής επιδιώκει να συλλέξει αντικειμενικά και γενικά δεδομένα σχετικά με κάποιο φαινόμενο με σκοπό τη παραγωγή κάποιας αντικειμενικής και γενικής θεωρίας, μέσω της μετατροπής των δεδομένων σε αριθμητικά στοιχεία και συγκρίσεων μεταξύ των μεταβλητών ώστε να προκύψουν αντικειμενικές επεξηγήσεις για τα αίτια των συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών, η ποιοτική έρευνα έχει ως σκοπό την εις βάθος ανάλυση υποκειμενικών αντιλήψεων, πεποιθήσεων και εμπειριών συγκεκριμένων προσώπων σχετικά με κάποιο φαινόμενο. Αποτέλεσμα μιας ορθής ποιοτικής μελέτης είναι η βαθύτερη, αρτιότερη κατανόηση και επεξεργασμένη γνώση για το φαινόμενο που διερευνάται, η οποία περιλαμβάνει μία ολιστική βαθύτερη ερμηνεία των συμμετεχόντων της έρευνας και του περιβάλλοντός τους. Η ποιοτική έρευνα καταγράφει λεπτομερώς τα λεγόμενα ή τα δρώμενα των συμμετεχόντων προσπαθώντας να ερμηνεύσει γιατί απαντούν ή δρουν κατά συγκεκριμένο τρόπο και να κατανοήσει σε βάθος τα αισθήματα, τα κίνητρα, τις επιδιώξεις και το περιβάλλον τους. Ονομάζεται ποιοτική γιατί σκοπεύει στο να κατανοήσει την ποιότητα των λεγομένων των συμμετεχόντων και τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτά τα λεγόμενα. Με δυο λόγια, θα λέγαμε πως η ποσοτική έρευνα απαντά στο “πόσο” και στο “τι”, ενώ η ποιοτική στο “πώς” και στο “γιατί” (Μαντζούκας, 2007).

Σύμφωνα με τους Denzin και Lincoln (2000), η ποιοτική έρευνα περιλαμβάνει μια ερμηνευτική, νατουραλιστική προσέγγιση στο θέμα. Οι Urcraft και Schuh (1996) επεκτείνουν τον ορισμό αυτό, δηλώνοντας ότι η ποιοτική μεθοδολογία είναι η λεπτομερής περιγραφή των καταστάσεων, των γεγονότων, των ανθρώπων, των αλληλεπιδράσεων και των παρατηρούμενων συμπεριφορών και η χρήση άμεσων αποσπασμάτων από τους ανθρώπους για τις εμπειρίες τους, τις στάσεις, τις πεποιθήσεις και τις σκέψεις τους. Η ποιοτική αξιολόγηση εστιάζει στην κατανόηση του τρόπου

με τον οποίο οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται μια έννοια και βιώνουν το περιβάλλον ή τον κόσμο τους (Patton, 2002). Έχει περιορισμένο πεδίο εφαρμογής, που ισχύει για συγκεκριμένες καταστάσεις και εμπειρίες, και δεν προορίζεται για γενίκευση. Σε αντίθεση με την ποσοτική έρευνα, η ποιοτική έρευνα μετατρέπει τον ερευνητή στο κύριο μέσο συλλογής δεδομένων (π.χ., συνεντεύξεις, ομάδες εστίασης, και παρατηρήσεις). Επίσης, σε αντίθεση με την ποσοτική έρευνα, η ποιοτική προσέγγιση είναι επαγωγική στη φύση της, που οδηγεί στην ανάπτυξη ή τη δημιουργία μιας θεωρίας παρά τη δοκιμή μιας θεωρίας ή υπόθεσης. Τα δεδομένα για ποιοτική ανάλυση προκύπτουν γενικά από επιτόπια έρευνα. Σύμφωνα με τον Patton (2002), κατά τη διάρκεια της επιτόπιας έρευνας ο ερευνητής δαπανά ένα σημαντικό χρονικό διάστημα στο περιβάλλον που αποτελεί αντικείμενο έρευνας ή εξέτασης.

Στο παράρτημα Β παρουσιάζεται πίνακας με τη σύνοψη συγκριτικών στοιχείων μεταξύ ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας, σύμφωνα με τους Ίσαρη & Πουρκό (2015).

3.1 Σχεδιασμός

Η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στη καταγραφή και την ανάλυση των εμπειριών και των απόψεων των ενδιαφερομένων μερών, σχετικά με τη λήψη της απόφασης για την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών σε μη οικιστικά κτίρια. Σκοπός είναι να αποκτηθεί από τον ερευνητή πραγματική αίσθηση και πληρέστερη κατανόηση των ενδιαφερόμενων μερών (άτομα-επαγγελματίες που εμπλέκονται σε τέτοιου είδους αποφάσεις) όσον αφορά την εμπειρία για τη λήψη απόφασης εφαρμογής τέτοιων τεχνολογιών στα μη οικιστικά κτίρια. Ως εκ τούτου απαιτείται ένας ευέλικτος ερευνητικός σχεδιασμός ο οποίος θα επιτρέπει στον κάθε συμμετέχοντα να αναπτύσσει ελεύθερα τη δική του οπτική σχετικά με το ερευνητικό ερώτημα και θα μπορεί να ενσωματώνει μη αναμενόμενα αποτελέσματα και οπτικές και να τα καταγράφει. Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι δεν έχουν γίνει ανάλογες μελέτες στην Κρήτη, ώστε να έχει προκύψει λεπτομερής καταγραφή των παραγόντων που εμποδίζουν την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών. Για τους λόγους αυτούς, χρησιμοποιήθηκε η ποιοτική μέθοδος με ημι-δομημένη συνέντευξη, για την εις βάθος εξερεύνηση της προσωπικής,

υποκειμενικής εμπειρίας των συμμετεχόντων και την καταγραφή των ποιοτικών χαρακτηριστικών του φαινομένου, επιτρέποντας σε κάθε συμμετέχοντα να παραθέσει τις δικές του εμπειρίες χωρίς περιορισμούς.

Σύμφωνα με τον Μαντζούκα (2007), η αξιολόγηση της εγκυρότητας ή μη των αποτελεσμάτων μιας έρευνας, γίνεται μέσω της κριτικής αξιολόγησης των βημάτων που ακολουθήθηκαν, καθώς τα αποτελέσματα από μόνα τους δεν είναι δυνατόν να κριθούν ως έγκυρα ή μη. Δεδομένης της φύσης της ποιοτικής έρευνας το μόνο που μπορεί να αξιολογηθεί είναι αν τα βήματα της ερευνητικής διαδικασίας προσδίδουν εγκυρότητα, δηλαδή αν συνδέονται λογικά και με συνέπεια.

3.2 Ερευνητικό ερώτημα

Το ερευνητικό ερώτημα τίθεται ως εξής: ***Ποιες είναι οι εμπειρίες και οι απόψεις των ενδιαφερομένων μερών, σχετικά με τους παράγοντες επηρεασμού για την διάχυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών σε μη οικιστικά κτίρια;***

Το ερευνητικό ερώτημα εμπεριέχει την κεντρική ιδέα της έρευνας που είναι η καταγραφή της εμπειρίας των ενδιαφερομένων μερών στη λήψη απόφασης για την εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών σε μη οικιστικά κτίρια, ενώ παράλληλα δίνει και την κατεύθυνση σχετικά με το σχεδιασμό και τη διεξαγωγή της έρευνας, καθώς κάνει σαφές ότι η ποιοτική έρευνα έχει ως αντικείμενο τη διερεύνηση των διαφόρων διαστάσεων της εμπειρίας του κάθε συμμετέχοντα, χωρίς να προδιαθέτει το αποτέλεσμα.

Παράλληλα, το ερευνητικό ερώτημα είναι αρκούντως ευρύ έτσι ώστε να εξυπηρετηθεί η υπόθεση του αντιληπτού ερμηνευτικού περιγράμματος, σχετικά με τη διαμόρφωση των ευρημάτων, και άρα των ερωτημάτων τα οποία μας οδήγησαν σε αυτά, κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της έρευνας.

3.3 Συμμετέχοντες

Το μέγεθος του δείγματος στην ποιοτική έρευνα δεν υπόκειται σε αριθμητικούς περιορισμούς (Patton, 2002). Το μικρό μέγεθος δειγμάτων υπαγορεύεται κυρίως από πρακτικούς λόγους, αφού μεγαλύτερα δείγματα θα απαιτούσαν πολύ περισσότερο κόστος και χρόνο για τη συλλογή και ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων. Εδώ λοιπόν ο ερευνητής επιλέγει ένα δείγμα 25 ατόμων που εμπλέκονται σε αποφάσεις εφαρμογής καινοτόμων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας σε μη οικιστικά κτίρια και πραγματοποιεί συνέντευξη με καθέναν από αυτούς. Το δείγμα προέρχεται από την περιφέρεια της Κρήτης. Πρόκειται για ιδιοκτήτες, κατασκευαστές και μηχανικούς (αρχιτέκτονες, πολιτικούς, μηχανολόγους, ηλεκτρολόγους, περιβάλλοντος), οι οποίοι εργάζονται είτε ως ιδιώτες, είτε σε εταιρείες, είτε στο δημόσιο. Σε κάθε περίπτωση εμπλέκονται σε κάποιο στάδιο της μελέτης, επίβλεψης ή κατασκευής κτιριακών έργων, πλην κατοικιών. Ειδικότερα, πρόκειται για επαγγελματικά κτίρια (γραφεία, καταστήματα, κέντρα αναψυχής και εστίασεως, γυμναστήρια, εκπαιδευτήρια, ξενοδοχεία, κινηματογράφους, εμπορικά κέντρα, νοσοκομεία). Δεν συμπεριλαμβάνονται τα βιομηχανικά και τα βιοτεχνικά κτίρια, τα οποία λόγω της χρήσης τους εξαιρούνται από τον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης

Στην έρευνα συμμετέχουν μηχανικοί διαφόρων ειδικοτήτων, ώστε να εξασφαλιστεί ότι καλύπτονται οι διαφορετικές οπτικές που έχει η κάθε ειδικότητα. Βέβαια, όλοι έχουν συμμετάσχει σε αντίστοιχες, με το αντικείμενο της έρευνας, κτιριακές κατασκευές. Η δειγματοληψία είναι σκοπιμότητας, δηλαδή δομήθηκε από τον ερευνητή με τέτοιον τρόπο που να καλύπτει τις εξειδικευμένες ανάγκες του θέματος που μελετάται.

3.4 Μέθοδος συλλογής δεδομένων

Τα εργαλεία της ποιοτικής έρευνας είναι οι συνεντεύξεις, οι παρατηρήσεις και τα έγγραφα. Στην παρούσα έρευνα, τα ερευνητικά δεδομένα προκύπτουν από ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Οι συνεντεύξεις περιλαμβάνουν μια σειρά από ανοιχτά ερωτήματα που οδηγούν σε απαντήσεις που

δίνουν πληροφορίες σχετικά με τις εμπειρίες των ανθρώπων, τις αντιλήψεις, τις απόψεις και τις γνώσεις (Patton, 2002). Αν και οι ερωτήσεις και η μορφή μπορεί να διαφέρουν, ένα βασικό συστατικό της κάθε συνέντευξης είναι η εμπιστοσύνη που θα δημιουργηθεί με τους ερωτηθέντες (Urcraft & Schuh, 1996). Οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις επελέγησαν ως εργαλείο συλλογής των δεδομένων καθώς επιτρέπουν ελευθερία έκφρασης στον συμμετέχοντα και δίνουν ευελιξία στον σχεδιασμό και τη διατύπωση των ερωτημάτων.

3.5 Διαδικασία

Ο ερευνητής προσεγγίζει τους συμμετέχοντες στον χώρο εργασίας τους, με φυσική παρουσία, τους ενημερώνει για το περιεχόμενο της έρευνας και διενεργεί τη διαδικασία υπογραφής της φόρμας συγκατάθεσης. Ο ερευνητής θέτει τα ερωτήματα που έχει προκαθορίσει σε μια διαδικασία που διαρκεί περίπου 30 λεπτά. Οι συνεντεύξεις ηχογραφούνται, ώστε η ανάλυση που θα ακολουθήσει να είναι λεπτομερής και αξιόπιστη. Αρχικά, γίνεται μια πιλοτική συνέντευξη για να εξεταστούν οι ερωτήσεις και η συμβατότητά τους με τους ερευνητικούς σκοπούς και τα ερωτήματα.

3.6 Στρατηγική ανάλυσης

Για την ανάλυση των δεδομένων εφαρμόζεται η ποιοτική ανάλυση περιεχομένου σύμφωνα με τα στάδια των Smith & Osborne (2007), η οποία προσεγγίζει τον τρόπο με τον οποίον το άτομο αντιλαμβάνεται μια συγκεκριμένη κατάσταση και πώς ερμηνεύει το κοινωνικό και προσωπικό του κόσμο. Η ποιοτική ανάλυση περιεχομένου χρησιμοποιείται για την ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων, σε έρευνες που θέτουν ευρεία και ανοικτά ερευνητικά ερωτήματα. Η ποιοτική ανάλυση περιεχομένου, σύμφωνα με τους Smith & Osborne (2007), περιλαμβάνει λεπτομερή

εξέταση του τρόπου με τον οποίον βιώνει τον κόσμο ο συμμετέχοντας, διερευνά την προσωπική εμπειρία και ασχολείται με την προσωπική αντίληψη του ατόμου σχετικά με ένα αντικείμενο ή γεγονός. Ταυτόχρονα, η ποιοτική ανάλυση περιεχομένου τονίζει επίσης ότι η άσκηση έρευνας είναι μια δυναμική διαδικασία όπου ο ερευνητής έχει ενεργό ρόλο. Έτσι, περιλαμβάνεται μία διεργασία ερμηνείας δύο σταδίων. Οι συμμετέχοντες προσπαθούν να βγάλουν νόημα από τον κόσμο τους και ο ερευνητής προσπαθεί να βγάλει νόημα από τους συμμετέχοντες που προσπαθούν να βγάλουν νόημα από τον κόσμο τους (Smith & Osborne, 2007).

Τα στάδια της Φαινομενολογικής Ερμηνευτικής Ανάλυσης είναι τα εξής:

- Επαναλαμβανόμενες αναγνώσεις: Στόχος είναι να έρθει ο ερευνητής σε πιο στενή επαφή με το υλικό διαβάζοντας ξανά και ξανά την απομαγνητοφώνηση κάθε συνέντευξης ώστε να αποκτήσει αίσθηση της ουσίας της εμπειρίας του ομιλητή σφαιρικά, έχοντας ως στάση την επαναβίωση και την παρατήρηση. Σε αυτό το στάδιο γίνονται σημειώσεις για αρχικές σκέψεις, σχόλια και παρατηρήσεις στο υλικό.
- Προσδιορισμός θεμάτων ανώτερης τάξης: Σε αυτό το βήμα γίνεται αναγνώριση των θεμάτων που χαρακτηρίζουν κάθε τμήμα του κειμένου και ανατίθενται θεματικές «ταμπέλες» εννοιολογικού περιεχομένου.
- Εξέταση σχέσεων μεταξύ θεμάτων (εισαγωγή ετικετών): Σε αυτό το στάδιο εξετάζονται οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων θεμάτων του προηγούμενου σταδίου και αναδεικνύονται κοινά νοήματα ή αναφορές που ομαδοποιούνται πάλι με την ανάθεση νέων «ταμπελών» (περιγραφικές, αποσπάσματα εκφράσεων).
- Δημιουργία πίνακα δομημένων θεμάτων και αποσπασμάτων: Σε αυτό το στάδιο δημιουργείται πίνακας που περιέχει τα δομημένα θέματα που προέκυψαν από την ανάλυση μαζί με αντίστοιχα ενδεικτικά αποσπάσματα.
- Σύνθεση διαφορετικών περιπτώσεων: Γίνεται προσπάθεια δημιουργίας μιας λίστας θεμάτων που περιλαμβάνει όλα τα θέματα που προέκυψαν από τις διάφορες συνεντεύξεις.

3.7 Ηθικά-δεοντολογικά ζητήματα

Στην αρχή κάθε συνέντευξης ο ερευνητής ενημερώνει με πλήρη λεπτομέρεια των συμμετέχοντα ότι έχει το δικαίωμα να μην απαντήσει σε ερωτήματα που τον κάνουν να αισθάνεται αμήχανα ή άβολα, να μην απαντήσει σε ερωτήσεις που δεν θέλει και ότι έχει το δικαίωμα, οποιαδήποτε στιγμή να ζητήσει την διακοπή της συνέντευξης, τον τερματισμό της μαγνητοφώνησης και να αποχωρήσει από τη διαδικασία (APA, 2010). Όσον αφορά τα θέματα εμπιστευτικότητας που ανακύπτουν, καθίσταται σαφές εξ αρχής στους συνεντευξιζόμενους ότι η συμμετοχή είναι ανώνυμη και δεν πρόκειται να συνδεθεί το όνομα τους (όπως και της εταιρείας που εργάζονται) με κανέναν τρόπο με τη συγκεκριμένη έρευνα. Επίσης, τους παρουσιάζεται ο σκοπός της έρευνας και το πλαίσιο στο οποίο διεξάγεται.

Κεφάλαιο 4. Αποτελέσματα και Ανάλυση

Στη παρούσα ενότητα γίνεται αφηγηματική-περιγραφική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας από επιλεγμένες συνεντεύξεις, ώστε να αποκτήσει ο αναγνώστης αίσθηση των στάσεων, απόψεων, αντιλήψεων και εμπειριών των συμμετεχόντων στην έρευνα, με σκοπό την ανάδειξη των σημαντικότερων ζητημάτων που τέθηκαν σύμφωνα με τον ερευνητή. Οι θεματικές ενότητες, βάσει των οποίων δομήθηκε και ο σκελετός της συνέντευξης (Παράρτημα Α), διακρίνονται σε 1) Λήψη αποφάσεων και στάσεις για την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, 2) Παράγοντες σχετικά με την επιλογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, 3) Προσωπικές απόψεις των ενδιαφερόμενων μερών. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν σχετίζονται με τους παράγοντες διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, τα οφέλη, τα εμπόδια αλλά και τις προτάσεις για αύξηση της υιοθέτησης των εν λόγω τεχνολογιών.

Στη συνέχεια αναλύεται κάθε θέμα ως προς τα υποθέματα που προέκυψαν κατά τη διαδικασία των συνεντεύξεων και γίνεται αντιπαραβολή με τη σχετική βιβλιογραφία. Παρακάτω παρουσιάζεται πίνακας των συμμετεχόντων στις συνεντεύξεις, ο οποίος περιλαμβάνει αριθμό, ηλικία, γένος και επαγγελματική απασχόληση.

Πίνακας 6. Συμμετέχοντες στις συνεντεύξεις.

ΑΡΙΘΜΟΣ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΗΛΙΚΙΑ	ΦΥΛΛΟ	ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ
1	Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ	36	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
2	Αρχιτέκτονας Μηχανικός	37	ΓΥΝΑΙΚΑ	Μελέτη Ιδιωτικών Έργων
3	Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ	32	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων Ενεργειακός Επιθεωρητής
4	Πολιτικός Μηχανικός	31	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
5	Πολιτικός Μηχανικός	55	ΑΝΔΡΑΣ	Δημόσιος Υπάλληλος σε Τεχνική Υπηρεσία
6	Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ	40	ΑΝΔΡΑΣ	Ιδιοκτήτης Συνεργείου
7	Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ	34	ΑΝΔΡΑΣ	Κατασκευαστική Εταιρεία Δημοσίων Έργων
8	Ηλεκτρολόγος	35	ΑΝΔΡΑΣ	Συντηρητής Βιομηχανικής

	Μηχανικός ΤΕ			Μονάδας
9	Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ	37	ΑΝΔΡΑΣ	Εκτιμητής Ακινήτων
10	Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ	42	ΑΝΔΡΑΣ	Εταιρεία Κατασκευής Πρατηρίων Καυσίμων
11	Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ	46	ΑΝΔΡΑΣ	Εταιρεία Εμπορίας και Εγκατάστασης ΑΠΕ
12	Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ	52	ΑΝΔΡΑΣ	Εργολάβος Ιδιωτικών και Δημοσίων Έργων
13	Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ	53	ΑΝΔΡΑΣ	Κατασκευαστής Ιδιωτικών Έργων Τεχνικός Σύμβουλος Εταιρείας
14	Ηλεκτρολόγος Μηχανικός	38	ΑΝΔΡΑΣ	Δημόσιος Υπάλληλος σε Τεχνική Υπηρεσία
15	Πολιτικός Μηχανικός	32	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
16	Ηλεκτρονικός Μηχανικός ΤΕ	41	ΑΝΔΡΑΣ	Δημόσιος Υπάλληλος σε Τεχνική Υπηρεσία
17	Πολιτικός Μηχανικός	54	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
18	Μηχανολόγος Μηχανικός	30	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων Ενεργειακός Επιθεωρητής
19	Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ	31	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
20	Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ	37	ΑΝΔΡΑΣ	Επιστημονικός Συνεργάτης ΚΑΠΕ
21	Αρχιτέκτονας Μηχανικός	36	ΑΝΔΡΑΣ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
22	Πολιτικός Μηχανικός	35	ΓΥΝΑΙΚΑ	Μελέτη και Επίβλεψη Ιδιωτικών Έργων
23	Μηχανικός Περιβάλλοντος	39	ΓΥΝΑΙΚΑ	Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
24	Μηχανικός Ορυκτών Πόρων	30	ΑΝΔΡΑΣ	Κατασκευή Δημοσίων Έργων
25	Ηλεκτρονικός Μηχανικός ΤΕ	39	ΑΝΔΡΑΣ	Εγκατάσταση ΒΕΜΣ

4.1 Παράγοντες διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών

4.1.1 Οικονομικά κίνητρα

Η μακροπρόθεσμη απόδοση τονίζεται από τον συμμετέχοντα 9, ως πλεονέκτημα του συστήματος ενεργειακής απόδοσης και κίνητρο για την επένδυση, όταν γίνει κατανοητό από τον επενδυτή, ειδικά για νεόδμητα κτίρια του τριτογενούς τομέα όπως τα ξενοδοχεία:

“Οπότε, όταν κοιτάς να μικρύνεις το έξοδο λες, σαν σκεπτικό, ας πληρώσω κάτι παραπάνω στην ενεργειακή αναβάθμιση τώρα, μία φορά, σαν αρχικό κόστος, αλλά εις βάθος χρόνου όμως θα έχω απομείωση λόγω του κόστους από τη λειτουργία του. Δηλαδή κάποιои προτιμούν να βάλουν τώρα έναν ακριβό λέβητα και να γλιτώσουν αύριο-μεθαύριο τα κόστη του πετρελαίου που θα ζεσταίνεται πιο γρήγορα το σπίτι, δηλαδή θα το ανάβουν πέντε λεπτά αντί για δέκα λεπτά, ένα ενδεικτικό παράδειγμα.”

Ο συμμετέχων 6 θεωρεί επίσης ότι οι ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες αποτελούν ελκυστική επένδυση:

“Θεωρώ ότι έχει μόνο καλά να προσφέρει και όχι κάτι αρνητικό προς τον επενδυτή και μακροπρόθεσμα θα κάνει απόσβεση στο κεφάλαιο που δίνει αλλά και άμεσα σαν χρήση της επένδυσής του.”

Στο ίδιο μήκος κύματος και ο συμμετέχων 11:

“ Όσον αφορά τους ιδιώτες είναι συνέπεια των εξής παραγόντων, καταρχήν αν υπάρχει οικονομικό κίνητρο, βλέπε επένδυση.”

4.1.2 Περιβαλλοντική συνείδηση

Είναι αρκετά σημαντικό να ενημερώνεται ο επενδυτής για όλα τα οφέλη που μπορεί να έχει από την επένδυση σε ένα σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας (DECC, 2014) και να αναδειχθεί ότι δεν είναι μόνο οικονομικά τα κίνητρα που οδηγούν κάποιον να επενδύσει (Gillingham & Palmer, 2014). Συγκεκριμένα, η περιβαλλοντική συνείδηση του επενδυτή σε επίπεδο κατοικίας, όπως

αυτή αναφέρεται ως βασικός παράγων διάχυσης της ενεργειακά αποδοτικής τεχνολογίας από τους Kotchen & Moore (2007), αναδεικνύεται ως σημαντικό κίνητρο για τον συμμετέχοντα 10:

“Συμβάλλει 100% στην προστασία του περιβάλλοντος. Μόνο και μόνο όσο ξέρεις ότι για εσένα δουλεύει λιγότερο η ΔΕΗ και ο λιγνίτης, φθάνει.”

Ο συμμετέχων 13, Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ, τεχνικός σύμβουλος εταιρείας, συμφωνεί επίσης:

“Οι παράγοντες που επηρεάζουν στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας είναι καταρχήν η περιβαλλοντική ευαισθησία την οποία έχει κάποιος, ούτως ώστε να μπορεί να θεωρεί ότι θωρακίζοντας το σπίτι του ενεργειακά, ή το κτίριό του ενεργειακά, αυτό έχει ένα αντίκτυπο στο περιβάλλον, ένα όφελος, μείωση κατανάλωσης ενέργειας. ”

4.1.3 Ιδιοσυγκρασία επενδυτή

Σε αυτό το πλαίσιο και ιδιαίτερα στα συμπεριφορικά χαρακτηριστικά (Allcott & Mullainathan, 2010), που βάσει της βιβλιογραφίας έχει αποδειχθεί ότι επιδρούν στην λήψη απόφασης, επικεντρώνεται και η άποψη του συμμετέχοντος 11. Ο συμμετέχων 11 ασχολείται με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας την τελευταία 20ετία και δηλώνει ότι βάσει της εμπειρίας του οι επενδυτές αποφασίζουν με γνώμονα το οικονομικό κέρδος, την οικονομική τους δυνατότητα αλλά και την ιδιοσυγκρασία τους:

“Η ιδιοσυγκρασία του ιδιώτη κατά πόσο θέλει να επενδύσει στους φυσικούς πόρους, ηλιακή ενέργεια είτε αιολική ενέργεια. ”

Ο συμμετέχων 8, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ, θεωρεί σημαντική τη στάση του επενδυτή απέναντι στις νέες τεχνολογίες:

“Δεν θέλω να μένω στάσιμος, ότι πιο σύγχρονο που εξελίσσεται θα ήθελα να το ακολουθώ, όχι να μένω στα ίδια. ”

Ο συμμετέχων 7 συνδέει την προώθηση της καινοτομίας στον κλάδο των κατασκευών, με τις προσωπικές επιδιώξεις των επενδυτών:

“Θεωρώ ότι πάντα η εξέλιξη είναι αυτό που αναζητά ο άνθρωπος, δηλαδή όχι μόνο για τη δική τους εξέλιξη, απλά να εξελίσσουν και τα έργα τους. ”

4.1.4 Σωστή ενημέρωση από τον μελετητή μηχανικό

Στη λήψη απόφασης οι περισσότεροι συμμετέχοντες θεωρούν ότι πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η ενημέρωση των επενδυτών από τους μηχανικούς, σχετικά με την εφαρμογή ενεργειακά καινοτόμων τεχνολογιών. Στο ίδιο μήκος κύματος, τονίζοντας τη σημασία της σωστής πληροφόρησης από τον μελετητή, είναι η απάντηση του συμμετέχοντος 8:

“Σίγουρα ο ιδιοκτήτης έχει τον πρώτο λόγο, αλλά και από τη μεριά του ο μηχανικός είναι και πώς θα το θέσει το θέμα, να εξηγήσει να καταλάβει ο ιδιοκτήτης τα συν και τα πλην, τι έχει να του χαρίσει μία παραπάνω επένδυση που μπορεί να κάνει, τι έχει να κερδίσει ο ιδιοκτήτης. ”

Στο θέμα της ενημέρωσης εστιάζει και ο συμμετέχων 9:

“Είναι η γνώση, δηλαδή νομίζω πρέπει να γίνονται συχνά σεμινάρια και ημερίδες, να γνωρίσει ο κόσμος, ενημέρωση. ”

4.1.5 Τεχνογνωσία και όραμα μηχανικού-μελετητή

Στη συνέχεια όμως ο συμμετέχων 21 αναδεικνύει και τη σημασία του έργου των μηχανικών, οι οποίοι ως μελετητές έχουν τη δυνατότητα και την ικανότητα να προωθήσουν νέες καινοτόμες λύσεις. Φέρνει ως παράδειγμα τα φωτοβολταϊκά που προωθούνταν ακόμα και πριν διαμορφωθεί η ανάλογη νομοθεσία στην Ελλάδα. Επί της ουσίας, ο συμμετέχων 21 εστιάζει στο όραμα του μηχανικού-μελετητή.

“πλέον υπάρχουν αρχιτέκτονες οι οποίοι είναι πάρα πολύ προχωρημένοι και εφαρμόζουν πράγματα τα οποία θα εφαρμοστούν μαζικά μετά από δέκα χρόνια. Τι θέλω να πω; Ότι υπάρχουν εταιρίες που προωθούν κάποιες καινοτόμες τεχνολογίες, οτιδήποτε μπορεί να είναι αυτό, από φωτοβολταϊκά που πριν δέκα χρόνια δεν τα ήξερε κανείς, τώρα είναι παντού. Μπορεί να είναι θερμομονωτικά πάνελ, μπορεί να είναι σκίαστρα τα οποία περιστρέφονται ανάλογα με την ώρα της ημέρας. Δηλαδή πλέον υπάρχουν μηχανικοί οι οποίοι έχουν τόσο μεγάλο βάθος γνώσης που οι ίδιοι μέσω της δουλειάς τους προωθούν τέτοια συστήματα.”

Ο συμμετέχων 10, εγκαταστάτης σε εταιρεία κατασκευής πρατηρίων υγρών καυσίμων σε όλη την Κρήτη, εστιάζει επίσης στη σημασία που έχει ο μελετητής για τη λήψη απόφασης σχετικά με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών:

“Αυτά μας έρχονται εμάς έτοιμα, οπότε αν δεν έχει προϋπολογιστεί ή μελετηθεί δεν μπαίνει στη συνέχεια. Τις περισσότερες φορές το κάνουν όσο πιο απλό και όσο πιο οικονομικό γίνεται, ώστε να γίνει πιο γρήγορα η απόσβεση και να είναι μεγαλύτερα τα έσοδα.”

Η περίπτωση του συμμετέχοντος 10 είναι ιδιαίζουσα καθώς τα περισσότερα πρατήρια κατασκευάζονται από εταιρείες υγρών καυσίμων και ως εκ τούτου είναι τυποποιημένη η κατασκευή. Σε αυτήν την περίπτωση η εταιρεία λαμβάνει την απόφαση για το αν θα εγκατασταθούν νέες τεχνολογίες, με βάση τον προϋπολογισμό και την απόδοση της επένδυσης. Στη περίπτωση που το πρατήριο ανήκει σε κάποιον ιδιώτη, τότε είναι πολύ πιο εύκολο να υλοποιηθεί παρέμβαση εφόσον ο μηχανικός-μελετητής ενημερώσει κατάλληλα τον επενδυτή.

Ο συμμετέχων 5 επισημαίνει ότι παρά το γεγονός ότι οι μηχανικοί του δημοσίου προτείνουν νέες τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, το πρόβλημα για την εφαρμογή τους έγκειται στον περιορισμό της χρηματοδότησης. Ο συμμετέχων 5 επίσης τονίζει ότι υποστηρίζει ιδιαίτερα τις νέες τεχνολογίες, καθώς θεωρεί ότι μας δίνουν νέα εργαλεία τα οποία μπορεί μεν να είναι στην αρχή ακριβά, αλλά μακροπρόθεσμα θα αποφέρουν σημαντικά οφέλη όσον αφορά την εξοικονόμηση πόρων.

4.2 Οφέλη υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στον τριτογενή τομέα

Τα οφέλη από την ενσωμάτωση τεχνολογιών στον κτιριακό τομέα προσδιορίζονται ως οικονομικά και περιβαλλοντικά, αλλά εντοπίζεται και το όφελος της θερμικής άνεσης. Επίσης αναφέρονται και οφέλη που έχουν να κάνουν με την εικόνα της επιχείρησης αλλά και τη δυνατότητα εγκατάστασης πιο εναλλακτικών μορφών παραγωγής ενέργειας.

4.2.1 Εξοικονόμηση ενέργειας

Ο συμμετέχων 10 εστιάζει στα περιβαλλοντικά αλλά και στα οικονομικά οφέλη από την εγκατάσταση νέων τεχνολογιών και συγκεκριμένα μόνωσης, αντλίας θερμότητας και τζαμιών triplex.

“Περίπου 50% εξοικονόμησης και εκτός από αυτό όμως τώρα χρησιμοποιώ την αντλία θερμότητας όλη την ημέρα, ενώ τον λέβητα τον άναβα δυο-τρεις ώρες την ημέρα, τώρα όλη την ημέρα και έχω περίπου 50% εξοικονόμηση. ”

Σημαντικό όφελος θεωρεί την εξοικονόμηση ενέργειας και ο συμμετέχων 2:

“Οτιδήποτε κάνει για να βελτιώσει τη λειτουργία θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, να εξοικονομήσει ενέργεια και κατ’ επέκταση να κάνει οικονομία, να εξοικονομήσει χρήμα είναι θετική επιρροή.”

4.2.2 Βελτίωση συνθηκών κτιρίου

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι αναδεικνύεται η παλαιότητα των κτιρίων στην Ελλάδα ως κύριος λόγος που κάνει επιτακτική την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών (συμμετέχων 20):

“αν πάρουμε το Ηράκλειο, είναι μία πόλη με αρκετό αέρα, με υγρασία και με πολύ ήλιο βέβαια, αλλά δεν υπάρχει στα κτίρια πριν το 1985 πουθενά μόνωση. Τότε που είχαν βγει οι κανονισμοί, τα πρώτα χρόνια δεν εφαρμόζονταν, ούτε σχεδιασμός, χώρια το τμήμα των αυθαιρέτων, που το 60% του ηρακλείου αποτελείται από αυθαίρετα κτίσματα και δεν έχει γίνει κανένας σχεδιασμός.”

Παρόλα αυτά όπως είδαμε από τη μελέτη της βιβλιογραφίας οι ιδιοκτήτες παλαιών κτιρίων με περιορισμένο εισόδημα είναι δύσκολο να επενδύσουν (Andrews & Krogmann, 2009). Ο ίδιος ο συμμετέχων 4 έχει ήδη κάνει ενέργειες για τη μείωση της κατανάλωσης στο σπίτι του, με την εγκατάσταση ενεργειακά αποδοτικών κουφωμάτων και μονάδων θέρμανσης-ψύξης, ενώ αναμένει να εντάξει το σπίτι του στο δεύτερο πρόγραμμα εξοικονόμηση κατ' οίκον.

“το σπίτι το δικό μου τώρα θέλω να το εντάξω στο «εξοικονόμηση κατ' οίκον» στο δεύτερο. Πιο πριν κι εγώ, πριν πέντε-έξι χρόνια δεν τα γνώριζα αυτά. Οι ενέργειες που έχω κάνει μέχρι στιγμής είναι απλές, περιορίζονται στην αλλαγή κουφωμάτων και στις πιο αποδοτικές μονάδες θέρμανσης-ψύξης, μέχρι εκεί όμως.”

Ο συμμετέχων 1 θεωρεί ότι με τη χρήση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών βελτιώνεται γενικότερα η ποιότητα ζωής:

“Λύνουν πολλά προβλήματα, ειδικά στα υφιστάμενα κτίρια με υγρασίες, πέρα από τη θερμομόνωση, έχουν οικονομικά οφέλη και βελτιώνουν και την ποιότητα ζωής των κτιρίων. ”

4.2.3 Βελτίωση συνθηκών εργασίας

Ο συμμετέχων 6, μηχανολόγος οχημάτων και ιδιοκτήτης συνεργείου αυτοκινήτων με παράλληλη εκπαιδευτική δραστηριότητα, εστιάζει στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας από την εφαρμογή αποδοτικών ενεργειακά τεχνολογιών:

“ Όπως είπα και πριν, θεωρώ ότι έχει μόνο καλά να προσφέρει και όχι κάτι αρνητικό προς τον επενδυτή και μακροπρόθεσμα θα κάνει απόσβεση στο κεφάλαιο που δίνει αλλά και άμεσα σαν χρήση της επένδυσής του, δηλαδή εγώ στο συγκεκριμένο κτίριο κάνω χρήση, περνώ μεγάλη διάρκεια της ημέρας εδώ, συναναστρέφομαι κάθε ημέρα με ανθρώπους, όλα αυτά είναι στο συν της επιχείρησής μου. ”

4.2.4 Βελτίωση εικόνας επιχείρησης

Επίσης, ο συμμετέχων 6 θεωρεί ότι η επένδυση σε τέτοιου είδους συστήματα είναι θετική και για την εικόνα της επιχείρησης, καθώς θέτει το σωστό παράδειγμα και φαίνεται η δραστηριοποίηση του επιχειρηματία στη προστασία του περιβάλλοντος:

“Βεβαίως, αλλά και αυτό που προσφέρεις στον πελάτη σου στο τέλος. Ο πελάτης το βλέπει, ειδικά όσοι έχουν οικολογική συνείδηση που τους απασχολούν αυτά, βλέπουν αν κάποιος σε αυτό το κομμάτι κάνει κάτι.”

Με τα παραπάνω συμφωνεί και ο συμμετέχων 21:

“Ακριβώς, θεωρώ ότι πλέον οι ξενοδόχοι είναι πάρα πολύ κοντά σε αυτές τις τεχνολογίες. Πολλές φορές αυτοί μας λένε πράγματα, που εμείς ως μηχανικοί δεν γνωρίζουμε, γιατί θέλουν να ανταπεξέλθουν, θέλουν να είναι στην αγορά, θέλουν να είναι καλοί, γιατί το τουριστικό προϊόν πρέπει να είναι το καλύτερο.”

4.2.5 Θερμική άνεση

Ο συμμετέχων 16 δίνει σημαντικές πληροφορίες ειδικά για τα οφέλη στα δημόσια κτίρια, τα οποία θεωρεί ότι έχουν να κάνουν με την άνεση τόσο των ιδιοκτητών όσο και των πολιτών που τα επισκέπτονται, δημιουργείται δηλαδή ένα ευχάριστο και ζεστό περιβάλλον για όλους:

“Μπαίνοντας σε ένα κτίριο, όπως τα είχαμε συνηθίσει εμείς παλιά τα δημόσια κτίρια, που έμπαινες ας πούμε στη Νομαρχία Ηρακλείου και ήταν πάγος το χειμώνα, τέρμα καζάνι το καλοκαίρι, δεν σου έδινε την αίσθηση ενός φιλικού και προσαρμοστικού τοπίου.”

Στο ίδιο μήκος κύματος και ο συμμετέχων 13:

“Δηλαδή αυτό που έχουμε δει από την εφαρμογή συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας είναι ότι στο κτίριο μέσα έχεις δροσιά το καλοκαίρι και ζέστη το χειμώνα.”

4.2.6 Δυνατότητα εγκατάστασης πιο εξελιγμένων πηγών παραγωγής ενέργειας

Ο συμμετέχων 5 είναι πολιτικός μηχανικός δημόσιος υπάλληλος και έχει ασχοληθεί με θερμομονωτικές και ηχομονωτικές τεχνολογίες στα κτίρια. Δεν έχει ασχοληθεί ιδιαίτερα με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εκτός από τη συμμετοχή του σε δημόσιο έργο που έχει να κάνει με το βιοαέριο. Ο συμμετέχων 5 θεωρεί ότι οι παρεμβάσεις που έχουν να κάνουν με τη μόνωση του κελύφους των κτιρίων είναι άκρως απαραίτητες τόσο για την εξοικονόμηση ενέργειας στο κτίριο όσο και για τη δυνατότητα εγκατάστασης πιο εξελιγμένων μορφών ενέργειας όπως η γεωθερμική:

“σαφώς οι μονώσεις, οι στεγανώσεις, οι ηχομονώσεις και οι θερμομονώσεις είναι άκρως απαραίτητες για την οικοδομή –όπως και σε εξελιγμένες μορφές όπως είναι η γεωθερμία– για την απόδοση ενεργειακά ενός κτιρίου και την εξοικονόμηση δαπάνης ενέργειας κυρίως ηλεκτρικής”

Το εύρημα αυτό συμφωνεί με τους Balaras et al. (2007) που προτείνουν την εστίαση στη μόνωση των εξωτερικών τοίχων.

4.3 Εμπόδια για τη διάχυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών

4.3.1 Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης

Ο συμμετέχων 4 είναι πολιτικός μηχανικός, ελεύθερος επαγγελματίας με μικρή εμπειρία στο χώρο. Δηλώνει ότι πολλές φορές πελάτες ή άλλοι εμπλεκόμενοι είναι αρνητικοί στην εφαρμογή καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών με κύριο λόγο το κόστος.

“πολλές φορές και ο κύριος λόγος είναι το κόστος”

Το κόστος προκύπτει πολλές φορές στη διαδικασία των συνεντεύξεων ως ο δύσκολος ή ακόμα και ανασταλτικός παράγοντας για την υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων. Άλλωστε το κόστος της επένδυσης υποστηρίζεται ότι αποτελεί σημαντικό εμπόδιο και από τους Andrews & Krogmann (2009), Kotchen & Moore (2007), Marquez (2012) και το DECC (2014),

ανεξαρτήτως της αντίληψης ή προθυμίας για επένδυση. Καταγράφεται ότι ενώ πολλές φορές υπάρχει θέληση αλλά και δυνατότητες για την εφαρμογή αυτών των συστημάτων, όταν ο πελάτης έρχεται σε επαφή με τη διαδικασία κάνει πίσω. Το ίδιο καταγράφεται και στη μελέτη του Ozaki (2011) για τις επενδύσεις στο Ηνωμένο Βασίλειο, καθώς και εκεί φαίνεται ότι η διαδικασία μετάβασης σε ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα.

Επίσης, ο συμμετέχων 5 αναδεικνύει το κόστος των συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας ως το σημαντικότερο εμπόδιο ευρείας υιοθέτησης τους. Επίσης, τίθεται το ζήτημα της οικονομικής κρίσης και ιδιαίτερα της χρηματοπιστωτικής κρίσης λόγω της οποίας οι επιχειρηματίες δεν μπορούν να πάρουν δάνεια για την χρηματοδότηση μιας τέτοιας επένδυσης.

“ναι, γιατί είναι πολλές φορές σημαντικό το κόστος και ειδικά επί των ημερών μας δεν δίδονται δάνεια εφαρμογής στους ιδιώτες, χρήματα δεν υπάρχουν για αυτές τις μεθόδους για να εφαρμοστούν, οπότε η κατάσταση είναι λίγο δύσκολη και δεν μπορούμε να ξέρουμε και πως θα εξελιχθεί.”

4.3.2 Οικονομική αβεβαιότητα

Η αβεβαιότητα σχετικά με τις τιμές της ενέργειας, την απόδοση της επένδυσης, την απόδοση της τεχνολογίας αλλά και το κοινωνικό και οικονομικό πλαίσιο αναδεικνύονται από τους Gillingham & Palmer (2014) ως σημαντικοί ανασταλτικοί παράγοντες για τη διάχυση της τεχνολογίας. Προβλήματα στη δανειοδότηση των επιχειρήσεων εντοπίζει ο συμμετέχων 11:

“Λόγω της κρίσης υπάρχει μεγάλο πρόβλημα και υψηλές απαιτήσεις ακόμα και στα εγκεκριμένα δάνεια, δηλαδή ήταν εμπράγματα. ”

Οι αλλαγές στη φορολογία έτσι όπως έγιναν στην Ελλάδα, δημιουργούν μια αβεβαιότητα η οποία έχει βρεθεί ότι αυξάνει το ρίσκο της επένδυσης. Αυτό επιβεβαιώνεται και από τον συμμετέχοντα 4:

“ Άλλος ένας λόγος είναι η γραφειοκρατία που δεν σε αφήνει να επωφεληθείς με τα κίνητρα που δίνουν, η αλλαγή στη φορολογία όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια για παράδειγμα, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.”

4.3.3 Δυσπιστία σχετικά με την απόδοση της επένδυσης

Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι ο συμμετέχων 5 δηλώνει πως δεν εμπιστεύεται τα προγράμματα εξοικονόμησης κατ' οίκον, διότι δεν νιώθει ασφάλεια με τη συμμετοχή του κράτους ή των τραπεζών σε οποιαδήποτε επένδυση.

“Ναι, το νέο «Εξοικονομώ» το οποίο όμως όπως και το προηγούμενο «Εξοικονομώ» δεν μπορούσες εύκολα να μπει και δεύτερον, δυστυχώς, παντού οι όροι αλλάζονται και αιφνιδιάζεσαι και ο κόσμος φοβάται πλέον να ακολουθήσει οποιαδήποτε τέτοια οικονομική συμμετοχή του κράτους ή της τράπεζας. ”

Η ως άνω δυσπιστία και έλλειψη εμπιστοσύνης στο κράτος αναδεικνύεται και από τη πλευρά του κατασκευαστή, μέσω της άποψης του συμμετέχοντος 11:

“Αρνητικό και πλέον δεν υπάρχει και η ψυχολογία και η σιγουριά που κανονικά πρέπει να εμπνέει στον πολίτη ένα κράτος. ”

4.3.4 Έλλειψη ενημέρωσης και εστίαση στην άμεση απόσβεση

Η σημασία της πληροφόρησης έχει αναδειχθεί από τη διεθνή βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα οι Ozaki (2011), Schleich & Gruber (2008) και Trianni et al. (2013) αναφέρουν έντονα ότι η έλλειψη σωστής πληροφόρησης αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες, μαζί με την κεφαλαιακή δυνατότητα, αναστολής της επένδυσης σε φιλική τεχνολογία προς το περιβάλλον. Πολλές φορές, η δυσπιστία που καταγράφεται απέναντι στην απόδοση των συστημάτων αυτών από τους επενδυτές, σύμφωνα με τον συμμετέχοντα 4, οφείλεται στην κακή ενημέρωση που έχει ως αποτέλεσμα την εστίαση του επενδυτή στο άμεσο βραχυπρόθεσμο κέρδος:

“ακριβώς, μακροπρόθεσμα μπορεί να τους αποδώσει πολλά περισσότερα αλλά αυτοί κοιτούν τη ρευστότητά τους σήμερα, κοιτούν τα αποθεματικά τους κ.λπ. ”

Η εστίαση στο σύντομο μέλλον και όχι στη μακροπρόθεσμη απόσβεση έχει αναδειχθεί και από τους Allcott & Mullainathan (2010). Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι σύμφωνα με τους Allcott & Mullainathan (2010), η εστίαση στην πληροφόρηση, ως παρέμβαση για ενίσχυση των επιλογών επένδυσης, αποτελεί αποτέλεσμα των παραδοσιακών οικονομικών μοντέλων ορθολογικής επιλογής, αλλά όπως παρατηρείται και από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, οι παράγοντες που σχετίζονται με τις σημερινές δυσκολίες της κάθε εμπορικής επιχείρησης, πολλές φορές επικρατούν σε σχέση με πιο ορθολογικούς παράγοντες.

4.3.5 Έλλειψη κρατικών κινήτρων

Διαφαίνεται ότι στη λήψη απόφασης μία παράμετρος που λαμβάνει υπόψη ο επενδυτής είναι και τα κίνητρα που δίνονται από το κράτος. Συγκεκριμένα όταν δεν δίνονται κίνητρα και υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με τη φορολογία, είναι δύσκολο να θεωρήσει ένας επενδυτής την απόφαση αυτή ως ασφαλή μακροπρόθεσμα. Έτσι λοιπόν επιβεβαιώνεται το εύρημα των Balaras et al. (2007), ότι η ενίσχυση της διάχυσης των πράσινων τεχνολογιών πρέπει να γίνει μέσω ενός ρεαλιστικού και αποτελεσματικού σχεδίου δράσης. Στο ίδιο πλαίσιο οι Andrews & Krogmann (2009) αναφέρουν την έλλειψη κρατικών κινήτρων ως εμπόδιο για την υιοθέτηση της τεχνολογίας. Σημαντικά είναι και τα συμπεράσματα των Gillingham & Palmer (2014) σχετικά με την αβεβαιότητα και την επίδρασή της στην απόδοση της επένδυσης. Δεδομένου ότι η απόδοση του συστήματος εξαρτάται και από τη φορολογία, στην παρούσα έρευνα η επίπτωση της αβεβαιότητας για τη μακροπρόθεσμη απόδοση του συστήματος εκφράζεται στην επιλογή επένδυσης ως εξής (συμμετέχων 8):

“αλλά δεν δίνουν κίνητρα, έχουμε τις αλλαγές στη φορολογία και έχουμε και ένα αυξημένο κόστος αυτές τις τεχνολογίες που λόγω της κακής οικονομικής κατάστασης, δυσκολεύονται να πιστέψουν ότι μακροχρόνια θα επωφεληθούν, οπότε υπάρχει και ένα σημείο κακής ενημέρωσης στη μέση.”

4.3.6 Καθυστέρηση λόγω γραφειοκρατίας

Οι παράγοντες που σχετίζονται με το μέγεθος και την ηλικία του κτιρίου είναι σημαντικοί και, όπως έχει υποστηριχθεί από τους Andrews & Krogmann (2009) και Trianni et al. (2013), τα

νεότερα και μεγαλύτερα κτίρια αποτελούν πιο πιθανούς στόχους για εγκατάσταση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας. Ως εμπόδιο για την υλοποίηση συστημάτων ειδικά στον τριτογενή τομέα αναδεικνύεται η καθυστέρηση που προκύπτει από την γραφειοκρατία. Όπως και σύμφωνα με τους Andrews & Krogmann (2009), Kemp & Volpi (2008) και Marquez (2012), τα ρυθμιστικά και θεσμικά εμπόδια αλλά και ο τρόπος λειτουργίας της αγοράς πολλές φορές αναστέλλει τη διάχυση των τεχνολογιών. Ο συμμετέχων 15 αναδεικνύει το ζήτημα αυτό αναφέροντας ότι ένας επενδυτής προτιμά να προχωρήσει στην υλοποίηση του έργου του, για παράδειγμα την εγκατάσταση μιας εμπορικής μονάδας, παρά να περιμένει δύο ή τρία χρόνια για να εγκριθεί η μελέτη ενεργειακά αποδοτικού συστήματος:

“δηλαδή μελέτες, που γίνονται σωστά και θέλουν να εφαρμοσθούν σωστά και άριστα για να μπουν σε προγράμματα ή όχι, κολλούν και καθυστερούν δύο - τρία χρόνια. Με αυτό τον τρόπο ένας επενδυτής προτιμά να προχωρήσει το έργο του και να κάνει τη δουλειά του, παρά να γλυτώσει ένα 20% του κόστους ή να κάνει το κάτι παραπάνω.”

Ο συμμετέχων 7, ιδιωτικός υπάλληλος, μηχανικός έργων υποδομής, με 10ετή εμπειρία σε δημόσια έργα, θεωρεί ότι από τη στιγμή της αδειοδότησης του έργου, ο ιδιωτικός τομέας κινείται πιο γρήγορα σε σχέση με το δημόσιο, όσον αφορά την εφαρμογή της μελέτης:

“στα ιδιωτικά έργα ο ιδιώτης πρέπει εφόσον βγάλει τη μελέτη, την άδεια τώρα, θέλει να έχει άμεση απόσβεση της επένδυσής του, οπότε πρέπει να το τρέξει.”

Ο συμμετέχων 11 εμφανίζεται δυσαρεστημένος κυρίως όσο αφορά τη διαδικασία αδειοδότησης ενεργειακών έργων:

“Τον μεγαλύτερο παραλογισμό τον έχουμε αντιμετωπίσει από το ίδιο το κράτος, το οποίο κράτος νομοθετεί και αδειοδοτεί τέτοιου είδους έργα.”

4.4 Μέτρα για βελτίωση της διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών

Οι συμμετέχοντες στην παρούσα μελέτη προτείνουν μέτρα για την περαιτέρω διάχυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στα κτίρια του τριτογενούς τομέα. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν εκπαίδευση-επιμόρφωση, ρυθμιστικές αλλαγές και απόδοση επιπλέον κινήτρων στους επενδυτές. Τα κίνητρα που προτείνεται να δοθούν στους επενδυτές, είναι οικονομικά και γραφειοκρατικά, όπως άλλωστε υποστηρίζει και η πλειοψηφία των ερευνών που μελετήθηκαν στο θεωρητικό μέρος (Andrews & Krogmann, 2009, Balaras et al., 2007, Marquez, 2012 και Noailly, 2012).

4.4.1 Επιμόρφωση μηχανικών και επενδυτών

Η σωστή ενημέρωση και επιμόρφωση προτείνεται από τον συμμετέχοντα 23 ως παρέμβαση που μπορεί να βελτιώσει την πιθανότητα επένδυσης σε ενεργειακές τεχνολογίες. Συγκεκριμένα αναδεικνύεται το ζήτημα της επιμόρφωσης, τόσο των μηχανικών μέσω σεμιναρίων όσο και των επενδυτών για τα προγράμματα τα οποία βρίσκονται αυτή την στιγμή σε ισχύ και μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις στην εξοικονόμηση ενέργειας. Συγκεκριμένα για τους μηχανικούς, ο συμμετέχων 11 δηλώνει ότι η τεχνική τους επάρκεια συνδέεται με τη γενικότερη παιδεία των πολιτών, και εφόσον η ζήτηση για τέτοιου είδους έργα είναι μικρή, είναι δύσκολο ο μηχανικός να αποκτήσει τις ανάλογες γνώσεις:

“Αλλά γενικότερα η παιδεία του κόσμου συμπαρασύρει και την τεχνική επάρκεια των μηχανικών. Εφόσον οι μηχανικοί δεν έχουν ζήτηση σε τέτοιου είδους εφαρμογές, πολλές φορές έχει διαπιστωθεί να μην έχουν και γνώση προκειμένου να κάνουν και τέτοια έργα.”

Ο συμμετέχων 17 δηλώνει επίσης ότι θεωρεί αρκετά σημαντικό το κομμάτι της εκπαίδευσης για τους μηχανικούς, καθώς υποστηρίζει ότι ουσιαστική γνώση για το αντικείμενο έχουν όσοι ασχολούνται με αυτό και όχι όλοι οι μηχανικοί. Η σωστή πληροφόρηση όλων των ενδιαφερόμενων μερών είναι μέτρο που υποστηρίζεται και από τη βιβλιογραφία με στόχο τη βελτίωση των μεθόδων αξιολόγησης της επένδυσης (Cooke et al., 2007) αλλά και την

αξιοποίηση συμπεριφορικών χαρακτηριστικών όπως οι κοινωνικές συγκρίσεις, μέσω ίσως της ενημέρωσης κατανάλωσης ενέργειας, σύγκρισης με εκείνη παρόμοιων νοικοκυριών και παροχής συμβουλών εξοικονόμησης ενέργειας (Allcott & Mullainathan, 2010).

4.4.2 Δυνατότητα δοκιμής τεχνολογίας

Ο συμμετέχων 17 δηλώνει ότι θεωρεί αρκετά σημαντική τη δυνατότητα να δοκιμαστεί η τεχνολογία από τον ιδιοκτήτη πριν εφαρμοστεί. Δηλαδή, ο ιδιοκτήτης-επενδυτής του συστήματος, εφόσον θα επενδύσει σε αυτό, θα πρέπει να έχει πεισθεί για την απόδοσή του μέσω της επίδειξης της αντίστοιχης τεχνολογίας. Σημαντική στον τομέα αυτό είναι και η εμπειρία του επενδυτή, η οποία θα μπορούσε να αποκτηθεί μέσω της επίσκεψης σε χώρους κατασκευής και συναρμολόγησης τέτοιων τεχνολογιών. Η δυνατότητα δοκιμής της τεχνολογίας είναι καθοριστικής σημασίας παράγοντας και κατά τους Malachy και Apostolakis (2012).

“βεβαίως, διότι κανείς δεν θα πάρει ας πούμε μία πόρτα ασφαλείας στο σπίτι του, αν δεν πάει να δει με ποιο τρόπο κατασκευάζεται, τι του προσφέρει σε ασφάλεια, πόσους πύρους παράδειγμα έχει για να μπλοκάρει στο κασελίκι γύρω-γύρω κ.λπ.”

4.4.3 Νομική υποχρεωτικότητα

Ο συμμετέχων 18 υποστηρίζει ότι θα έπρεπε η εγκατάσταση συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας να επιβάλλεται από τη νομοθεσία για να μπορούν να επέλθουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η αυστηρότερη νομοθεσία αποτελεί επιχείρημα και του Noailly (2012) για την αύξηση των καινοτομιών στον τομέα των ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών.

“από εκεί και πέρα, το πλαίσιο της νομοθεσίας που πρέπει να γίνει πιο αυστηρό για την επιβολή αυτών των μελετών και την εφαρμογή τους είναι απαραίτητο για να μπορέσουμε να έχουμε τα αποτελέσματα τα οποία επιθυμούμε.”

Και ο συμμετέχων 9, δηλώνει ότι είναι σημαντικό το να στηρίζονται οι τεχνολογίες αυτές από το νομικό πλαίσιο αλλά διατηρεί τη δυσπιστία του λόγω της προσπάθειας που έγινε με τα φωτοβολταϊκά και πάγωσε στη συνέχεια αφήνοντας πολλούς επενδυτές απογοητευμένους:

“Κάποια στιγμή ξεκίνησε με τα φωτοβολταϊκά, πάμε σε άλλο κομμάτι βέβαια, που έδινε επιδοτήσεις. Αυτά όμως πάγωσαν. Δηλαδή βλέπουμε ότι κάποια στιγμή το κράτος προσπάθησε να δώσει κίνητρα, όμως δεν ξέρω αν το κράτος είναι έτοιμο και σε θέση, τώρα, να παρέχει τέτοια κίνητρα ούτως ώστε να σπρώξει τον επενδυτή να ασχοληθεί με την ενεργειακή αναβάθμιση. ”

Και ο συμμετέχων 7 (εργολάβος δημοσίων έργων) τονίζει ότι το νομικό πλαίσιο έχει τη μεγαλύτερη σημασία για την εφαρμογή νέων τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, άρα και για τη λήψη απόφασης, αφού αυτό καθορίζει τις επιλογές. Εφόσον το νομικό πλαίσιο θέτει στις απαιτήσεις του την υιοθέτηση τεχνολογιών σε κάθε νέα μελέτη, τότε ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να τη συμπεριλάβει και ο κατασκευαστής να ακολουθήσει:

“Νομίζω κατά μεγάλο ποσοστό οι μελετητές, και αυτοί βέβαια ακολουθούν τους νόμους, οπότε αν χαρακτηί μία νομοθεσία υπέρ των νέων ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών φαντάζομαι ότι αυτοί ακολουθούν, οπότε η τελική απόφαση φαντάζομαι έρχεται από πολύ ψηλά και ακολουθούμε όλοι οι υπόλοιποι. Δηλαδή έπονται όλοι οι υπόλοιποι, μελετητές, κατασκευαστές. Αν ένας νόμος, είτε της Ευρωπαϊκής Ένωσης είτε εθνικός, χαράζει μία στρατηγική νομίζω την ακολουθούμε όλοι. ”

Σε αυτό το πλαίσιο κινείται και η άποψη του συμμετέχοντος 8 σχετικά με τη σημασία της νομοθεσίας, μηχανικού ο οποίος εργάζεται σε βιομηχανία τροφίμων ως υπεύθυνος της συντήρησης των κτιριακών υποδομών:

“Ναι, είναι ειδικό πάνελ που κρατάει τη θερμοκρασία σταθερή μέσα στην αποθήκη, χειμώνα-καλοκαίρι, μέχρι κάποια θερμοκρασία, δεν θυμάμαι ακριβώς. Αυτά εντάσσονται και στα HACCP που πρέπει να ακολουθείς σε τέτοιες εταιρίες, αναγκαστικά δηλαδή. ”

Ο συμμετέχων 22 θεωρεί ότι η σημαντικότερη παρέμβαση για την ευρεία υιοθέτηση των τεχνολογιών είναι η ανάπτυξη σχετικών κανονισμών. Ως παράδειγμα για τον ισχυρισμό του αυτό, φέρνει τον ΚΕΝΑΚ ο οποίος βελτίωσε την αποδοτικότητα των κτιρίων σε σχέση με αυτά που κατασκευάζονταν πριν το 2010.

“όλοι οι κανονισμοί οι οποίοι γίνονται δρομολογούν νέες εφαρμογές με βάση την ασφάλεια και την αποδοτικότητα ενός κτιρίου, και οι αντισεισμικοί κανονισμοί και η τεχνολογία των υλικών και ο ΚΕΝΑΚ και ο ΚΑΝΕΠΕ, ο καινούριος κανονισμός που έλειπε από την Ελλάδα και έχει βγει

πρόσφατα, όλοι συντείνουν στο να βελτιωθεί η κατάσταση. Άλλα τα κτίρια του 1955, άλλα του 1985 και άλλα του 2000 και μετά, παράδειγμα, που έχουν αλλάξει οι αντισεισμικοί κανονισμοί.”

Ο συμμετέχων 7, ιδιωτικός υπάλληλος, μηχανικός έργων υποδομής, με 10ετή εμπειρία σε δημόσια έργα, αναδεικνύει επίσης τη σημασία της νομοθεσίας, και ειδικά του ΚΕΝΑΚ στην υιοθέτηση μέτρων για καλύτερη μόνωση και ενεργειακή απόδοση:

“Αυτήν τη στιγμή εμείς τρέχουμε σαν εταιρία δύο μεγάλα κτιριακά έργα, άνω του ενός εκατομμυρίου, τα οποία και τα δύο έχουν ΚΕΝΑΚ. Δηλαδή έχουν είτε θερμοπροσόψεις είτε..., ενεργειακές απαιτήσεις στη λειτουργία τους εν πάση περιπτώσει. ”

4.4.4 Απαλλαγή από ΦΠΑ

Ο συμμετέχων 7 επισημαίνει ότι το οικονομικό κίνητρο μπορεί να είναι η απαλλαγή ΦΠΑ:

“Ακριβώς, απαλλαγή ΦΠΑ όπως ήταν και παλιότερα...πρώτη κατοικία μη εφαρμογή ΦΠΑ, δεύτερη κατοικία, εφαρμογή ΦΠΑ. Ξενοδοχειακές μονάδες εφαρμογή ΦΠΑ, γιατί είναι κάτι το οποίο ούτως ή άλλως το λαμβάνουν... Νομίζω δεν χρειάζονται περαιτέρω πράγματα, δηλαδή ο Έλληνας το σπίτι του το αγαπά και θα το κάνει. Είναι αρκετό κίνητρο, δε νομίζω ότι χρειάζεται κάτι άλλο”

4.4.5 Μείωση στο λογαριασμό της ΔΕΗ

Ο συμμετέχων 6 θεωρεί ότι ως κίνητρο θα μπορούσε να είναι και η μείωση του κόστους στο ρεύμα:

“Θα μπορούσε να δοθεί ένα κίνητρο από τη ΔΕΗ για μείωση του κόστους στο ρεύμα, αν κάποιος τηρεί κάποια ενεργειακά κριτήρια στο κτίριό του που έχει σαν αποτέλεσμα να καταναλώνει λιγότερο ρεύμα, δηλαδή κάπως έτσι. ”

4.4.6 Συντήρηση του έργου από τον εργολάβο

Σημαντικό είναι, σύμφωνα με τον συμμετέχοντα 7, να δίνεται η συντήρηση του έργου στον εργολάβο που το κατασκεύασε ώστε να υπάρξει και καθημερινή επαφή με το έργο, και έτσι ο εργολάβος να το αισθανθεί δικό του. Σε αυτό το πλαίσιο, ο εργολάβος θα έχει διασφαλίσει και σχετική οικονομική σταθερότητα ώστε να είναι σε θέση να επενδύσει και να βελτιώσει το έργο.

“Φτιάχνοντας ένα έργο και παραδίδοντάς το εσύ μετά από δέκα χρόνια και έχοντας την πλήρη συντήρηση, θεωρώ ότι τελικά το αγκαλιάζεις αυτό το έργο, το αγαπάς και άρα μπορείς να δώσεις και κάτι παραπάνω, μπορείς να επενδύσεις επάνω σε αυτό και μπορείς να εφαρμόσεις και κάποια πράγματα περαιτέρω. ”

Στο παράρτημα Γ παρουσιάζεται πίνακας σύνοψης των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των συνεντεύξεων.

Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα - Προτάσεις

Στην παρούσα εργασία, μετά από μελέτη των στοιχείων σχετικά με την ενεργειακή κατανάλωση θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας στα κτίρια τόσο των κατοικιών όσο και του τριτογενούς τομέα, αναδείχθηκε η σημασία ή μάλλον η αναγκαιότητα της ενσωμάτωσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών με σκοπό τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, του περιορισμού του λειτουργικού κόστους των κτιρίων, αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Παρά το γεγονός ότι η σημασία της ενσωμάτωσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στον κτιριακό τομέα έχει αναδειχθεί μέσω ποικίλων ερευνητικών μελετών, στην Ευρώπη και ειδικότερα στην Ελλάδα καταγράφονται πολλά εμπόδια τα οποία σχετίζονται με την εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών στα κτίρια. Με σκοπό την εις βάθος κατανόηση της διαδικασίας επιλογής για την εφαρμογή των εν λόγω τεχνολογιών, και των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή αυτή, διεξήχθη ποιοτική έρευνα με ημι-δομημένες συνεντεύξεις και συμμετέχοντες εξειδικευμένους μηχανικούς αλλά και επενδυτές.

Τα αποτελέσματα της ποιοτικής ανάλυσης περιεχομένου καταδεικνύουν σημαντικά στοιχεία σχετικά με τη διαδικασία, αλλά και τους παράγοντες που διευκολύνουν ή δυσχεραίνουν την υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, όπως και διάφορες προτάσεις που θα μπορούσαν να ενισχύσουν περαιτέρω την εφαρμογή τους. Όλα τα ευρήματα είναι, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, σχετικά με τους παράγοντες που επιδρούν στη λήψη απόφασης για επένδυση σε ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες.

Συγκεκριμένα βρέθηκε ότι οι κυριότεροι παράγοντες διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών περιλαμβάνουν τα οικονομικά κίνητρα, την περιβαλλοντική συνείδηση, την ιδιοσυγκρασία του επενδυτή, την ενημέρωση από τον μελετητή μηχανικό και την τεχνογνωσία αλλά και το όραμα αυτού. Τα κυριότερα οφέλη από την υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στον τριτογενή τομέα περιλαμβάνουν την εξοικονόμηση ενέργειας, τη βελτίωση των συνθηκών του κτιρίου, τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, τη βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης, τη θερμική άνεση αλλά και τη δυνατότητα εγκατάστασης πιο εξελιγμένων πηγών παραγωγής ενέργειας.

Ως εμπόδια για τη διάχυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών καταγράφονται το υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης, η οικονομική αβεβαιότητα, η δυσπιστία σχετικά με την απόδοση της επένδυσης, η έλλειψη ενημέρωσης και εστίαση στην άμεση απόσβεση, η έλλειψη κρατικών κινήτρων και η καθυστέρηση λόγω γραφειοκρατίας.

Δεδομένων των παραπάνω, τα μέτρα που προτάθηκαν από τους συμμετέχοντες για τη βελτίωση της διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, σχετίζονται τόσο με την επιμόρφωση μηχανικών και επενδυτών, την ανάπτυξη προτύπων – κανονισμών με λεπτομερείς προδιαγραφές, την αυστηρότερη εφαρμογή του KENAK, τη νομική υποχρεωτικότητα. Επίσης, προτάθηκε η δυνατότητα δοκιμής τεχνολογίας αλλά και η συντήρηση του έργου αποκλειστικά από τον εργολάβο ως πρακτικές για την άρση της δυσπιστίας και την καλή απόδοση καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος. Οικονομικά κίνητρα αφορούν απαλλαγή από ΦΠΑ αλλά και μείωση των λειτουργικών εξόδων μέσω της μείωσης στο λογαριασμό της ΔΕΗ.

Ένα γενικό συμπέρασμα είναι ότι τα κίνητρα για επένδυση δεν είναι μόνο οικονομικά, αλλά σχετίζονται με το περιβάλλον του επενδυτή, τόσο το εξωτερικό όσο και το εσωτερικό. Η κοινωνική σύγκριση, επομένως, είναι σημαντικό εργαλείο παρέμβασης. Η πρόταση των Allcott & Mullainathan (2010) για την ενημέρωση των επενδυτών για την κατανάλωση ενέργειας, τη σύγκριση με εκείνη παρόμοιων κτιρίων και την παροχή συμβουλών εξοικονόμησης ενέργειας φαίνεται ότι μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό κίνητρο για την άρση των εμποδίων που προαναφέρθηκαν. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων έχουν κάνει παρεμβάσεις στην κατοικία ή την επιχείρησή τους, κυρίως μέσω της βελτίωσης της μόνωσης του κτιρίου και της αναβάθμισης των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης. Μόνο ένας εκ των συμμετεχόντων είχε προβεί στην εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων, καταδεικνύοντας, σύμφωνα με την άποψη του ερευνητή, την ανάγκη μείωσης του αρχικού κόστους επένδυσης στον τομέα αυτό, ώστε να αποτελεί ελκυστική επένδυση, χωρίς την περαιτέρω υποστήριξη μέσω προγραμμάτων, δεδομένης και της έλλειψης εμπιστοσύνης ως προς οποιαδήποτε συμφωνία ή συναλλαγή με ένα κράτος το οποίο προβάλλει πολιτική, οικονομική και ρυθμιστική αστάθεια.

Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι τα αποτελέσματα της παρούσας ποιοτικής έρευνας υπόκεινται σε περιορισμούς λόγω της περιορισμένης δυνατότητας γενίκευσης, δεδομένου ότι η δειγματοληψία ήταν σκόπιμη. Είναι, λοιπόν, σημαντικό να ακολουθήσει ποσοτική έρευνα σε ένα μεγαλύτερο

και αντιπροσωπευτικό δείγμα πληθυσμού με σκοπό την αποκάλυψη των μεγεθών των ευρημάτων. Η ποσοτική έρευνα αυτή μπορεί να καθοδηγηθεί από τα ευρήματα που έχουν προκύψει ως κατηγορίες από τις ποιοτικές συνεντεύξεις. Οι ερωτηθέντες θα επιλεγούν με τυχαία συστηματική δειγματοληψία. Τα αυτοσυμπληρούμενα δομημένα ερωτηματολόγια θα παράγουν μια μέτρηση του μεγέθους και του εκτιμούμενου βαθμού σπουδαιότητας των παραγόντων που επηρέασαν την απόφαση επιλογής ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, στο αντιπροσωπευτικό πλέον δείγμα του πληθυσμού, μέσω της χρήσης ερωτήσεων κλειστού τύπου. Τα ερωτηματολόγια θα απαντηθούν από τους συμμετέχοντες στον δικό τους χρόνο, θα επιστραφούν και θα αναλυθούν χρησιμοποιώντας ποσοτική στατιστική ανάλυση, με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού.

Βιβλιογραφία

Ag, (2005). *The Private Cost Effectiveness Of Improving Energy Efficiency*. Productivity Commission, Australian Government.

Allcott, H., & Mullainathan, S. (2010). Behavior and energy policy. *Science*, 327(5970), 1204-1205.

Andrews, C. J., & Krogmann, U. (2009). Explaining the adoption of energy-efficient technologies in US commercial buildings. *Energy and Buildings*, 41(3), 287-294.

APA, (2010). *Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct*. Washington: American Psychological Association.

Backlund, S., Thollander, P., Palm, J., & Ottosson, M. (2012). Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy*, 51, 392-396.

Balaras, C. A., Gaglia, A. G., Georgopoulou, E., Mirasgedis, S., Sarafidis, Y., & Lalas, D. P. (2007). European residential buildings and empirical assessment of the Hellenic building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings. *Building and environment*, 42(3), 1298-1314.

BP, (2016). *BP Statistical Review of World Energy June 2016*. 65th edition. BP.

Brabec, C. Scherf, U. Dyakonov, V. (2008). *Organic Photovoltaics: Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies*, Wiley-VCH, 978-3-52731-675-5.

Brawne, M. (2003). *Architectural Thought: The Design Process And The Expectant Eye*. Oxford, Architectural Press/Elsevier.

Breeam, (2006). "Bre's Environmental Assessment Method." Retrieved 10-03, 2006, [online] Available at: <http://www.breeam.org>.

Broadbent, G. (1982). *Design In Architecture*. Architecture And Human Sciences Barcelona.

Broadbent, G. (2004). *Architectural Education*. Educating Architects. M. Pearce And M. Toy, Academy Editions.

Brown, A. G. P. (2003). "Visualization As Common Design Language: Connecting Art And Science." *Automation In Construction*, 12: 703-713.

California Air Resources Board. Asthma and air pollution. [online]. Available at: <http://www.arb.ca.gov/research/asthma/asthma.htm> (accessed on 2 June 2017).

Cooke, R., Cripps, A., Irwin, A., & Kolokotroni, M., (2007). Alternative energy technologies in buildings: Stakeholder perceptions. *Renewable Energy*, 32, 2320–2333.

Dascalaki, E. G., Balaras, C. A., Gaglia, A. G., Droutsa, K. G., & Kontoyiannidis, S. (2012). Energy performance of buildings—EPBD in Greece. *Energy Policy*, 45, 469-477.

DECC, (2014). Research to assess the barriers and drivers to energy efficiency in small and medium sized enterprises. Department of Energy & Climate Change.

Denzin, N., & Lincoln, Y. (Eds). (2000). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.

EIA, (2016). International Energy Outlook. U.S. Energy Information Administration. With Projections to 2040 [Online] Available at: [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2016).pdf) [Accessed 12 Jan. 2017].

Eoin, O. M., Scott, S., & Sorrell, S. (2003). *Barriers to energy efficiency: Evidence from selected sectors*. Dublin: Economic and Social Research Institute.

European Commission, (2010). Energy-efficient buildings PPP, Multi-annual roadmap and longer term strategy [online]. Available at: http://ec.europa.eu/information_society/activities/sustainable_growth/docs/sb_publications/eeb_roadmap.pdf [Accessed on 20 March 2017]

European Commission, (2011). Energy roadmap 2050. Impact assessment and scenario analysis. Brussels: Commission staff working paper.

Eurostat, (2012). Final energy consumption by sector. [online]. Available at: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tsdpc320&language=en> [Accessed on 20 March 2017]

Eurostat, (2016). *Energy production and imports*. [online] Available at: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports [Accessed 12 Jan. 2017].

Eurostat, (2016). Greenhouse gas emissions by sector. [online] Available at: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tsdcc210&language=en> [Accessed 22 May 2017].

Eurostat, (2016). Gross inland energy consumption by fuel. [online]. Available at: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&pcode=tsdcc320&language=en> [Accessed 24 May 2017].

Gillingham, K., & Palmer, K. (2014). Bridging the energy efficiency gap: Policy insights from economic theory and empirical evidence. *Review of Environmental Economics and Policy*, 8(1), 18-38.

IEA, (2011). *Energy Policies of IEA Countries: Greece, 2011 Review*. OECD/ IEA.

IEA, (2016). *World Energy Outlook 2016*. OECD/ IEA.

Jaffe, A.B., Stavins, R.N., (1994). The energy-efficiency gap: What does it mean? *Energy Policy*, 22 (10), 804-81.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.

Kemp, R., & Volpi, M. (2008). The diffusion of clean technologies: a review with suggestions for future diffusion analysis. *Journal of Cleaner Production*, 16(1), S14-S21.

- Kotchen, M. J., & Moore, M. R. (2007). Private provision of environmental public goods: Household participation in green-electricity programs. *Journal of Environmental Economics and Management*, 53(1), 1-16.
- Kottari, M. (2014). *Energy fact sheet. Greece*. Version 1.0. [Online] Energy Brains – Energy Fact Sheet. [online] Available at: http://www.energybrains.org/docs/EFS/EnergyBrains_EFS_Greece_MK_2014.pdf [Accessed 9 Feb. 2017].
- Krebs, F. C., Søndergaard, R., & Jørgensen, M. (2011). Printed metal back electrodes for R2R fabricated polymer solar cells studied using the LBIC technique. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 95(5), 1348-1353.
- Lovins, A., (1992). *Energy Efficient Buildings: Institutional Barriers and Opportunities*. Strategic Issues Paper No. 1. E Source Inc., Boulder, CO.
- Malachy, J. & Apostolakis, A., (2012). Analyzing innovative energy-efficient technology adoptions in Israely non-residential buildings within early-market project stakeholders. *International Association for Energy Economics (IAEE) Conference*, Venice Italy, 9 – 12 September.
- Marquez, L., McGregor, J., & Syme, M. (2012). Barriers to the adoption of energy efficiency measures for existing commercial buildings. CSIRO Mathematics, Informatics and Statistics.
- Martí, A., & Luque, A. (Eds.). (2003). *Next generation photovoltaics: high efficiency through full spectrum utilization*. CRC Press.
- McGehee, M. D., & Topinka, M. A. (2006). Solar cells: Pictures from the blended zone. *Nature materials*, 5(9), 675-676.
- Nelson, J. (2002). Organic photovoltaic films. *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 6(1), 87-95.
- Ng, I. C., & Tseng, L. M. (2008). Learning to be sociable: the evolution of homo economicus. *American Journal of Economics and Sociology*, 67(2), 265-286.

- Noailly, J. (2012). Improving the energy efficiency of buildings: The impact of environmental policy on technological innovation. *Energy Economics*, 34(3), 795-806.
- NRC, (2004). Heating and Cooling With a Heat Pump. [online] Available at: <http://www.nrcan.gc.ca/sites/oe.nrcan.gc.ca/files/pdf/publications/infosource/pub/home/heating-heat-pump/booklet.pdf> [Accessed on 20 March 2017]
- Ozaki, R. (2011). Adopting sustainable innovation: what makes consumers sign up to green electricity?. *Business Strategy and the Environment*, 20(1), 1-17.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and buildings*, 40(3), 394-398.
- Ramanathan, V., Feng, Y. (2009). Air pollution, greenhouse gases and climate change: Global and regional perspectives. *Atmospheric Environment*, 43(1), 37-50.
- Rivers, P. N. (2007). *Leading edge research in solar energy*. Nova Science Publishers.
- RWJF, (2017). Qualitative Research Guidelines Project. The Interpretivist Paradigm. [online] Available at: <http://www.qualres.org/HomeInte-3516.html> .
- Saunders M., Lewis P., Thornhill A., (2016). *Research methods for business students*, 7/e. London: Pearson Education.
- Schleich, J., & Gruber, E. (2008). Beyond case studies: Barriers to energy efficiency in commerce and the services sector. *Energy Economics*, 30(2), 449-464.
- SEI, (2016). Renewable Heat Pumps. [online] Available at: <https://www.seai.ie/uploadedfiles/RenewableEnergy/ResidentialHPfactsheetforWeb.pdf> [Accessed on 20 March 2017]
- Smith, J.A. & Osborn, M. (2007). Interpretative Phenomenological Analysis. Available at: http://med-fom-familymed-research.sites.olt.ubc.ca/files/2012/03/IPA_Smith_Osborne21632.pdf

Stemers, K., M. A. Steane, Eds. (2004). *Environmental Diversity In Architecture*. Abingdon, Spon Press.

Thaler, R. H. (1990). Anomalies: Saving, fungibility, and mental accounts. *The Journal of Economic Perspectives*, 4(1), 193-205.

Thaler, R. H. (1999). Mental accounting matters. *Journal of Behavioral decision making*, 12(3), 183.

Thaler, R. H., & Sunstein, C. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. New Haven, CT: Yale University Press.

Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The making of behavioral economics*. Allen Lane.

Trianni, A., Cagno, E., & Worrell, E. (2013). Innovation and adoption of energy efficient technologies: An exploratory analysis of Italian primary metal manufacturing *SMEs*. *Energy Policy*, 61, 430-440.

United Nations Environment Programme, (2014). Integrating Solar Thermal in Buildings. A quick guide for Architects and Builders. [Online] Available at: http://www.estif.org/fileadmin/estif/content/publications/downloads/unep_report_final_v04_lowres.pdf [Accessed 12 Jan. 2017].

United Nations, (2008). Kyoto protocol. [online] Available at: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php [Accessed 21 March 2017].

Upcraft, M.L. & Schuh, J.H. (1996). *Assessment in student affairs: A guide for practitioners*. San Francisco: Jossey-Bass.

Wittchen, K. B., & Thomsen, K. E. (2008). European national strategies to move towards very low energy buildings. Danish Building Research Institute, Aalborg University.

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική Μεθοδολογία Έρευνας: Εφαρμογές στην Ψυχολογία και στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

ΚΑΠΕ, (2015). Energy Efficiency trends and policies in Greece. [online]. Available at: http://www.odysseeindicators.org/publications/PDF/greece_nr.pdf [Accessed on 20 March 2017].

Μαντζούκας, Σ. (2007). Ποιοτική έρευνα σε 6 εύκολα βήματα: Η επιστημολογία, οι μέθοδοι και η παρουσίαση. *Νοσηλευτική*, 46(1), 88-98.

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, (2010). Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1. Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. Αθήνα: Τ.Ε.Ε..

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, (2010). Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20702-5. Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων. Αθήνα: Τ.Ε.Ε..

Υπουργείο Ανάπτυξης, (2009). Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα. Αθήνα: Κ.Α.Π.Ε..

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, (2010). Κανονισμός ενεργειακής απόδοσης κτιρίων (Φ.Ε.Κ. 407B'/9-4-2010).

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, (2012). Εθνικός ενεργειακός σχεδιασμός. Οδικός χάρτης για το 2050. Αθήνα: Υ.Π.ΕΝ.

Παραρτήματα

Παράρτημα Α

Ερωτηματολόγιο συνέντευξης

A. Ερωτήσεις εισαγωγής:

1. Πείτε μου λίγα λόγια για τον εαυτό σας, τις σπουδές σας, το επάγγελμά σας και την εμπειρία σας στο χώρο.
2. Έχετε ποτέ συμμετάσχει σε έργο στο οποίο εφαρμόστηκε ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία; Ποια ήταν η άποψή σας για την επιλογή αυτή και γιατί;
3. Έχετε ποτέ αντιμετωπίσει περίπτωση κατά την οποία άλλοι εμπλεκόμενοι ήταν εναντίον της εφαρμογής ενεργειακής τεχνολογίας; Γιατί, κατά τη γνώμη σας, αντιτάχθηκαν στην εφαρμογή;

B. Ερωτήσεις που σχετίζονται με την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών:

4. Ποιοι εμπλεκόμενοι παίζουν σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων σχετικών με την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στα κτίρια και με ποιον τρόπο;
5. Ποιος είναι συνήθως υπεύθυνος για την τελική απόφαση και γιατί;
6. Εσείς υποστηρίζετε την εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στα κτίρια; Γιατί;

Γ. Γενικές ερωτήσεις που αφορούν την επιλογή καινοτόμων, ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών:

7. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την επιλογή καινοτόμων, ενεργειακά αποδοτικών επενδύσεων στον κατασκευαστικό κλάδο;
 - 7.1. Με ποιον τρόπο και γιατί;

8. Ποιες παρεμβάσεις μπορούν να γίνουν στον κατασκευαστικό κλάδο, ώστε να βελτιωθούν οι πιθανότητες επένδυσης σε καινοτόμες, ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες;
9. Τι είδους κίνητρα θα μπορούσαν να δοθούν, ώστε να επηρεάσουν θετικά την επιλογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών;
10. Θεωρείτε ότι στην Ελλάδα υπάρχει καθυστέρηση στην εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών σε σχέση με άλλες χώρες; Γιατί;

Δ. Ερωτήσεις που σχετίζονται με τις προσωπικές απόψεις των ενδιαφερόμενων μερών:

11. Για ποιους λόγους αποφασίζετε να χρησιμοποιήσετε ή όχι μια καινοτόμα ενεργειακά αποδοτική τεχνολογία;
12. Θεωρείτε σημαντικό το να αυξάνουμε την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων που δεν προορίζονται για κατοικίες;
 - 12.1. Για ποιον και γιατί είναι σημαντικό;
13. Θεωρείτε σημαντικό το να αυξήσετε την ενεργειακή αποδοτικότητα της κατοικίας σας; Γιατί;
14. Έχετε κάνει ενέργειες για να αυξήσετε την ενεργειακή αποδοτικότητα της κατοικίας σας; Ποιες ήταν αυτές;
15. Θεωρείτε ότι η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος; Γιατί;

Παράρτημα Β

Πίνακας συγκριτικών στοιχείων μεταξύ ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας (Ισαρη & Πουρκός, 2015)

Βασικά στάδια της έρευνας	Ποσοτική έρευνα	Ποιοτική έρευνα
Ποια είναι η σχέση μεταξύ της θεωρίας και της έρευνας	Η σχέση μεταξύ θεωρίας και έρευνας είναι αυστηρά δομημένη. Οι φάσεις της έρευνας έχουν γραμμική αλληλουχία. Η θεωρία και η δημιουργία ερευνητικών υποθέσεων προηγείται της έρευνας	Η σχέση μεταξύ θεωρίας και έρευνας είναι ανοικτή, αλληλεπιδραστική. Οι ερευνητικές υποθέσεις κατασκευάζονται καθώς προχωρά η έρευνα και η θεωρία αναδύεται από τα ερευνητικά δεδομένα.
Ρόλος βιβλιογραφίας	Η βιβλιογραφία παίζει συνήθως θεμελιώδη ρόλο στον προσδιορισμό της θεωρίας και των ερευνητικών υποθέσεων.	Η βιβλιογραφία έχει συνήθως βοηθητικό, επικουρικό ρόλο.
Ποια είναι η φύση των εννοιών;	Οι έννοιες, χρειάζονται οπωσδήποτε λειτουργικό προσδιορισμό, δηλαδή τον μετασχηματισμό τους σε εμπειρικά παρατηρήσιμες μεταβλητές πριν ακόμη ξεκινήσει η έρευνα.	Οι έννοιες είναι προσανατολιστικές, ανοικτές, υπό κατασκευή. Λειτουργούν ως καθοδηγητικές έννοιες που η εμπειρική και θεωρητική τους διασαφήνιση και συγκεκριμενοποίηση γίνεται κατά τη διάρκεια της έρευνας.
Ποια σχέση έχει ο ερευνητής με το αντικείμενο της έρευνας και το περιβάλλον;	Η σχέση του ερευνητή με το αντικείμενο της έρευνας και το περιβάλλον είναι χειριστική, παρεμβατική (πχ πειραματική μέθοδος)	Η σχέση του ερευνητή με το αντικείμενο της έρευνας και το περιβάλλον είναι νατουραλιστική (το αντικείμενο μελετάται στο φυσικό του πλαίσιο (πχ συμμετοχική παρατήρηση)
Πώς ο ερευνητής αντιμετωπίζει την υποκειμενική ανταπόκριση και τον αναστοχασμό των υποκειμένων της έρευνας;	Ο ερευνητής αδιαφορεί για την υποκειμενική ανταπόκριση. Τείνει να προσεγγίζει τα υποκείμενα της έρευνας σαν να ήταν αντικείμενα, όπως κάνουν οι ερευνητές των φυσικών επιστημών.	Ο ερευνητής θεωρεί δεδομένη την υποκειμενική ανταπόκριση και τον αναστοχασμό των υποκειμένων και προσπαθεί να τα λάβει υπόψη ως αναπόσπαστο μέρος της ερευνητικής διαδικασίας.
Τι είδους φυσική, σωματική αλληλεπίδραση υπάρχει μεταξύ του ερευνητή και των υποκειμένων της έρευνας;	Η φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ του ερευνητή και των υποκειμένων της έρευνας δεν θεωρείται απαραίτητη. Ο ερευνητής δεν χρειάζεται να γνωρίζει τα υποκείμενα και να έχει επαφή μαζί τους (στη συμπλήρωση, για παράδειγμα, ενός ερωτηματολογίου στη διεξαγωγή ενός εργαστηριακού πειράματος).	Η αλληλεπίδραση μεταξύ του ερευνητή και των υποκειμένων της έρευνας βασίζεται στην εγγύτητα, στη στενή επαφή (π.χ. συμμετοχική παρατήρηση, συνέντευξη), η οποία θεωρείται απαραίτητη για τη βαθύτερη κατανόηση των προοπτικών τους.
Τι ρόλο παίζουν τα υποκείμενα της έρευνας;	Τα υποκείμενα της έρευνας είναι «παθητικά» και αντιμετωπίζονται σαν να είναι αντικείμενα. Ο ερευνητής επιδιώκει να μειώσει στο ελάχιστο την αλληλεπίδρασή του με αυτά.	Τα υποκείμενα της έρευνας είναι ενεργητικά και η άμεση, δημιουργική τους συμμετοχή στη διαδικασία της έρευνας θεωρείται δεδομένη.

Πώς είναι ο ερευνητικός σχεδιασμός όσον αφορά τον χώρο, τον χρόνο και τη διαδικασία της έρευνας;	Ο ερευνητικός σχεδιασμός είναι εκ των προτέρων πλήρως οργανωμένος, αυστηρά δομημένος και κλειστός.	Ο ερευνητικός σχεδιασμός είναι μη δομημένος, ανοικτός και κατασκευάζεται κατά τη διάρκεια της έρευνας προσαρμοζόμενος συνεχώς στα νέα, απροσδόκητα δεδομένα.
Τι ρόλο παίζει η αντιπροσωπευτικότητα;	Προκειμένου να είναι τα ερευνητικά αποτελέσματα γενικεύσιμα ο ερευνητής μεριμνά εκ των προτέρων ώστε το δείγμα της έρευνάς του να είναι στατιστικά αντιπροσωπευτικό.	Στην ποιοτική έρευνα οι ερευνητές δεν ενδιαφέρονται για τη στατιστική αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος. Η προσοχή τους εστιάζεται στη βαθύτερη κατανόηση της προοπτικής μικρού δείγματος υποκειμένων και στη μελέτη περιπτώσεων.
Ποια είναι η φύση των ερευνητικών δεδομένων;	Τα δεδομένα της έρευνας είναι ή προσδοκούνται να είναι αξιόπιστα, ακριβή, και αυστηρά. Θα πρέπει, να είναι αντικειμενικά (δεν θα πρέπει να εξαρτώνται από τις υποκειμενικές ερμηνείες των ερευνητών).	Η ουσία της έρευνας δεν συνίσταται εδώ στην αντικειμενικότητα και τυποποίηση. Το σημαντικότερο είναι ο πλούτος και το βάθος τους, οι επιμέρους προοπτικές των υποκειμένων, η ιδιαιτερότητα και μοναδικότητά τους.
Ποιο είναι το αντικείμενο της ανάλυσης;	Το αντικείμενο της ανάλυσης αφορά την ανάλυση των μεταβλητών (τον μέσο όρο των μεταβλητών, τα ποσοστά τους και τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ τους, π.χ. συντελεστές συνάφειας).	Το αντικείμενο της ανάλυσης είναι το άτομο συνολικά, και γι' αυτό δεν μπορεί να είναι απρόσωπη. Θεωρείται ότι τα ανθρώπινα όντα δεν μπορούν να διασπαστούν σε ένα σύνολο διακριτών και ξεχωριστών μεταβλητών.
Ποιος είναι ο στόχος της ανάλυσης;	Ο στόχος της ανάλυσης είναι η μελέτη των σχέσεων συνάφειας μεταξύ των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών.	Ο στόχος της ανάλυσης είναι η κατανόηση των υποκειμένων, των επιμέρους τους προοπτικών μαζί με το πλαίσιο που αυτές λειτουργούν.
Ποια είναι η σχέση της ανάλυσης με τα μαθηματικά και τη στατιστική;	Η επιστημονική προσέγγιση συνίσταται στον λειτουργικό προσδιορισμό των εννοιών με όρους που μπορούν να οδηγήσουν σε μετρήσιμα δεδομένα τα οποία με τη χρήση των μαθηματικών και της στατιστικής (υπολογιστικών προγραμμάτων) μπορούν να γενικευτούν στον γενικό πληθυσμό και να αναπαρασταθούν σε πίνακες, γραφικές παραστάσεις κ.ά.	Τα μαθηματικά και οι στατιστικές τεχνικές στην περίπτωση των ποιοτικών ερευνών θεωρούνται επιζήμιες. Η χρήση των νέων τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας περιορίζεται κυρίως στην οργάνωση των εμπειρικών δεδομένων.
Πώς παρουσιάζονται τα δεδομένα;	Τα δεδομένα παρουσιάζονται σε πίνακες (οι σχέσεις μεταξύ μεταβλητών), σε γραφικές παραστάσεις, ιστογράμματα κλπ.	Τα δεδομένα που προκύπτουν από συνεντεύξεις, αφηγήσεις και παρατηρήσεις των υποκειμένων (αφηγηματική προοπτική) παρουσιάζονται με διάφορους περιγραφικούς τρόπους.

Παράρτημα Γ

Πίνακας σύνοψης αποτελεσμάτων ανάλυσης συνεντεύξεων

Θέματα	Υποθέματα
Παράγοντες διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών	Οικονομικά κίνητρα
	Περιβαλλοντική συνείδηση
	Ιδιοσυγκρασία επενδυτή
	Σωστή ενημέρωση από τον μελετητή μηχανικό
Οφέλη υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στον τριτογενή τομέα	Τεχνογνωσία και όραμα μηχανικού-μελετητή
	Εξοικονόμηση ενέργειας
	Βελτίωση συνθηκών κτιρίου
	Βελτίωση συνθηκών εργασίας
	Βελτίωση εικόνας επιχείρησης
	Θερμική άνεση
	Δυνατότητα εγκατάστασης πιο εξελιγμένων πηγών παραγωγής ενέργειας
Εμπόδια για τη διάχυση ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών	Υψηλό αρχικό κόστος επένδυσης
	Οικονομική αβεβαιότητα
	Δυσπιστία σχετικά με την απόδοση της επένδυσης
	Έλλειψη ενημέρωσης και εστίαση στην άμεση απόσβεση
	Έλλειψη κρατικών κινήτρων
	Καθυστέρηση λόγω γραφειοκρατίας
Μέτρα για βελτίωση της διάχυσης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών	Επιμόρφωση μηχανικών και επενδυτών
	Δυνατότητα δοκιμής τεχνολογίας

Νομική υποχρεωτικότητα

Ανάπτυξη προτύπων – κανονισμών με λεπτομερείς προδιαγραφές

Αυστηρότερη εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ

Απαλλαγή από ΦΠΑ

Μείωση στο λογαριασμό της ΔΕΗ

Συμπεριφορικά κίνητρα

Συντήρηση του έργου από τον εργολάβο
