



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ : ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ, ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ
Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ Η ΣΥΜΒΟΛΗ
ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΦΤΩΧΕΙΑ

ΠΑΤΣΙΟΥΡΑ ΙΩΑΝΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΡΟΥΚΑΝΑΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2019

Η Ιωάννα Πατσιούρα βεβαιώνω ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία είναι αποκλειστικά ατομικό δικό μου. Όποιες πληροφορίες και υλικό που περιέχονται έχουν αντληθεί από άλλες πηγές, έχουν καταλλήλως αναφερθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία.

Επιπλέον τελώ εν γνώση ότι σε περίπτωση διαπίστωσης ότι δεν συντρέχουν όσα βεβαιώνονται από μέρους μου, μου αφαιρείται ανά πάσα στιγμή αμέσως ο τίτλος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα σε αυτό το σημείο να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου τον κύριο Ρουκανά Σπυρίδων για όλη την βοήθεια που μου προσέφερε για την συγγραφή αυτής της διπλωματικής εργασίας αλλά καθώς επίσης και για όλες τις πολύτιμες γνώσεις που μας μεταλαμπάδευε καθ' όλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τους γονείς μου που με την συμπαράστασή τους και την αμέριστη αγάπη τους με βοήθησαν να ολοκληρώσω και αυτόν τον κύκλο σπουδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία πραγματεύεται το θέμα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και τη σύνδεση του με την ενεργειακή φτώχεια. Ειδικότερα, σκοπός της εργασίας είναι να αναδείξει το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας και να παρουσιάσει τις δυνατότητες μετριασμού της, μέσω της χρήσης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Στην εργασία παρατίθενται πλήθος εμπειρικών μελετών που πραγματοποιήθηκαν στην Ελλάδα αλλά και στην Ευρωπαϊκή Ένωση που προσεγγίζουν το θέμα αυτό, έτσι ώστε να δοθεί όσο το δυνατόν μια πιο σφαιρική και ρεαλιστική προσέγγιση.

Όπως διαπιστώνεται το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας τα τελευταία χρόνια άρχισε να απασχολεί και σε θεσμικό επίπεδο, τόσο την Ευρωπαϊκή Ένωση, όσο και την ίδια την Ελλάδα. Στην περίπτωση της Ελλάδας η ενεργειακή φτώχεια οφείλεται κυρίως στην κακή κατάσταση στην οποία βρίσκεται το κτιριακό απόθεμα, στον τρόπο θέρμανσης (πετρέλαιο) καθώς και στις επιδεινούμενες οικονομικές συνθήκες.

ABSTRACT

This Diploma Thesis deals with the issue of Renewable Energy Sources and its association with energy poverty. In particular, the purpose of the work is to highlight the phenomenon of energy poverty and to show its mitigation potential through the use of Renewable Energy Sources. In the paper are presented a number of empirical studies in Greece and in the European Union that approach this issue in order to give as much as possible a more holistic and realistic approach.

As the phenomenon of energy poverty has been noted in recent years, it has also begun to work at institutional level, both in the European Union and in Greece itself. In the case of Greece, energy poverty is mainly due to the poor condition of the building stock, the way of heating (oil) and the deteriorating economic conditions.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:Εισαγωγή	11
1.1 Σκοπός Διπλωματική Εργασίας	11
1.2 Μεθοδολογία Διπλωματικής Εργασίας	11
1.3 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας	12
1.4 Συνεισφορά της Διπλωματικής Εργασίας	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	14
2.1 Εισαγωγή.....	14
2.2 Ενέργεια.....	14
2.3 Τύποι Ενέργειας.....	15
2.4 Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	16
2.5 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	16
2.5.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια.....	20
2.5.2 Ηλιακή ενέργεια.....	22
2.5.3 Βιομάζα και βιοενέργεια	24
2.5.4 Αιολική ενέργεια.....	25
2.5.5 Γεωθερμική ενέργεια.....	27
2.5.6 Ενέργεια από τους ωκεανούς	29
2.6 Συμπέρασμα	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ενεργειακή φτώχεια	33
3.1 Εισαγωγή.....	33
3.2 Ορισμός ενεργειακής φτώχειας	33
3.3 Θεσμικό πλαίσιο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο για την ενεργειακή φτώχεια	39
3.4 Συνέπειες ενεργειακής φτώχειας.....	40
3.5 Διαστάσεις ενεργειακής φτώχειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση	45
3.6 Εμπειρικές μελέτες για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα.....	49
3.7 Συμπέρασμα	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ενεργειακή φτώχεια:Η περίπτωση της Ελλάδας.....	56
4.1 Εισαγωγή	56
4.2 Το κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα	56

4.3	Προϋποθέσεις για τη βιώσιμη παροχή ενέργειας στην Ελλάδα και στρατηγική αειφόρου ανάπτυξης.....	60
4.4	Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή στρατηγική.....	61
4.5	Η ελληνική ενεργειακή στρατηγική.....	64
4.6	Στατιστικά στοιχεία ΑΠΕ στην Ελλάδα.....	66
4.7	Μέτρα αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας.....	70
4.8	S.W.O.T. Analysis.....	71
4.9	Συμπέρασμα.....	73
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	74
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	76

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	19
Διάγραμμα 2: Πρωτογενής παραγωγή ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας 1990-2016 στην Ε.Ε.-28	20
Διάγραμμα 3: Δείκτης θανάτων λόγω υπερβολικού ψύχους εντός των οικιών μεταξύ των ετών 2007 και 2012.....	42
Διάγραμμα 4: Επιπτώσεις της κακής ποιότητας των κτιρίων που αφορούν την υγεία του χρήστη και ευρύτερα την κοινωνία.....	43
Διάγραμμα 5: Αριθμός των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας στην Ε.Ε.....	46
Διάγραμμα 6:Αριθμός ενεργειακών πιστοποιητικών.	60
Διάγραμμα 7: Εγκατεστημένη ισχύς σε MW μονάδων ΑΠΕ σε λειτουργία στο διασυνδεδεμένο σύστημα κατά την διάρκεια της διετίας Ιούλιος 2016-Ιούλιος 2018.....	68
Διάγραμμα 8: Γεωγραφική κατανομή εγκατεστημένων αιολικών πάρκων ανά Περιφέρεια	69
Διάγραμμα 9: Γεωγραφική κατανομή των μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων ανά Περιφέρεια	69
Διάγραμμα 10: Γεωγραφική κατανομή φωτοβολταϊκών ανά περιφέρεια	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	17
Εικόνα 2: Σύγχρονη υδροηλεκτρική μονάδα	21
Εικόνα 3: Σύστημα ηλιακής θέρμανσης.....	23
Εικόνα 4: Ολοκληρωμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με την χρήση βιομάζας.....	24
Εικόνα 5: Χερσαίο αιολικό πάρκο.....	26
Εικόνα 6: Τυπικό σύστημα αβαθούς γεωθερμίας.....	29
Εικόνα 7: Διάταξη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τα θαλάσσια κύματα	31
Εικόνα 8: Καθυστερήσεις πληρωμών λογαριασμών κοινής ωφέλειας.....	47
Εικόνα 9: Γεωγραφική χαρτογράφηση της οικιακής κατανάλωσης ενέργειας ανά τύπο καυσίμου στην Ε.Ε. για το έτος 2012.....	48
Εικόνα 10: Μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας κατά την διάρκεια της περιόδου 2008-2015 στον Δήμο της Αθήνας	52
Εικόνα 11: Νοικοκυριά που χρησιμοποιούν πετρέλαιο ως κύριο τρόπο θέρμανσης	53
Εικόνα 12: Διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας	64

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Πλήθος κτιρίων ανά κατηγορία	57
Πίνακας 2: Αριθμός των κατοικιών ανά κατάσταση στην οποία αυτή βρίσκεται για το έτος 2011.....	58
Πίνακας 3: Μερίδιο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας για το έτος 2016.....	66
Πίνακας 4: Μερίδιο ενέργειας από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας την περίοδο 2004-2016 για την EU-28	67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Διπλωματική Εργασίας

Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι η μελέτη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η συμβολή τους στον περιορισμό της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει να εξετάσει και να αποτυπώσει το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας, όπως αυτό έχει εξελιχθεί κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών της οικονομικής κρίσης. Παράλληλα, αναλύοντας τις υφιστάμενες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, επιχειρείται να παρουσιαστεί η συνεισφορά που μπορούν να έχουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην αντιμετώπιση και στον μετριασμό του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας. Τέλος, μέσω της εργασίας παρουσιάζεται το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας σε κάποιες άλλες χώρες και γίνεται προσπάθεια ανάδειξης καλών πρακτικών αντιμετώπισης της.

1.2 Μεθοδολογία Διπλωματικής Εργασίας

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται στην παρούσα Διπλωματική Εργασία είναι η βιβλιογραφική αναζήτηση που γίνεται σε διεθνείς βάσεις δεδομένων, όπως είναι το Google Scholar και το Scopus, αλλά και σε επιστημονικά περιοδικά, κυρίως από τον κλάδο της ενέργειας και του περιβάλλοντος. Επίσης, αξιοποιούνται δεδομένα από πρόσφατες μελέτες του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας, τόσο σε ελληνικό, όσο και σε διεθνές επίπεδο, αλλά και βέλτιστες πρακτικές χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επιπροσθέτως, αξιοποιούνται συγγράμματα που άπτονται των ερευνητικών ζητημάτων που προέρχονται από τη βιβλιοθήκη του Τμήματος αλλά και γενικότερα υλικό από το διαδίκτυο.

Ακόμη, χρησιμοποιείται η περιγραφική στατιστική επιδιώκοντας να παρουσιαστούν συνοπτικά τα αποτελέσματα που αφορούν την παρουσίαση των δεδομένων που αναφέρονται στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ενεργειακής φτώχειας, υπό τη μορφή πινάκων και γραφικών παραστάσεων.

1.3 Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία, διαρθρώνεται σε τέσσερα κεφάλαια. Ειδικότερα, στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή όπου παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν τον σκοπό και την μεθοδολογία της εργασίας, καθώς επίσης και την συνεισφορά της Διπλωματικής Εργασίας στην επιστήμη. Στο δεύτερο κεφάλαιο, εξετάζεται το θέμα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Ειδικότερα, παρουσιάζονται οι τύποι ενέργειας, καθώς και οι μορφές μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ στη συνέχεια αναλύονται οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, όπως είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια, η βιομάζα και η βιοενέργεια, η αιολική ενέργεια, η γεωθερμική ενέργεια και τέλος η ενέργεια που παράγεται από τους ωκεανούς.

Το τρίτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στο ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας. Πιο αναλυτικά, προσδιορίζεται η έννοια της ενεργειακής φτώχειας, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης που σχετίζεται με το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας. Έπειτα, αποτυπώνεται η ενεργειακή φτώχεια σε επίπεδο Ευρώπης, ενώ ακολούθως παρουσιάζονται ορισμένες εμπειρικές μελέτες που εξέτασαν την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα. Αρχικά, επιχειρείται μια αποτύπωση του κτιριακού αποθέματος, ενώ ακολούθως παρουσιάζονται οι προϋποθέσεις για την βιώσιμη παροχή ενέργειας στην Ελλάδα και η στρατηγική αιεφόρου ανάπτυξης. Έπειτα, εξετάζεται η Ευρωπαϊκή και η ελληνική ενεργειακή στρατηγική, καθώς και τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν την χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Επίσης, παρουσιάζονται τα μέτρα που αφορούν το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας και τέλος γίνεται S.W.O.T. analysis, προκειμένου να διαπιστωθούν τα δυνατά σημεία της ενεργειακής πολιτικής, τα αδύναμα, οι απειλές και οι ευκαιρίες, έτσι ώστε να υπάρχει η καλύτερη δυνατή χάραξη πολιτικής για την αντιμετώπιση του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας.

1.4 Συνεισφορά της Διπλωματικής Εργασίας

Η συνεισφορά της Διπλωματικής Εργασίας, είναι η συμβολή στην κατανόηση της σημασίας των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, για τον περιορισμό της ενεργειακής φτώχειας. Παράλληλα, η παρούσα Διπλωματική Εργασία, συμβάλλει στην αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης που επικρατεί στην Ελλάδα αναφορικά με την ενεργειακή φτώχεια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

2.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται το ζήτημα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ειδικότερα, παρουσιάζονται ορισμένες γενικές πληροφορίες που αφορούν την ενέργεια και στη συνέχεια αναλύονται οι σημαντικότερες και ευρέως χρησιμοποιούμενες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι χρήσεις τους, το εύρος εφαρμογής τους, ορισμένες τεχνολογικές παράμετροι, καθώς επίσης και πλεονεκτήματα από την χρήση τους.

2.2 Ενέργεια

Η ενέργεια απαντάται σε διάφορες μορφές, όπως είναι η κίνηση, η θερμότητα, το φως, ηλεκτρική ενέργεια, καθώς και η βαρύτητα, ενώ η συνολική ενέργεια είναι το άθροισμα των επιμέρους μορφών ενέργειας που διαθέτει το σύστημα. Η εσωτερική ενέργεια ενός συστήματος αποτελεί την ανάληψη λογικών, λανθάνων, χημικών καθώς και πυρηνικών ενεργειών, με την λογική εσωτερική ενέργεια να σχετίζεται με τα περιστροφικά και δονητικά αποτελέσματα των ατόμων και μορίων, ενώ η θερμική ενέργεια προέρχεται από τις λογικές και λανθάνουσες μορφές εσωτερικής ενέργειας (Μπαλαράς, et al., 2006).

Για παράδειγμα, η χημική ενέργεια αποτελεί το είδος του δυναμικού, το οποίο αποθηκεύεται σε χημικούς δεσμούς, ενώ η πυρηνική ενέργεια, αποθηκεύεται μέσω αλληλεπιδράσεων των σωματιδίων στον ατομικό πυρήνα. Οι μικροσκοπικές μορφές ενέργειας σχετίζονται με τη μοριακή δομή και δεν εξαρτώνται από το εξωτερικό πλαίσιο αναφοράς. Το υδρογόνο αντιπροσωπεύει μια αποθήκη δυναμικής ενέργειας και μπορεί να απελευθερωθεί μέσω της σύντηξης του στον Ήλιο. Κάποια από την ενέργεια σύντηξης μετασχηματίζεται στη συνέχεια υπό το φως του ηλίου και μπορεί εν συνεχεία να αποθηκευτεί ως πιθανή ενέργεια βαρύτητας ύστερα από την εμφάνισή της στη γη. Το νερό, για παράδειγμα, εξατμίζεται από τους ωκεανούς και μπορεί να αποθηκευθεί σε μέρη της γης και στη συνέχεια αφού απελευθερωθεί από ένα υδροηλεκτρικό φράγμα μπορεί να παράγει ενέργεια υπό τη μορφή ηλεκτρικού ρεύματος. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα ατμοσφαιρικά φαινόμενα όπως είναι ο

άνεμος, η βροχή, το χιόνι, καθώς και οι τυφώνες, είναι αποτέλεσμα ενέργειας που προκαλούνται από την ηλιακή ενέργεια της ατμόσφαιρας της γης (Aliyu & Elegba, 1990).

2.3 Τύποι Ενέργειας

Οι δύο κύριοι τύποι της ενέργειας είναι η πρωτογενής και η δευτερογενής ενέργεια, με την πρωτογενή ενέργεια να εξάγεται ή να συλλαμβάνεται απευθείας από το περιβάλλον, ενώ η δευτερεύουσα ενέργεια μετατρέπεται από την πρωτογενή ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια ή καύσιμα (Σκόρδας , 2010).

Πιο αναλυτικά, διακρίνονται τρεις ομάδες πρωτογενούς ενέργειας, όπου η πρώτη είναι η μη ανανεώσιμη ενέργεια, δηλαδή τα ορυκτά καύσιμα, όπως είναι ο άνθρακας, το αργό πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το πυρηνικό καύσιμο, η δεύτερη είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπως είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια, η βιομάζα, η ηλιακή ενέργεια, η αιολική, η γεωθερμική ενέργεια, καθώς και η ενέργεια των ωκεανών. Τέλος, την τρίτη ομάδα αποτελούν τα απόβλητα, όπως είναι για παράδειγμα τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (Dombayci , et al., 2006).

Οι πρωτογενείς πηγές ενέργειας που αποτελούνται από πετρέλαιο, άνθρακα και φυσικό αέριο, ανέρχονται σε ένα ποσοστό της τάξεως του 85% των ορυκτών καυσίμων στην πρωτογενή ενεργειακή κατανάλωση στον κόσμο. Σύμφωνα με την ζήτηση της ενέργειας και τις τάσεις που επικρατούν, αναμένεται το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο να αποτελούν τις σημαντικότερες πηγές ενέργειας, έως και το 2035. Λαμβάνοντας υπόψη την αρχή της προσφοράς και ζήτησης, καθώς τα ορυκτά καύσιμα παρουσιάζουν μείωση, οι τιμές τους αναμένεται να παρουσιάσουν αύξηση και έτσι οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας, όπως είναι η βιομάζα, η ηλιακή ενέργεια και το αιολικό δυναμικό, αναμένεται να καταστούν βιώσιμες οικονομικά (Boyle , 2004).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η πρωτογενής ενέργεια μετατρέπεται σε δευτερογενή ενέργεια είτε με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας, είτε με τη μορφή καυσίμου, όπως είναι η βενζίνη, το πετρέλαιο, η μεθανόλη, η αιθανόλη και το υδρογόνο. Η πρωτογενής ενέργεια των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως είναι η ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα και η θερμική ενέργεια, καθώς και το ρέον νερό, συνήθως

εξομοιώνεται με την ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια που παράγεται από αυτά. Αρκετά συχνά, η τελική ενέργεια αναφέρεται ως χρήσιμη ενέργεια. Οι επιλεγμένοι τέσσερις τύποι τελικής ενέργειας είναι η ηλεκτρική, η θερμική, η μηχανική και η χημική ενέργεια, με τους τύπους αυτούς της τελικής ενέργειας να συμβάλλουν στον προσδιορισμό των ορίων που υπάρχουν μεταξύ των τομέων παραγωγής της ενέργεια και της κατανάλωσης (Μαλεβίτη , 2012).

Τα ορυκτά καύσιμα περιέχουν υψηλά ποσοστά άνθρακα και περιλαμβάνουν κυρίως άνθρακα και φυσικό αέριο. Για παράδειγμα, το φυσικό αέριο περιέχει πολύ χαμηλό σημείο βρασμού και αερίων, ενώ η βενζίνη περιέχει πολύ υψηλότερο σημείο βρασμού στα συστατικά της. Το εν λόγω μείγμα υδρογονανθράκων δίνει στο καύσιμο τα χαρακτηριστικά του σε ιδιότητες, όπως είναι το σημείο βρασμού, το σημείο τήξης, η πυκνότητα, καθώς και το ιξώδες. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι, οι τύποι των καυσίμων αυτοί είναι γνωστοί ως μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Αχιλιάς , et al., 2011).

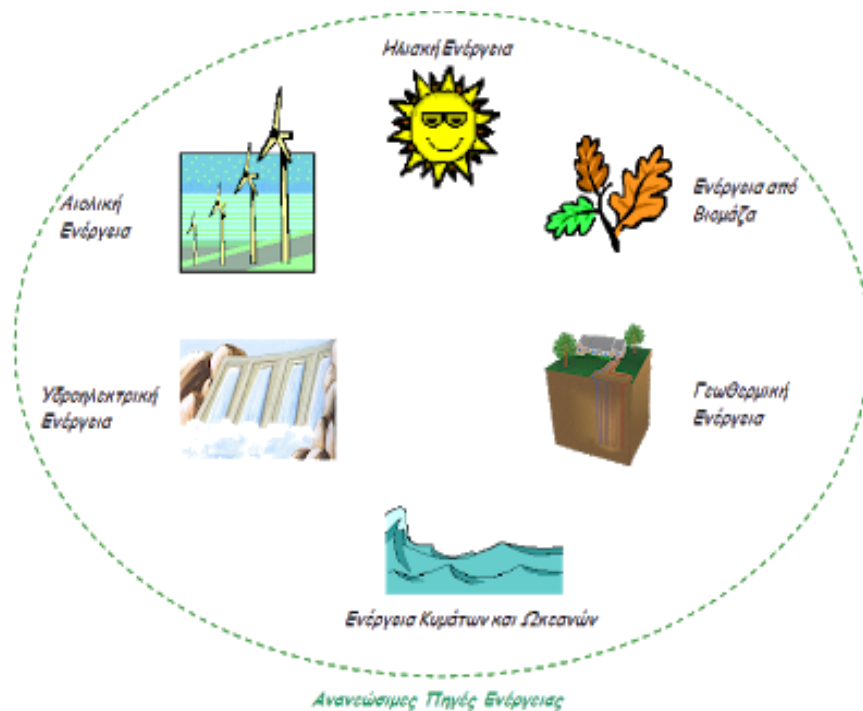
2.4 Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Τα ορυκτά καύσιμα περιέχουν υψηλά ποσοστά άνθρακα και περιλαμβάνουν κυρίως άνθρακα και φυσικό αέριο. Για παράδειγμα, το φυσικό αέριο περιέχει πολύ χαμηλό σημείο βρασμού και αερίων, ενώ η βενζίνη περιέχει πολύ υψηλότερο σημείο βρασμού στα συστατικά της. Το εν λόγω μείγμα υδρογονανθράκων δίνει στο καύσιμο τα χαρακτηριστικά του σε ιδιότητες, όπως είναι το σημείο βρασμού, το σημείο τήξης, η πυκνότητα, καθώς και το ιξώδες. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι, οι τύποι των καυσίμων αυτοί είναι γνωστοί ως μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Αχιλιάς , et al., 2011).

2.5 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προέρχονται από τους φυσικούς πόρους και επομένως αναπληρώνονται. Οι κυριότερες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι η υδροηλεκτρική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια, η βιομάζα, η αιολική ενέργεια, η γεωθερμική ενέργεια και η ενέργεια που προέρχεται από τους ωκεανούς.

Εικόνα 1: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας



Πηγή: (Καίσαρης, 2010)

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι γενικά πιο οικονομικές σε μακροπρόθεσμη βάση, ενώ τα ορυκτά καύσιμα είναι ακριβότερα, ωστόσο, οι τεχνολογίες των ορυκτών καυσίμων θεωρούνται πιο ώριμες, λόγω της μακροχρόνιας χρήσης τους. Ενδεικτικό των ωφελειών που μπορούν να προσφέρουν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αφορά τις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, όπου η μεταφορά και διανομή της συμβατικής ενέργειας μπορεί να είναι δύσκολη και δαπανηρή και μέσω των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προσφέρεται μια βιώσιμη εναλλακτική λύση (Ανδρίτσος, 2008).

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, πέρα από τη γεωθερμία και την ενέργεια από παλίρροια, αποτελούν ουσιαστικά έμμεση ηλιακή ενέργεια, καθώς ο κύκλος του νερού, η δύναμη του ανέμου, αλλά και η ανάπτυξη των φυτών, στηρίζεται στην ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει στην επιφάνεια της γης. Παρόλο που οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συνεισφέρουν στην αειφόρο ανάπτυξη, τόσο από οικονομικής, περιβαλλοντικής αλλά και κοινωνικής πλευράς, όσο ανανεώσιμες και αν είναι δεν παρουσιάζουν μηδενικές επιπτώσεις στο περιβάλλον,

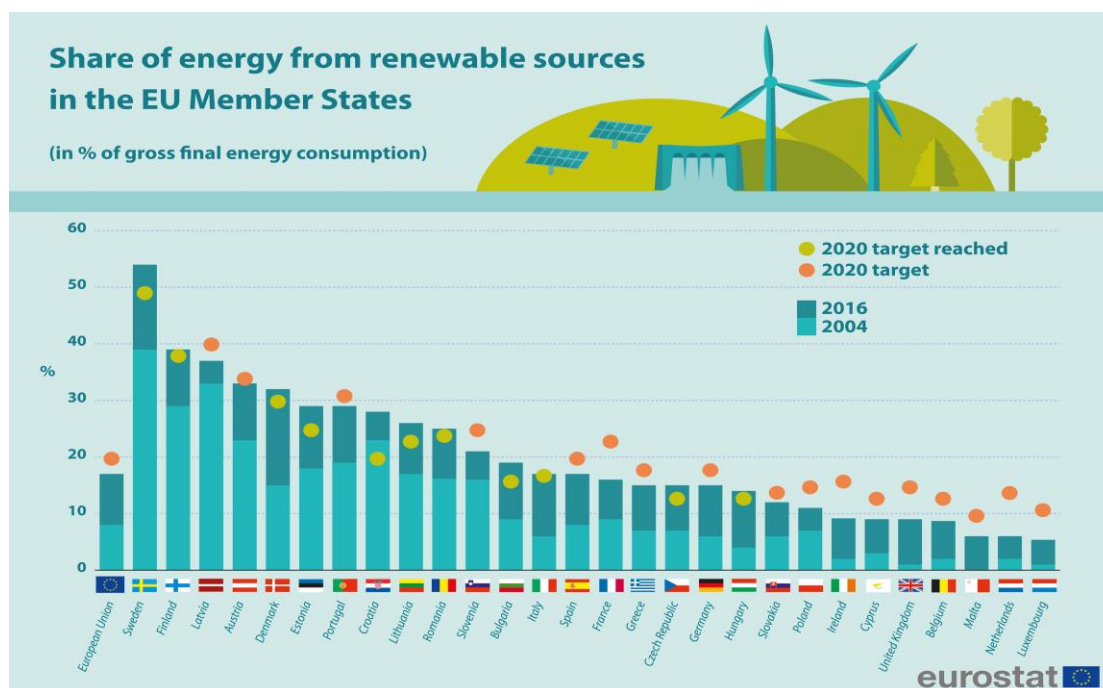
ιδίως λαμβάνοντας υπόψη τον κύκλο ζωής της εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, από το στάδιο της κατασκευής του εξοπλισμού, μέχρι αυτός να τεθεί εκτός λειτουργίας.

Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια. Έτσι, το έτος 2013, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κάλυψαν το 11,2% της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ενώ το ποσοστό αυτό στην Ευρωπαϊκή Ένωση, προσέγγισε το 15% (Λιώκη-Λειβαδά & Ασημακοπούλου, 2015).

Η καθαρή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ε.Ε.-28 ήταν 3,10 εκατομμύρια GWh για το έτος 2016, αυξημένη κατά 0,9% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά και μειωμένη κατά 3,6% σε σχέση με το 2008, όπου παρατηρήθηκε αιχμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας φθάνοντας τις 3,22 εκατομμύρια GWh.

Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζεται το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για το έτος 2016 και γίνεται μια σύγκριση με τα αντίστοιχα δεδομένα που 2004, ενώ οριοθετούνται και οι στόχοι που έχουν τεθεί για το 2020.

Διάγραμμα 1: Μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας



Πηγή: (Eurostat, 2018)

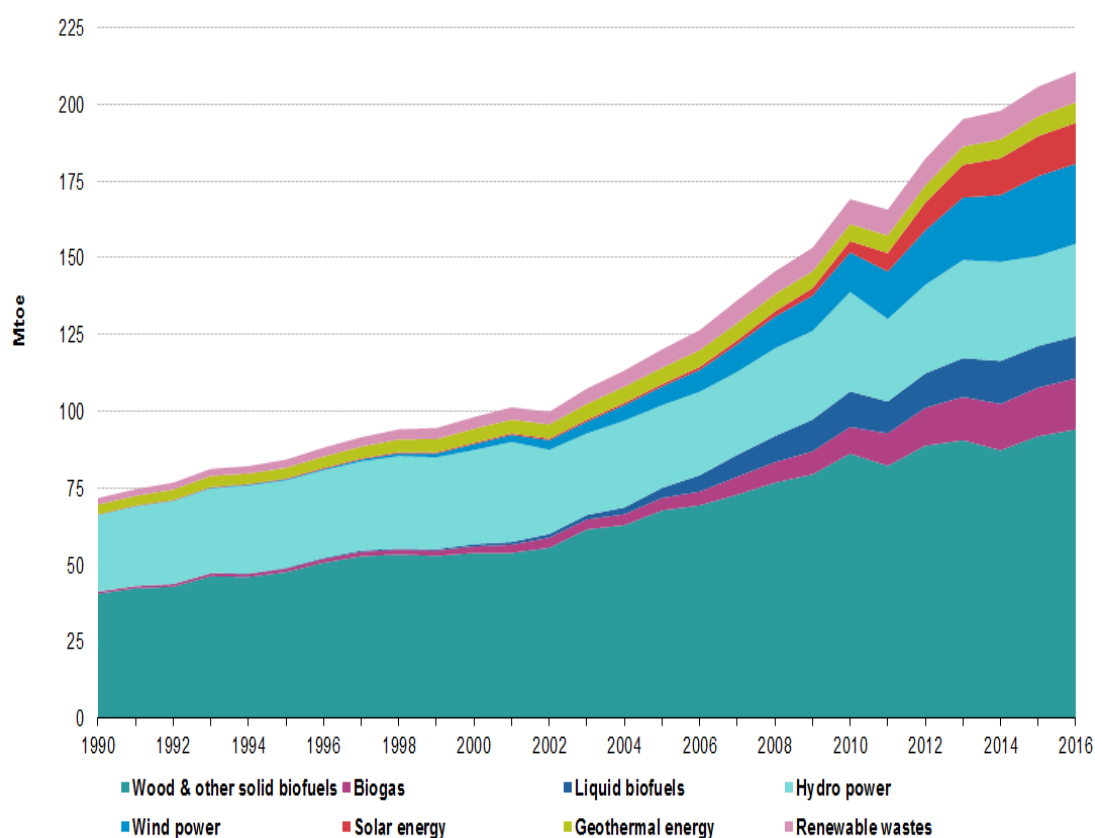
Πιο αναλυτικά, όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση, η πρωτογενής ενέργειας που παρήχθη από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην ΕΕ-28 για το έτος 2016 έφθασε στα 211 εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου πετρελαίου (toe). Επιπλέον, η ποσότητα της παραγόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αυξήθηκε συνολικά κατά 66,6% μεταξύ των ετών 2006 και 2016, αύξηση που ισοδυναμεί σε ρυθμό περίπου 5,3% σε ετήσια βάση (Eurostat , 2018).

Μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η πιο σημαντική πηγή στην ΕΕ-28 είναι το ξύλο, τα υπόλοιπα βιοκαύσιμα, καθώς επίσης και τα ανανεώσιμα απόβλητα με ποσοστό που προσεγγίζουν το 50% της πρωτογενούς ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ για το 2016. Η υδροηλεκτρική ενέργεια βρίσκεται στην δεύτερη θέση με συνεισφορά περίπου 15% στο μείγμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ στην τρίτη θέση βρίσκεται η αιολική ενέργεια με ποσοστό περίπου 12,5%. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα τελευταία χρόνια διαπιστώνεται μεγάλη αύξηση της χρήσης αιολικής και ηλιακής ενέργειας. Το ποσοστό που καταλαμβάνει η ηλιακή ενέργεια ξεπερνά το 6% σε επίπεδο Ε.Ε., ενώ η γεωθερμική ενέργεια βρίσκεται λίγο πάνω από το 3%. Τέλος, θα πρέπει να αναφέρουμε ότι υπάρχει πολύ χαμηλή παραγωγή

ενέργειας από παλίρροιες και κύματα και οι υφιστάμενες μονάδες εκμετάλλευσης βρίσκονται στην Γαλλία και στο Ηνωμένο Βασίλειο (Eurostat , 2018).

Στο Διάγραμμα 2 παρουσιάζεται η πρωτογενής παραγωγή ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργεια στην ΕΕ-28 για το χρονικό διάστημα 1990-2016.

Διάγραμμα 2: Πρωτογενής παραγωγής ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας 1990-2016 στην Ε.Ε.-28



Πηγή: (Eurostat, 2018)

2.5.1 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια, προέρχεται από την δύναμη ή από την ενέργεια της κίνησης του νερού, με την παραγόμενη ισχύς του νερού να εξαρτάται από τον όγκο και την διαφορά ύψους που υπάρχει μεταξύ της πηγής και της εκροής του νερού. Η μετατροπή της δυναμικής ενέργειας του νερού σε κινητική πραγματοποιείται σε δύο στάδιο. Ειδικότερα, στο πρώτο στάδιο μετατρέπεται η κινητική ενέργεια σε μηχανική, μέσω της περωτής του στροβίλου, ενώ στο δεύτερο στάδιο γίνεται μετατροπή της

μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική, μέσω της γεννήτριας (Τσούτσος , 2008). Στα θετικά της αξιοποίησης της υδροηλεκτρικής ενέργειας συγκαταλέγεται το γεγονός εν αντιθέσει με τα ορυκτά καύσιμα, το νερό δεν αχρηστεύεται μετά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλες χρήσεις. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι συνήθως, η παραγόμενη υδροηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιείται συμπληρωματικά ως προς τις συμβατικές πηγές ενέργειας, κυρίως σε ώρες αιχμής, ενώ στην Ελλάδα, καλύπτει ένα ποσοστό της τάξεως του 10% περίπου, το οποίο διαφοροποιείται ανάλογα και με τις καιρικές συνθήκες (επίπεδα βροχοπτώσεων) (Σκόρδας , 2010).

Εικόνα 2: Σύγχρονη υδροηλεκτρική μονάδα



Πηγή: (Biostuction Energy Engineering, 2018)

Ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας για την αξιοποίηση της υδροηλεκτρικής ενέργειας είναι το γεγονός ότι οι υδροηλεκτρικές μονάδες μπορούν να τεθούν σε λειτουργία, μόλις αυτό καταστεί ανάγκη, εν αντιθέσει με τους συμβατικούς σταθμούς

παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι οι μονάδες άνθρακα και πετρελαίου που απαιτούν προετοιμασία για να μπορέσουν να ξεκινήσουν την παραγωγή ρεύματος. Επιπλέον, οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί έχουν μεγαλύτερη οικονομική ζωή, που προσεγγίζει ακόμα και τα εκατό χρόνια, ενώ η λειτουργία του κόστους εργασίας βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με τις συμβατικές μονάδες, καθώς απαιτείται ελάχιστο προσωπικό κατά τη λειτουργία λόγω αυτοματοποιημένων διατάξεων. Ακόμη, οι υδροταμιευτήρες μπορούν και ικανοποιούν άλλες ανάγκες, όπως είναι για παράδειγμα η ύδρευση, η άρδευση, η ανάσχεση των χειμάρρων, η δημιουργία τεχνητών υγροτόπων, καθώς και ανάγκες αναψυχής και αθλητισμού (Koutsoyiannis , 2011).

Πέρα από τις μεγάλες εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το υδροηλεκτρικό δυναμικό, υπάρχουν και τα μικρά υδροηλεκτρικά, τα οποία έχουν τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης και απόζευξης στο δίκτυο, ενώ παρουσιάζουν και υψηλό βαθμό αξιοπιστίας, χωρίς διακυμάνσεις, αλλά και μεγάλη διάρκεια ζωής, όπως συμβαίνει άλλωστε και με τις μεγαλύτερης ισχύος εγκαταστάσεις. Ακόμη, τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα συνήθως έχουν ήπιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ενώ μπορούν να ικανοποιούν παράλληλα και άλλες ανάγκες χρήσης του νερού, όπως είναι η ύδρευση και άρδευση (Παπαντώνης , 2008).

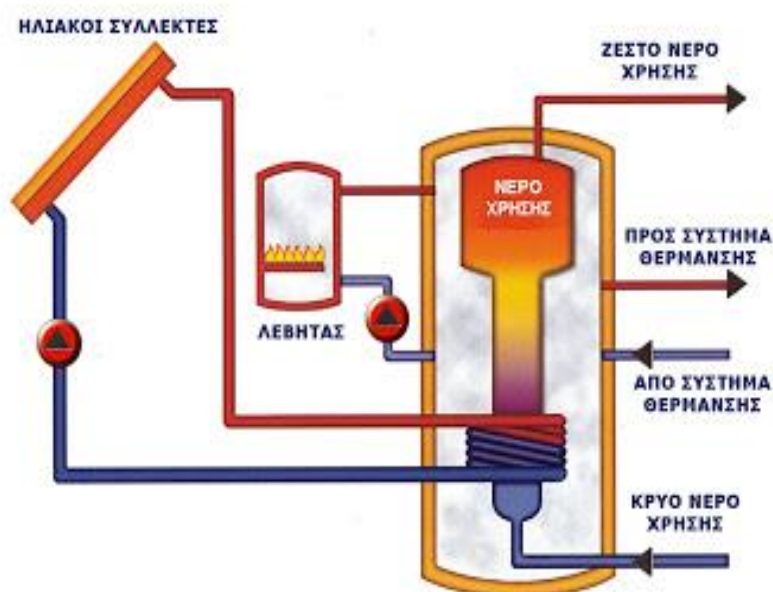
2.5.2 Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια προέρχεται από τον ήλιο, μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ πρόκειται για την πιο καθαρή και άφθονη πηγή ενέργειας που υπάρχει, με τον άνθρωπο να αξιοποιεί ένα μικρό μέρος μόνον από αυτή. Η ηλιακή ενέργεια βρίσκει εφαρμογές για θέρμανση και ψύξη χώρων, μέσω της κατάλληλης αρχιτεκτονικής τους, στον φυσικό φωτισμό χώρων, στην παραγωγή ζεστού νερού, σε χρήσεις όπως είναι το μαγείρεμα, καθώς για την παροχή θερμότητας σε βιομηχανικούς σκοπούς (Oladeji, et al., 2012).

Αναλόγως με τον τρόπο όπου αξιοποιείται η ηλιακή ενέργεια, μπορούμε να διακρίνουμε τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα. Ειδικότερα, στα παθητικά ηλιακά συστήματα η ηλιακή ενέργεια συλλέγεται μέσω ειδικών διατάξεων και εν συνεχεία γίνεται μεταφορά αυτής μέσω της θέρμανσης ενός ρευστού. Από την

άλλη, με την χρήση των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων, συλλέγεται η ηλιακή ακτινοβολία, με την χρήση ορισμένων κατάλληλων διατάξεων και ακολούθως μεταφέρεται στο κτίριο, όπου γίνεται και αποθήκευση (Ανδρίτσος , 2015).

Εικόνα 3: Σύστημα ηλιακής θέρμανσης



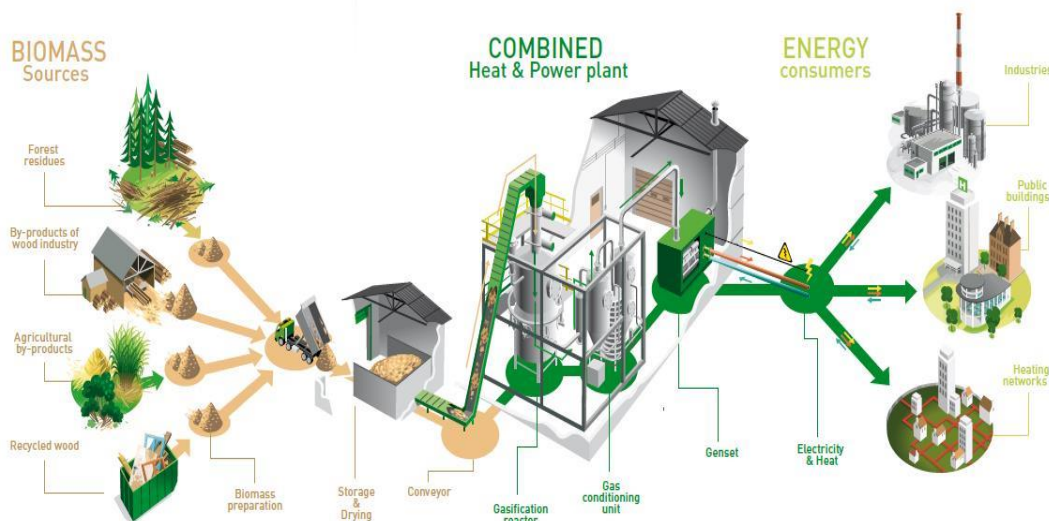
Πηγή: (Γαβριελάτος, 2017)

Λαμβάνοντας υπόψη τις εφαρμογές της ηλιακής ενέργειας, διαφοροποιείται και το θερμοκρασιακό πεδίο, έτσι για το ζεστό νερό χρήσης που χρησιμοποιείται στις κατοικίες, τα ξενοδοχεία, τα νοσοκομεία κτλ., για το νερό που χρησιμοποιείται στα κολυμβητήρια, καθώς και για την θέρμανση των χώρων, είτε γίνεται με συστήματα νερού, είτε με συστήματα αέρος, το θερμοκρασιακό πεδίο κυμαίνεται μεταξύ 30-40°C. Επίσης, για το ζεστό νερό χρήσης και την θέρμανση χώρων όπου γίνεται ξήρανση (Ανδρίτσος , 2015) αγροτικών προϊόντων, το θερμοκρασιακό εύρος είναι 40-80°C, ενώ το ζεστό νερό που χρησιμοποιείται για βιομηχανικές εφαρμογές και για παραγωγή ατμού κυμαίνεται μεταξύ 80 και 260°C. Τέλος, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, το θερμοκρασιακό εύρος κυμαίνεται μεταξύ 500-800°C (Τσιλιγκιρίδης , 2007).

2.5.3 Βιομάζα και βιοενέργεια

Λαμβάνοντας υπόψη την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/28/ΕΚ, «ως βιομάζα μπορεί να οριστεί το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων, αποβλήτων και υπολειμμάτων βιολογικής προέλευσης από τη γεωργία, ενώ συμπεριλαμβάνονται οι φυτικές και ζωικές ουσίες που προέρχονται από τη δασοπονία και από άλλους συναφείς τομείς της βιομηχανίας, όπως είναι για παράδειγμα η αλιεία, οι υδατοκαλλιέργειες και τέλος το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων». (Riva , et al., 2012) Με την έννοια της βιοενέργειας, περιγράφεται η ενέργεια που προέρχεται από βιομάζα και είναι αποθηκευμένη χημική ενέργεια που περιέχει καύσιμα, είτε στερεά, είτε υγρά, είτε αέρια, είτε οποιαδήποτε ποσότητα ηλεκτρισμού, είτε κάποιου είδους χημικό παράγωγο, που προέρχονται ορισμένες φορές απευθείας από τα φυτά και ορισμένες άλλες φορές από βιομηχανικά προϊόντα, είτε από εμπορικά και αστικά απόβλητα, αλλά και από γεωργικά ή δασικά υπολείμματα (ΚΑΠΕ, 2001).

Εικόνα 4: Ολοκληρωμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με την χρήση βιομάζας.



Πηγή: (AGROENERGY, 2018)

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η βιομάζα δεν είναι μια νέα μορφή ενέργειας, αλλά χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα, κυρίως μέσω της χρήσης καυσόξυλων, ξυλανθράκων που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη θερμαντικών αναγκών των ανθρώπων, αλλά και για μαγείρεμα. Σήμερα, η βιομάζα σε διεθνές επίπεδο διαθέτει

τεράστιο δυναμικό, ενώ χρησιμοποιείται ευρέως κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες (Βαμβούκα , 2009).

Η βιομάζα αξιοποιείται μέσω της καύσης για την παραγωγή ηλεκτρισμού, θερμότητας, καθώς και για την λειτουργία μονάδων Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας. Επιπλέον, μπορεί να αξιοποιηθεί και με άλλες μεθόδους, όπως είναι η πυρόλυση και αεριοποίηση. Τα πλέον διαδεδομένα είδη βιομάζας είναι οι ενεργειακές καλλιέργειες, οι οποίες προέρχονται τόσο από τον γεωργικό, όσο και από τον δασικό τομέα, όπως είναι για παράδειγμα η ελαιοκράμβη, ο ηλίανθος, το γλυκό κυτταρινούχο σόργο, τα ζαχαρότευτλα, ο αραβόσιτος, η αγριαγκινάρα, ο ευκάλυπτος, η ψευδακακία. Επίσης, στην βιομάζα περιλαμβάνονται τα υπολείμματα καλλιεργειών, τα δασικά υπολείμματα, καθώς και τα ζωικά, βιομηχανικά και δημοτικά απόβλητα (Χαρώνης , 1989).

2.5.4 Αιολική ενέργεια

Ο άνεμος είναι η οριζόντια μετακίνηση μάζας ατμοσφαιρικού αέρα, η οποία προκύπτει ως αποτέλεσμα της ομοιόμορφης θέρμανσης της γης από την ήλιο. Ειδικότερα, ο άνεμος προκαλείται όταν γίνεται θέρμανση του αέρα ο οποίο ανεβαίνει, αφήνοντας κενό κάτω του, ενώ ο κρύος αέρας, έρχεται να αντικαταστήσει τον ζεστό αέρα, καλύπτοντας το κενό αυτό (Κυριακίδης , 2009). Ως αιολική ενέργεια μπορεί να οριστεί η ενέργεια που παράγεται εξαιτίας της εκμετάλλευσης του πνέοντος ανέμου. Είναι γεγονός ότι η αιολική ενέργεια βρίσκει χρήσεις από την αρχαιότητα σε τομείς όπως είναι η ναυσιπλοΐα, καθώς και σε τομείς παραγωγής μηχανικής και ηλεκτρικής ενέργειας, όπως είναι για παράδειγμα οι αλευρόμυλοι, που χρησιμοποιούνται για το άλεσμα δημητριακών, η άντληση υπογείων υδάτων, οι ανεμογεννήτριες κτλ. (Walker , 1997).

Παρά την χρήση της αιολικής ενέργειας από την αρχαιότητα, η μαζικότερη εμπορική εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, φαίνεται να ξεκίνησε το 1970, εξαιτίας των αυξήσεων που επικράτησαν στις τιμές του πετρελαίου, καθώς και εξαιτίας της αυξημένης περιβαλλοντικής ευαισθησίας που άρχισε να δημιουργείται την εποχή εκείνη. Την ίδια εποχή διαπιστώνεται αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέ ρον,

προκειμένου να υπάρξει βελτίωση της απόδοσης των ανεμογεννητριών, αλλά και μείωση του κόστους (Miller & Spoolman , 2009).

Εικόνα 5: Χερσαίο αιολικό πάρκο



Πηγή: (Kathreptis,2016)

Τα τελευταία χρόνια, λαμβάνοντας υπόψη και τις προκλήσεις που αφορούν την κλιματική αλλαγή, η επιστημονική κοινότητα έχει εστιάσει στις περαιτέρω έρευνες στον κλάδο της αιολικής ενέργειας, μειώνοντας ακόμα περισσότερο κόστος, ενώ παράλληλα διαπιστώνεται σημαντική αύξηση της απόδοσης. Πλέον, όλο και περισσότερο, σε περιοχές όπου υπάρχει το αντίστοιχο αιολικό δυναμικό γίνεται εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας μέσω της κατασκευής και λειτουργίας αιολικών πάρκων. Η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας παρουσιάζει μια σειρά από θετικά στοιχεία όπως είναι τα ακόλουθα:

- Πρόκειται για μια «καθαρή» πηγή ενέργειας, εν αντιθέσει με τις συμβατικές μορφές ενέργειας, οι οποίες είναι ιδιαίτερα ρυπογόνες. Η χρήση λοιπόν της αιολικής ενέργειας, έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η

εξάρτηση από ορυκτές πηγές ενέργειας, ενισχύοντας την εθνική οικονομία των κρατών, αλλά και την τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη.

- Είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο άνεμος δεν τελειώνει, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, τα οποία θεωρούνται πεπερασμένα.
- Δημιουργεί προστιθέμενη αξία για τις χώρες που παράγουν εξοπλισμό ανεμογεννητριών, όπως επίσης και σημαντική ερευνητική δραστηριότητα για πανεπιστημιακά ιδρύματα και ερευνητικούς φορείς γενικότερα (ΚΑΠΕ-Altener , 1997).

Ωστόσο, από τα σημαντικότερα προβλήματα για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων φαίνεται να είναι το χωροταξικό που συνδέεται με έντονες αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών, αλλά και ιδιοκτησιακά θέματα, καθώς επίσης και το θέμα του κόστους, το οποίο θεωρείται ιδιαίτερα υψηλό και για το λόγω αυτό καλύπτεται συνήθως μέσω της λήψης δανείου (Καλδέλλης , 1999).

Μια ιδιαίτερη κατηγορία αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας είναι τα θαλάσσια αιολικά πάρκα, τα οποία έχουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα, ενώ έχουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης μεγαλύτερου αιολικού δυναμικού, το οποίο υπάρχει στους ωκεανούς, εν αντιθέσει με τους ορεινούς όγκους. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, το μεγαλύτερο μερίδιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικά πάρκα, φαίνεται να υπάρχει στη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο (Σουριανός , 2011).

2.5.5 Γεωθερμική ενέργεια

Ως γεωθερμική ενέργεια μπορεί να οριστεί η ενέργεια που λαμβάνει τη μορφή της θερμότητας, η οποία είναι αποθηκευμένη στο εσωτερικό της γης, υπό τη μορφή θερμού νερού, ατμών και πετρωμάτων, με τις θερμοκρασίες αυτών να κυμαίνονται μεταξύ 22°C και 350°C (Φυτίκας & Ανδρίτσος , 2004). Η γεωθερμία θεωρείται μια ήπια και ανανεώσιμη πηγή ενέργεια, ενώ μπορεί να καταστεί βιώσιμη η εκμετάλλευσή της, όταν υπάρχει ο κατάλληλος συνδυασμός του θερμικού φορτίου, με την οικονομική αποδοτικότητα (Κατσιφαράκης , 1999).

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στα γεωθερμικά πεδία, η θερμότητα από το εσωτερικό της γης απελευθερώνεται με πιο γρήγορους ρυθμούς, ενώ διαπιστώνονται πιο υψηλές τιμές για την γεωθερμική βαθμίδα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται περισσότερες δυνατότητες για μεγαλύτερα ποσοστά απόληψης θερμότητας. Λαμβάνοντας υπόψη την θερμοκρασία τα γεωθερμικά πεδία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Σε πεδία υψηλής ενθαλπίας, με τη θερμοκρασία αυτών να ξεπερνά τους 150°C , με τα πεδία αυτά να είναι τα πλέον κατάλληλα για ηλεκτροπαραγωγή.
- Σε πεδία μέσης ενθαλπίας, με την θερμοκρασία τους να κυμαίνεται μεταξύ 100 και 150°C . Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα εν λόγω πεδία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ηλεκτροπαραγωγή, έχοντας όμως χαμηλότερη απόδοση. Συνήθως, τα πεδία μέσης ενθαλπίας χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία εγκαταστάσεων τηλεθέρμανσης.
- Σε πεδία χαμηλής ενθαλπίας, στα οποία επικρατεί θερμοκρασία άνω των 30°C , τα οποία χρησιμοποιούνται σε διάφορες εφαρμογές, όπως είναι για παράδειγμα τα θερμοκήπια, τα ιχθυοτροφεία, η υποβοήθηση της λειτουργίας αντλιών θερμότητας κτλ. (Καρυδάκης, 2005).

Η μεγαλύτερη εγκατάσταση γεωθερμικής ενέργειας στον κόσμο βρίσκεται στο Geysers, στην Καλιφόρνια, έχοντας ονομαστική χωρητικότητα 750MW , παράγοντας σε ετήσια βάση περίπου $10,715\text{MW}$ γεωθερμικής ενέργειας. Επιπλέον, 28GW της άμεσης γεωθερμικής ικανότητας έχει εγκατασταθεί για χρήσεις τηλεθέρμανσης, για θέρμανση, για την χρήση σε ιαματικά λουτρά, για βιομηχανικές διεργασίες, για χρήσεις αφαλάτωσης καθώς και για γεωργικές εφαρμογές (Antics & Sanner, 2014).

Μια άλλη διάκριση στους τρόπους εκμετάλλευσης της γεωθερμικής ενέργειας, μπορεί να γίνει λαμβάνοντας υπόψη το είδος των γεωθερμικών πόρων, όπου διακρίνουμε πέντε διαφορετικές κατηγορίες. Ειδικότερα, η πρώτη κατηγορία είναι αυτή της υδροθερμικής ενέργειας, όπου τα υπόγεια θερμά ρευστά βρίσκονται εντός ενός ή περισσότερων ταμιευτήρων, θερμαίνονται από μία εστία φωτιάς και πολλές φορές εμφανίζονται στην επιφάνεια της γης, λαμβάνοντας τη μορφή θερμών εκδηλώσεων. Η δεύτερη κατηγορία, αφορά την αβαθή γεωθερμία, όπου λαμβάνεται ενέργεια από μικρά βάθη, μέσω της ανακυκλοφορίας του νερού, από την επιφάνεια

της γης ή από την κυκλοφορία των υπόγειων νερών ή από τα νερά των λιμνών, των ποταμών και των θαλασσών. Θα πρέπει να τονίσουμε, ότι πρόκειται για την πλέον αναπτυσσόμενη μορφή γεωθερμικής ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο. Επίσης, υπάρχουν τα προχωρημένα συστήματα, τα οποία ανακτούν ενέργεια από βάθος δύο έως και 10 χιλιομέτρων, με την χρήση νερού και την διαμόρφωση των κατάλληλων γεωτρήσεων. Η τέταρτη κατηγορία, περιλαμβάνεται την γεωπεπιεσμένη ενέργεια, όπου σχετίζεται με ρευστά που είναι εγκλεισμένα σε μεγάλα βάθη, ενώ η πίεση των ρευστών αυτών ξεπερνά την υδροστατική. Τέλος, υπάρχει η ενέργεια μάγματος, με τα μαγματικά συστήματα, να αφορούν την απόληψη θερμότητας με την χρήση των κατάλληλων γεωτρήσεων σε μαγματικές διεισδύσεις, σε σχετικά μικρό βάθος (Holm , et al., 2010).

Εικόνα 6: Τυπικό σύστημα αβαθούς γεωθερμίας



Πηγή: (Πρώτο Θέμα, 2016)

2.5.6 Ενέργεια από τους ωκεανούς

Αναμφίβολα, η θάλασσα είναι μια μεγάλη πηγή ενέργειας, με τον άνθρωπο να μπορεί να αξιοποιήσει την ενέργεια αυτή με τρεις κυρίως τρόπους που είναι οι ακόλουθοι:

- Η ενέργεια από τα κύματα

- Η ενέργεια από τις παλίρροιες.
- Η θερμική ενέργεια των ωκεανών (Λεμονής , 2005).

Τα κύματα παράγονται εξαιτίας του περάσματος του ανέμου πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ όταν διαδίδονται πιο αργά από την ταχύτητα του ανέμου συμβαίνει μεταφορά ενέργειας από τον άνεμο προς τα κύματα. Η ενέργεια αυτή που παράγεται από τα κύματα δύναται να χρησιμοποιηθεί για την περιστροφή ενός στροβίλου, ο οποίος με τη σειρά του κινεί την γεννήτρια η οποία παράγει ηλεκτρική ενέργεια. Συνήθως, η παραγωγή ενέργειας με αυτόν τον τρόπο καλύπτει μικρές ενεργειακές απαιτήσεις (Τσούτσος & Κανάκης , 2013).

Πέρα από την ενέργεια που παράγεται από τα κύματα, υπάρχει η δυνατότητα αξιοποίησης της ενέργειας από τις παλίρροιες, είτε αυτές είναι μικρής κλίμακας, είτε είναι μεγαλύτερες (Cruz , 2008). Ένας τυπικός τρόπος εκμετάλλευσης αυτής της μορφής ενέργειας, είναι μέσω της αποθήκευσης των νερών που εισέρχονται στην ακτή κατά την πλημμυρίδα και αποταμιεύονται σε φράγματα και κατά την άμπωτη, χρησιμοποιούνται προκειμένου να κινήσουν υδροστρόβιλους, με τεχνολογία παρόμοια με αυτή των υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Συνήθως, ένα τυπικό μέγεθος των εγκαταστάσεων αυτών μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες μιας πόλης περίπου 250.000 κατοίκων (Falcao , 2010).

Τέλος, ένας ακόμη τρόπος εκμετάλλευσης της ενέργειας των ωκεανών είναι μέσω της εκμετάλλευσης της θερμοκρασιακής διαφοράς που υπάρχει, μεταξύ του νερού στην επιφάνεια της θάλασσας και των κατώτερων στρωμάτων. Για την εκμετάλλευση της θερμοκρασιακής διαφοράς αυτή χρησιμοποιούνται ειδικές διατάξεις, όπως είναι οι θαλάσσιοι θερμοκοί σταθμοί. Όσο πιο μεγάλη είναι η διαφορά θερμοκρασίας, τόσο μεγαλύτερη δύναται να είναι και η απόδοση της συγκεκριμένης διάταξης, ενώ η ελάχιστη θερμοκρασιακή διαφορά κυμαίνεται σε 20°C. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στις συγκεκριμένες περιπτώσεις, είτε μεταφέρεται μέσω καλωδίωσης στη στεριά, είτε χρησιμοποιείται επί τόπου για μια σειρά διεργασιών, όπως είναι η αφαλάτωση νερού, η παρασκευή αμμωνίας, η παρασκευή υδρογόνου, η παρασκευή λιπασμάτων κτλ. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι, υπάρχει η δυνατότητα οι διατάξεις αυτές να βρίσκονται πάνω σε μετακινούμενες εξέδρες, έτσι ώστε να υπάρχει η καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του θερμικού δυναμικού και των θαλασσίων ρευμάτων (Khojasteh & Kamali , 2016).

Εικόνα 7: Διάταξη παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τα θαλάσσια κύματα



Πηγή: (Team Energy, 2018)

Η εκμετάλλευση της ενέργειας των ωκεανών, δημιουργεί μια σειρά από ωφέλειες, όπως είναι το γεγονός ότι δεν απαιτείται κάποιο είδος καύσιμης ύλης, ενώ δεν υπάρχει ιδιαίτερο κόστος για την συντήρηση των παραγωγικών μονάδων που χρησιμοποιούνται για την εκμετάλλευση της ενέργειας αυτής. Επιπροσθέτως, αξιοποιώντας την ενέργεια των ωκεανών, δημιουργείται δυνατότητα αποκεντρωμένης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και θέσεις εργασίας σε τοπική κλίμακα, ενώ επενδύσεις τέτοιου είδους έχουν σχετικά μικρό χρόνο ανάκτησης κεφαλαίου. Επίσης, μια ακόμη σημαντική ωφέλεια, είναι η δημιουργία παράλληλα με τις εγκαταστάσεις αυτές, προστατευόμενων υδάτινων περιοχών, οι οποίες καθίσταται ελκυστικές για διάφορα είδη ψαριών και υδρόβιων πουλιών (Παναγιωτόπουλος, 2010).

Από την άλλη, στα αρνητικά κατασκευής και λειτουργίας συγκαταλέγονται οι ειδικές κατασκευές που απαιτούνται προκειμένου να αντέχουν στις δύσκολες καιρικές συνθήκες, ενώ διαπιστώνονται πολλές φορές και καταστροφές στον θαλάσσιο πυθμένα εξαιτίας των συσκευών και των καλωδίων που τοποθετούνται, γεγονός που σχετίζεται άμεσα με τοπικά θαλάσσια οικοσυστήματα. Τέλος, σημαντικά μεγάλο θεωρείται και το κόστος μεταφοράς της παραγόμενης ενέργειας από την θάλασσα προς τη στεριά (Τσούτσος & Κανάκης, 2013).

2.6 Συμπέρασμα

Όπως μπορεί να διαπιστωθεί, έχει δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, κατά την διάρκεια των τελευταίων ετών, προκειμένου να καταστούν περισσότερο ανταγωνιστικές. Από τις μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που εξετάστηκαν, προκύπτει ότι μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα έχουν η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, ενώ οι άλλες μορφές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυρίως σε τοπικό επίπεδο, ενισχύοντας όμως σημαντικά την αποκέντρωση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς επίσης και την τοπική οικονομία, μέσω της δημιουργίας θέσεων εργασίας. Η αξιοποίηση της βιομάζας, η αβαθής γεωθερμία και τα φωτοβολταϊκά συστήματα, μπορούν να αξιοποιηθούν σε κατοικίες και κτίρια γενικότερα, βελτιώνοντας σημαντικά την ενεργειακή τους απόδοση, όπως θα διαπιστωθεί και στην συνέχεια της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ενεργειακή φτώχεια

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζεται εκτενώς το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας. Αρχικά, επιχειρείται ο προσδιορισμός του φαινομένου, μέσω διαφορετικών ορισμών που δίνονται σε διάφορες χώρες που βρίσκονται αντιμέτωπες με το φαινόμενο αυτό. Επιπλέον, εξετάζεται το θεσμικό πλαίσιο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, αναφορικά με το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζονται οι συνέπειες της ενεργειακής φτώχειας στα άτομα και στα νοικοκυριά ευρύτερα. Έπειτα, γίνεται μια προσπάθεια προσδιορισμού της ενεργειακής φτώχειας στην Ευρώπη και τέλος παρουσιάζονται αποτελέσματα από εμπειρικές μελέτες που αφορούν την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα.

3.2 Ορισμός ενεργειακής φτώχειας

Ως ενεργειακή φτώχεια σε διεθνές επίπεδο μπορεί να προσδιοριστεί η αδυναμία που υπάρχει στην πρόσβαση σε ορισμένων ενεργειακών υπηρεσιών, όπως είναι ο ηλεκτρισμός, το φυσικό αέριο, η θέρμανση, η ψύξη κτλ. (Κοροβέση , et al., 2017) Σύμφωνα με έναν άλλο ορισμό, με την έννοια της ενεργειακής φτώχειας νοείται ο αποκλεισμός, είτε η ανεπαρκής πρόσβαση των νοικοκυριών στην ενέργεια και εναλλακτικά καλείται ενεργειακή αποστέρηση (Atanasiu , et al., 2014).

Η Ιρλανδία και η Μεγάλη Βρετανία μπορούμε να πούμε ότι αντιμετώπισαν πολύ πιο πριν από άλλες χώρες το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας, με αποτέλεσμα να έχουν δημιουργηθεί και ορισμοί για την περιγραφή του φαινομένου αυτού. Ειδικότερα, στην Μεγάλη Βρετανία, με βάση τον ορισμό που δόθηκε το 1991, «κάθε νοικοκυριό θεωρείται ότι βρίσκεται σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας, όταν απαιτείται να δαπανά περισσότερο από 10% του ετήσιου εισοδήματός του για υπηρεσίες ενέργειας, έτσι ώστε να μπορέσει να διατηρήσει ένα κατάλληλο επίπεδο θέρμανσης στην οικία του» (Atanasiu , et al., 2014:24). Ωστόσο, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στον εν λόγω ορισμό δεν συμπεριλαμβάνεται η χρήση της ενέργειας για άλλες δραστηριότητες, όπως είναι το μαγείρεμα, ο φωτισμός, η ψύξη, οι

οποίες αποτελούν βασικές μορφές ενεργειακών δαπανών για ένα νοικοκυριό (Atanasiu , et al., 2014).

Αρκετά, χρόνια αργότερα και συγκεκριμένα το 2013, στη Μεγάλη Βρετανία δόθηκε ένας πιο σύγχρονος ορισμός της ενεργειακής φτώχειας, ο οποίος χρησιμοποιούσε ως κριτήριο το ελάχιστο εισόδημα, καθώς και τους λογαριασμούς ηλεκτρικούς ρεύματος, προκειμένου να διαπιστωθούν τα νοικοκυριά που έρχονταν αντιμέτωπα με το πρόβλημα. Έτσι, πλέον τα νοικοκυριά που βρίσκονται σε καθεστώς ενεργειακής φτώχειας είναι αυτά που έχουν υψηλότερο από το μέσο όρο ενεργειακό κόστος, ενώ δαπανούν για την ενέργεια σημαντικό μέρος του εισοδήματός τους, με αποτέλεσμα το εισόδημα που απομένει να είναι χαμηλότερο από το επίσημο επίπεδο φτώχειας (Atanasiu , et al., 2014:29).

Σύμφωνα με μια άλλη προσέγγιση για το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας, αυτή μπορεί να οριστεί «ως η αντίθεση στην ευημερία με στέρηση κάποιου επιπέδου ανέσεων, είτε ως η έλλειψη πρωτογενών αγαθών και βασικών δυνατοτήτων ενός νοικοκυριού» (Day , et al., 2016).

Η Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2009/72/EC, αναγνώρισε την ύπαρξη της ενεργειακής φτώχειας, ενώ επισήμανε ότι αποτελεί ένα διαρκώς διογκούμενο πρόβλημα. Επιπροσθέτως, η Οδηγία αυτή συνέδεε την ενεργειακή φτώχεια με τα ευάλωτα νοικοκυριά, αφήνοντας όμως στην ευχέρεια της κάθε χώρας να ορίσει η ίδια ποιοι θεωρούνται ευάλωτα νοικοκυριά και ευάλωτοι καταναλωτές, έτσι ώστε να μην υπάρχουν στις εν λόγω κατηγορίες διακοπές ρεύματος (European Parliament , 2009).

Λαμβάνοντας υπόψη την μελέτη που πραγματοποιήθηκε από την Γενική Διεύθυνση Εσωτερικών Πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Επιτροπή Βιομηχανίες, Έρευνας και Ενέργειας, που είχε ως αντικείμενο τον περιορισμό της ενεργειακής φτώχειας, προσδιορίζεται η έννοια της ενεργειακής φτώχειας, όπως αυτή αναφέρεται στην Ιρλανδία, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να κατηγοριοποιηθούν οι πολίτες ως προς την ενεργειακή φτώχεια, λαμβάνοντας υπόψη το ποσοστό του εισοδήματός τους, το οποίο και δαπανούν για υπηρεσίες ενέργειας (Irish Government, Department of Communications, Climate Action and the Environment , 2011).

Ειδικότερα, σύμφωνα με την ίδια μελέτη, τα νοικοκυριά που δαπανούν περισσότερο από το 10% του εισοδήματός τους για ενεργειακές υπηρεσίες,

θεωρούνται ότι βρίσκονται σε καθεστώς ενεργειακής φτώχειας, ενώ τα νοικοκυριά που δαπανούν περισσότερο από το 15% του εισοδήματός τους για ενεργειακές υπηρεσίες, βρίσκεται σε κατάσταση σοβαρής ενεργειακής φτώχειας. Επίσης, τα νοικοκυριά που δαπανούν περισσότερο από το 20% για ενεργειακές υπηρεσίες, βρίσκονται σε καθεστώς ακραίας ενεργειακής φτώχειας. Η προσέγγιση αυτή, ενσωματώθηκε και στην στρατηγική που ακολούθησε η Ιρλανδία, προκειμένου να αντιμετωπίσει το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας και η οποία στόχευε στο να μπορέσουν τα νοικοκυριά που διαθέτουν χαμηλά εισοδήματα να έχουν πρόσβαση σε ενεργειακές υπηρεσίες (Irish Government, Department of Communications, Climate Action and the Environment , 2011).

Ωστόσο, η εξέταση του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας μόνο από την αξιολόγηση των δαπανών για τις ενεργειακές υπηρεσίες, ως προς το συνολικό εισόδημα ενός νοικοκυριού, δεν φαίνεται να περιγράφει ρεαλιστικά την υφιστάμενη κατάσταση (Κοροβέση , et al., 2017). Για το λόγο αυτό για τον προσδιορισμό της ενεργειακής φτώχειας λαμβάνονται υπόψη και άλλοι παράγοντες, όπως ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθοι:

- Το μηνιαίο ή ακόμα και το ετήσιο εισόδημα, αλλά και ευρύτερα, η κοινωνική και η οικογενειακή κατάσταση στην οποία έχει περιέλθει ένα άτομο ή ένα νοικοκυριό. Είναι πολύ πιθανό, ιδίως σε περιόδους οικονομικής κρίσης, πολλά νοικοκυριά που βρίσκονται σε καταστάσεις ένδειας ή ανεργίας να περιορίζουν τις δαπάνες τους, καθώς θέτουν σε προτεραιότητα άλλες δαπάνες που σχετίζονται με τη διατροφή, την εκπαίδευση, την υγεία, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα ενεργειακής φτώχειας.
- Οι ιδιαίτερες προτιμήσεις που έχει ο χρήστης της κατοικίας σε σχέση με τις επιθυμητές συνθήκες θερμικής άνεσης. Για παράδειγμα, μπορεί κάποιος να επιθυμεί θερμοκρασίες 25°C και κάτι τέτοιο να μπορεί να το πετύχει εξαιτίας της έλλειψης των αναγκαίων πόρων.
- Η ποιότητα της κατασκευής, καθώς επίσης και η κατάσταση στην οποία βρίσκεται η κατοικία. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι ένα κτίριο το οποίο είναι ενεργειακά αποδοτικό, έχει λιγότερες ανάγκες για θέρμανση και ψύξη, σε σχέση με κάποιο άλλο κτίριο το οποίο θεωρείται χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.

- Οι ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή αναφορικά με το κλίμα, δηλαδή αν η κατοικία βρίσκεται σε περιοχές όπου επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, οι ανάγκες για θέρμανση είναι σημαντικά μικρότερες σε σχέση με κατοικίες που βρίσκονται σε περιοχές όπου επικρατούν χαμηλότερες θερμοκρασίες, ενώ κάτι αντίστοιχο φαίνεται να συμβαίνει και με τον κλιματισμό (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2014).

Στην Γερμανία, το 2013, επιχειρήθηκε μια αποτύπωση του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας, χωρίς να υπάρχει όμως σαφής ορισμός, αλλά ούτε και συγκεκριμένοι δείκτες ενεργειακής φτώχειας. Προκειμένου λοιπόν να προσδιοριστεί με κάποιον τρόπο η ενεργειακή φτώχεια, χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης οι αποκοπές ηλεκτρικού ρεύματος εξαιτίας ληξιπρόθεσμων οφειλών, οι οποίες για το ίδιο έτος έφθασαν τις 345.000 και επομένως συνάγεται ότι 345.000 νοικοκυριά βρίσκονταν σε καθεστώς ενεργειακής φτώχειας. Ωστόσο, θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ο μοναδικός δείκτης δεν θεωρήθηκε επαρκής για να προσδιορίσει πλήρως και με σαφήνεια το φαινόμενο, καθώς δεν εξετάστηκαν καθόλου οι αιτίες, οι οποίες οδηγούσαν σε διακοπή ρεύματος, αλλά ούτε και άλλοι παράγοντες που σχετίζονται με την ενεργειακή φτώχεια. Το 2014, σε επόμενη μελέτη που πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο για την ενεργειακή φτώχεια, το 10% των δαπανών και διαπιστώθηκε ότι, το 2008 στη Γερμανία, το ποσοστό των νοικοκυριών που δαπανούσε περισσότερο από το 10% του συνολικού του εισοδήματος για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, έφθανε το 13,8% (Strunck, et al., 2016).

Θα πρέπει να τονιστεί, ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, καθώς και η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή, διαπίστωσαν από κοινού την ανάγκη για την θέσπιση κοινών κριτηρίων σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2016).

Στην Ελλάδα, έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικές προσεγγίσεις, σχετικά με τον προσδιορισμό της έννοιας της ενεργειακής φτώχειας. Ειδικότερα, σύμφωνα με τον Ε. Πανά, καθηγητή στατιστικής στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, « η ενεργειακή φτώχεια μπορεί να οριστεί ως μια κατάσταση κατά την οποία ένα νοικοκυριό πληρώνει περισσότερο από το 10% του εισοδήματός τους, προκειμένου να καταφέρει να πετύχει στο σπίτι του, ένα αποδεκτό επίπεδο θερμοκρασίας». Θα πρέπει να

επισημάνουμε ότι στον ορισμό αυτό περιλαμβάνεται το σύνολο των υπηρεσιών ενέργειας, δηλαδή η θέρμανση, το Ζεστό Νερό Χρήσης, ο φωτισμός κτλ. (Πανάς , 2012). Μια άλλη προσέγγιση της έννοιας της ενεργειακής φτώχειας στην ελληνική πραγματικότητα, έγινε από τον Συνήγορο του Πολίτη και ειδικότερα στα πλαίσια του προγράμματος «Αλληλεγγύη και κοινωνικός αποκλεισμός στην Ελλάδα». Σύμφωνα λοιπόν με τον ορισμό που δόθηκε, «η ενεργειακή φτώχεια μπορεί να οριστεί ως η αδυναμία πρόσβασης των ατόμων και των νοικοκυριών στις σύγχρονες υπηρεσίες ενέργειας». Ουσιαστικά, περιγράφεται η αδυναμία ενός ατόμου ή ενός νοικοκυριού, να έχει πρόσβαση επαρκώς στην θέρμανση, το μαγείρεμα, τον φωτισμό, καθώς και στη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών. Επιπλέον, ένα νοικοκυριό θεωρείται ότι έχει περιέλθει σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας, όταν τα μέλη του δεν έχουν τη δυνατότητα να διατηρήσουν επαρκώς θερμαινόμενη την κατοικία τους, με κάποιο λογικό κόστος, το οποίο σχετίζεται με το εισόδημά τους (Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή , 2016).

Προκειμένου να μπορεί να αποτυπωθεί το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας εντός Ελλάδος, αναπτύχθηκε το Παρατηρητήριο Ενεργειακής Φτώχειας από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ), το οποίο στη συνέχεια παρουσίασε μια μεθοδολογία αναφορικά με την αποτίμηση της ενεργειακής φτώχειας, η οποία στηρίχθηκε στην στατιστική ανάλυση ενεργειακών, οικονομικών, δημογραφικών και άλλων χαρακτηριστικών από ένα δείγμα που αποτελούνταν από ελληνικά νοικοκυριά και προέρχονταν από όλη την ελληνική επικράτεια. Σύμφωνα και πάλι με την ίδια μεθοδολογία, η ανάλυση των δεδομένων των νοικοκυριών, στηρίζεται στην έννοια της ενεργειακής αλυσίδας, καθώς και στις μετατροπές που πραγματοποιούνται μεταξύ των ενεργειακών μορφών. Ειδικότερα, η τελική ενέργεια βρίσκεται ενσωματωμένη στα προϊόντα, τα οποία διανέμονται στους καταναλωτές, όπως είναι για παράδειγμα το πετρέλαιο θέρμανσης, ενώ ως ωφέλιμη ενέργεια μπορεί να νοηθεί η ενέργεια που είναι διαθέσιμη προς χρήση στον καταναλωτή, όπως είναι για παράδειγμα η θερμική ενέργεια, ύστερα από τις απώλειες στις οποίες υπόκεινται κατά την διάρκεια των διάφορων μετατροπών της (ΚΑΠΕ, 2013).

Τα βήματα που χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη μεθοδολογία για την προσέγγιση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα, είναι τα ακόλουθα:

- 1) Προσδιορισμός βασικών ενεργειακών χρήσεων, όπως είναι η θέρμανση των χώρων, το ζεστό νερό χρήσης, καθώς και το μαγείρεμα.
- 2) Υπολογισμός της θεωρητικά απαιτούμενης ωφέλιμης ενέργειας που απαιτείται προκειμένου να εξυπηρετηθούν βασικές ενεργειακές ανάγκες.
- 3) Υπολογισμός της απαιτούμενης θεωρητικά τελικής ενέργειας, προκειμένου να εξυπηρετηθούν βασικές ενεργειακές ανάγκες.
- 4) Υπολογισμός των δαπανών που απαιτούνται σε θεωρητικό επίπεδο, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι βασικές ενεργειακές ανάγκες.
- 5) Καταγραφή της πραγματικής κατανάλωσης τελικής ενέργειας, καθώς επίσης και των πραγματικών δαπανών που είναι αναγκαίες, προκειμένου να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες του νοικοκυριού.
- 6) Σύγκριση των αποτελεσμάτων της θεωρητικά απαιτούμενης και της πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας, καθώς επίσης και σύγκριση των θεωρητικά απαιτούμενη και των πραγματικών δαπανών που πραγματοποιούνται προκειμένου να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες.
- 7) Υπολογισμός των αντίστοιχων δεικτών (ΚΑΠΕ, 2013).

Οι δύο πιο σημαντικοί δείκτες, είναι το ποσοστό κάλυψης των βασικών ενεργειακών αναγκών, το οποίο ισούται με την πραγματική καταγεγραμμένη κατανάλωση προς την θεωρητικά απαιτούμενη κατανάλωση και ο δεύτερος δείκτης είναι το ποσοστό των πραγματικών ενεργειακών αναγκών, το οποίο ισούται με τις πραγματικές καταγεγραμμένες ενεργειακές ανάγκες προς το ετήσιο εισόδημα του νοικοκυριού (ΚΑΠΕ, 2013).

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η ενεργειακή φτώχεια, δεν ταυτίζεται πάντοτε με την εισοδηματική φτώχεια, παρόλο που πολλές φορές αυτές οι δύο έννοιες παρουσιάζουν κάποιου είδους σύνδεση. Συνήθως, οι εισοδηματικά φτωχοί, διαμένουν σε κατοικίες χαμηλής ενεργειακής απόδοσης και έτσι αναγκάζονται να δαπανούν μεγάλα ποσά για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Ουσιαστικά, προκύπτει μια κυκλική διαδικασία, με αυτόν που είναι εισοδηματικά φτωχός να μετατρέπεται σε ενεργειακά φτωχό, καθώς αναγκάζεται να δαπανά το μεγαλύτερο μέρος από το εισόδημά του, προκειμένου να προβεί στην κάλυψη των ενεργειακών του αναγκών. Επομένως, το νοικοκυριό που βρίσκεται στη συγκεκριμένη κατάσταση, αδυνατεί να βρει πόρους προκειμένου να προβεί σε ενεργειακή αναβάθμιση της οικείας του (Μίχου, 2017).

3.3 Θεσμικό πλαίσιο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο για την ενεργειακή φτώχεια

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, παρά την ευαισθησία που έχει δείξει για το θέμα της ενεργειακής φτώχειας, δεν έχει προχωρήσει στην διαμόρφωση κάποιας συγκεκριμένης πολιτικής, προκειμένου να μετριαστεί το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας. Όμως, κυρίως μετά το 2009, άρχισαν σε ευρωπαϊκό επίπεδο να γίνονται αναφορές στην ενεργειακή φτώχεια σε πλήθος νομικών κειμένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πιο αναλυτικά, στο άρθρο 194 της Συνθήκης για την λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναφέρεται ότι « η ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική, θα πρέπει να διασφαλίζει τη λειτουργία της αγοράς ενέργειας καθώς και τον ενεργειακό εφοδιασμό, όπως επίσης και να προωθεί την ενεργειακή απόδοση, την εξοικονόμηση ενέργειας, την ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και την διασύνδεση μεταξύ των ενεργειακών δικτύων» (EU Law and publications , 2012). Επιπρόσθετα, στις Οδηγίες 2009/72/EK και 2009/73/EK γίνεται αναφορά για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, όπου τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καλούνται να αναπτύξουν το κατάλληλο εθνικό στρατηγικό πλάνο προκειμένου να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν την κατάσταση της ενεργειακής φτώχειας (Κοροβέση , et al., 2017).

Ακόμη, στην Οδηγία 2010/31/EK, που αφορά την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, γίνεται λόγος για την υψηλή ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, η οποία μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στην αντιμετώπιση και στον μετριασμό της ενεργειακής φτώχειας (EU law and publications , 2010). Δύο χρόνια αργότερα, στην Οδηγία 2012/27/EE που αφορούσε την ενεργειακή απόδοση, αναφέρεται ότι «η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης μπορεί να εμποδίσει την αύξηση της ενεργειακής φτώχειας», ενώ αναφέρει επίσης ότι θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στα ευάλωτα νοικοκυριά (EU law and publications , 2012). Στον Ενεργειακό Χάρτη Πορείας για το 2050, γίνεται αναφορά στην «πλήρη εφαρμογή της ενεργειακής νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ως μέτρο προκειμένου να αντιμετωπιστεί η ενεργειακή φτώχεια». Μέσω της εφαρμογής της συγκεκριμένης πολιτικής είναι η εφικτή η ασφαλής, προσβάσιμη και φιλική προς το κλίμα παραγωγή και χρήση της ενέργειας (European Commission , 2012).

Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να κάνουμε στα όσα αναφέρει, η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή (ΕΟΚΕ), αναφορικά με την πρόληψη, αλλά και με την αντιμετώπιση του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας. Σύμφωνα λοιπόν με την γνωμοδότηση της ΕΟΚΕ, «η Ευρωπαϊκή δέσμευση για ενεργειακή ασφάλεια και αλληλεγγύη, αναμένεται να προωθήσει μια πραγματική ευρωπαϊκή πολιτική, η οποία θα στοχεύει στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας, όπως επίσης και στην αλληλεγγύη, θέτοντας ως βασικό πυλώνα την αναγνώριση του δικαιώματος της καθολικής πρόσβασης στην ενέργεια, η οποία σύμφωνα με την ΕΟΚΕ, είναι βασικό αγαθό και αναγκαίο για μια αξιοπρεπή διαβίωση» (European Economic and Social Committee, 2013).

Προκειμένου να μπορέσει να επιτευχθεί ο στόχος που αναφέρει η ΕΟΚΕ, προτείνονται μια σειρά από μέτρα, όπως είναι ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Η διαμόρφωση ενός κοινού ορισμού, καθώς επίσης και η εφαρμογή συγκεκριμένης μεθοδολογίας για την μέτρηση της ενεργειακής φτώχειας. Κάτι τέτοιο προτείνεται να γίνει με την βοήθεια της Eurostat.
- Να διαμορφωθεί μια ευρωπαϊκή στρατηγική και ένας χάρτης πορείας, τα οποία θα αποσκοπούν στην εξάλειψη της ενεργειακής φτώχειας.
- Δημιουργία παρατηρητηρίου ενεργειακής φτώχειας.
- Βελτίωση της διαθεσιμότητας και της αξιοπιστίας των υφιστάμενων δεδομένων που αφορούν το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας.
- Μεταφορά και διάδοση των καλών πρακτικών που εφαρμόζονται από τα κράτη μέλη, προς την κατεύθυνση μετριασμού της ενεργειακής φτώχειας.
- Σύσταση Ευρωπαϊκής Κοινότητας Ενέργειας, έτσι ώστε να μπορέσει να εφαρμοστεί με αποτελεσματικό τρόπο η ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ παράλληλα να μην υπάρξει αύξηση του κόστους ενέργειας (European Economic and Social Committee, 2013).

3.4 Συνέπειες ενεργειακής φτώχειας

Η ενεργειακή φτώχεια ασκεί σημαντική επίδραση σε πλήθος τομέων της ανθρώπινης ζωής, όπως είναι ο οικονομικός τομέας, ο κοινωνικός, καθώς και ο τομέας που αφορά το περιβάλλον. Επιπλέον, μια άλλη διάκριση των επιπτώσεων που μπορεί

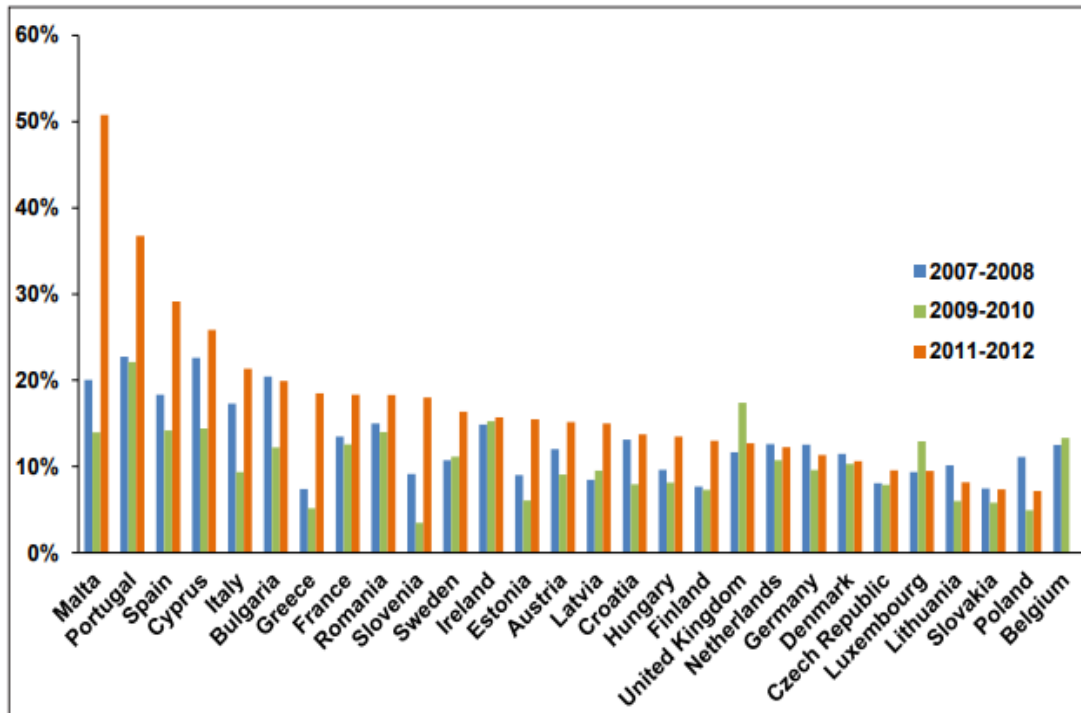
να δημιουργήσει η ενεργειακή φτώχεια, είναι μεταξύ των ατομικών και των κοινωνικών συνεπειών (Παπαδά , 2017).

Κοινωνικές επιπτώσεις και επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου

Τα άτομα τα οποία έρχονται αντιμέτωπα με την ενεργειακή φτώχεια, αντιμετωπίζουν προβλήματα που αφορούν την υγεία τους, αλλά και ευρύτερα την κοινωνική τους ευημερία. Περιορίζοντας ένα νοικοκυριό τις ώρες θέρμανσης της κατοικίας του, καθώς και μειώνοντας την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλο βαθμό, δημιουργείται θερμική δυσφορία, δηλαδή τους χειμερινούς μήνες επικρατεί κρύο στο σπίτι, ενώ τους θερινούς μήνες ζέστη, ενώ επικρατεί γενικότερα κακός αερισμός, ο οποίος σχετίζεται άμεσα πολλές φορές με την εμφάνιση και την διατήρηση υγρασίας, ενώ είναι πολύ συχνό σε αυτά τα σπίτια να είναι περιορισμένος και ο φωτισμός, ο οποίος συνδέεται με πρακτικά προβλήματα, όπως για παράδειγμα η διεκπαιραίωση ορισμένων δραστηριοτήτων, αλλά και με ψυχολογικά (Marmot Review Team , 2011).

Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να κάνουμε στο γεγονός ότι τα άτομα που διαβιούν σε τέτοια είδους σπίτια, έρχονται αντιμέτωπα σε μεγαλύτερο βαθμό, σε σχέση με άλλα άτομα που διαβιούν σε καλύτερα περιβάλλοντα, με ασθένειες όπως που σχετίζονται με καρδιαγγειακά νοσήματα, με αναπνευστικά προβλήματα κτλ., ενώ έχει διαπιστωθεί σε αρκετές χώρες, όπως συμβαίνει και με την περίπτωση της Ελλάδας, να παρουσιάζεται αύξηση στον αριθμό των θανάτων των ηλικιωμένων και των ευάλωτων ατόμων γενικά, ιδίως κατά την διάρκεια του χειμώνα λόγω ψύχους. Ενδεικτικό των επιπτώσεων αυτών, είναι το γεγονός, ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο, για κάθε 1°C, που μειώνεται η θερμοκρασία στο εσωτερικό των κατοικιών, διαπιστώνεται αύξηση των θανάτων κατά περίπου 8.000 (Age UK, 2012).

Διάγραμμα 3: Δείκτης θανάτων λόγω υπερβολικού ψύχους εντός των οικιών μεταξύ των ετών 2007 και 2012.



Πηγή: (BPIE,2014)

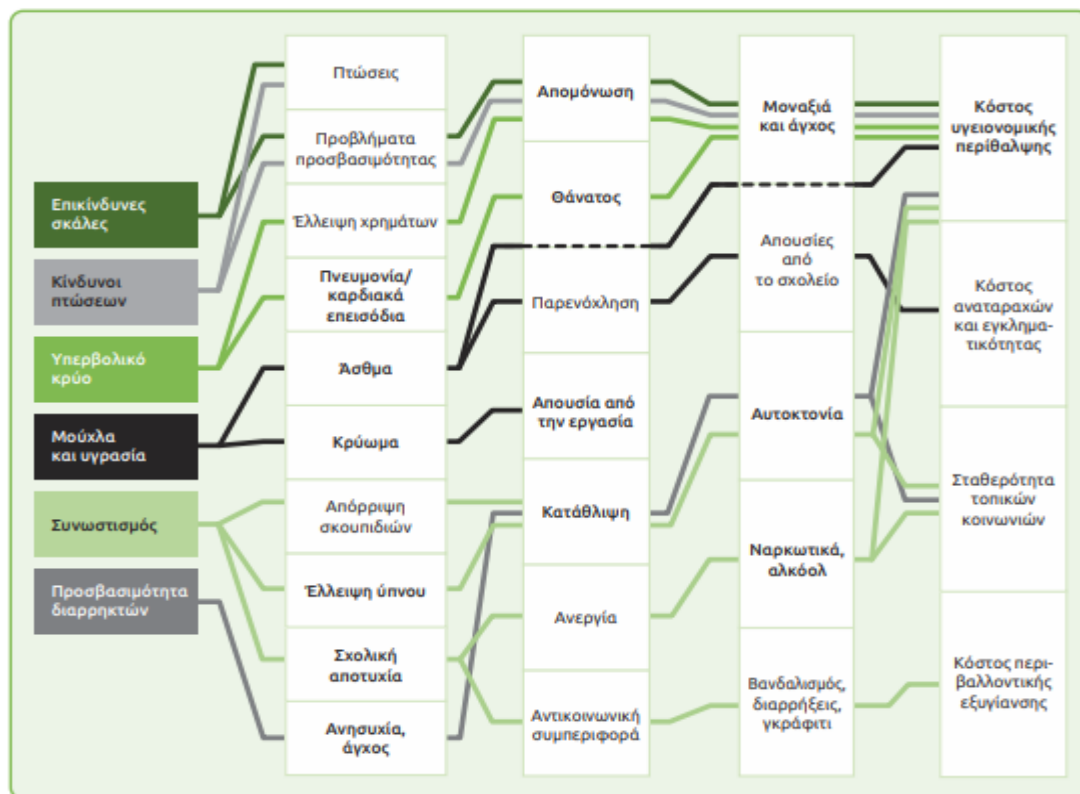
Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι το όριο ασφαλείας που έχει θέσει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας για τους εσωτερικούς χώρους κυμαίνεται στους 20°C. Επιπλέον, όπως έχει διαπιστωθεί ότι λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούν στο εσωτερικό των κατοικιών κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών, έχει παρουσιαστεί αύξηση στη θνησιμότητα των ατόμων που βρίσκονται πάνω από την ηλικία των 65 ετών, με ένα ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ του 30-50% να αφορά ασθένειες που σχετίζονται με τις επικρατούσες συνθήκες στα κτίρια. Τα ποσοστά αυτά φαίνεται να σχετίζονται με χώρες όπως είναι η Μεγάλη Βρετανία, η Ιρλανδία, η Πορτογαλία, η Ιταλία, η Ισπανία, η Ελλάδα, αλλά και η περιοχή των Βαλκανίων (BPIE , 2014).

Από την άλλη, στις περιοχές που έρχονται αντιμέτωπες με τις υψηλές θερμοκρασίες, η ενεργειακή φτώχεια, φαίνεται να σχετίζεται με την έλλειψη αποτελεσματικής ψύξης στις κατοικίες. Σύμφωνα με μια μελέτη που διεξήχθη κατά το 2003 στην Ισπανία, όταν υπάρχει καύσωνας, διαπιστώνεται αύξηση της θνησιμότητας, κατά ένα ποσοστό της τάξεως του 25% σε σχέση με την κανονική θνησιμότητα (Institut de veille sanitaire, 2007).

Στην περίπτωση της Ελλάδας, οι θάνατοι που σχετίζονται με την ενεργειακή φτώχεια, μεταξύ της περιόδου 2003-2012, είναι περίπου 750-1.630 ανά μήνα, κατά την διάρκεια της χειμερινής περιόδου, ενώ μια άλλη προσέγγιση αναφέρει ότι οι θάνατοι αυτοί σε ετήσια βάση φθάνουν περίπου τους 3.000-6.525, δηλαδή ένα ποσοστό της τάξεως του 2,8%-6% των συνολικών θανάτων σε ετήσια βάση (Ατσαλής, et al., 2015). Η επιδείνωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων εξαιτίας της ενεργειακής φτώχειας, έχει ως αποτέλεσμα, να διαπιστώνεται αύξηση του άγχους, όπως επίσης και μείωση της αίσθησης της ευεξίας. Επίσης, αναφορικά με την κοινωνία, εξαιτίας της ενεργειακής φτώχειας, υπάρχει μείωση του προσδόκιμου ζωής του γενικού πληθυσμού, καθώς επίσης και αυξημένη νοσηρότητα και θνησιμότητα (Κοροβέση, et al., 2017).

Το Διάγραμμα 4 παρουσιάζει τις επιπτώσεις της κακής ποιότητας των κτιρίων τόσο στην υγεία του χρήστη, όσο και ευρύτερα στην κοινωνία.

Διάγραμμα 4: Επιπτώσεις της κακής ποιότητας των κτιρίων που αφορούν την υγεία του χρήστη και ευρύτερα την κοινωνία



Πηγή: (Κοροβέση κ.α., 2017)

Οικονομικές επιπτώσεις

Εξαιτίας της ενεργειακής φτώχειας, διαπιστώνεται αύξηση του κόστους λειτουργίας του συστήματος δημόσιας υγείας, καθώς παρουσιάζονται αυξημένα ποσοστά νοσηρότητας των όσων πλήττονται από την ενεργειακή φτώχεια. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας, σε διάφορες χώρες, όπως συμβαίνει και στην Ελλάδα, δίνονται προσωρινά επιδόματα, έτσι ώστε να μπορέσουν οι ευάλωτες ομάδες να αντιμετωπίσουν την κατάσταση αυτή. Στην περίπτωση της Ελλάδας, την διετία 2012-2014, το κράτος παρείχε στους πολίτες μέσω επιδομάτων θέρμανσης ένα ποσό της τάξεως των 650 εκατομμυρίων ευρώ, τα οποία παρόλο που φαίνεται να βοήθησαν τα νοικοκυριά να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα πρόσκαιρα, δεν τα βοήθησαν στην οριστική αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας (BPIE , 2014).

Επιπροσθέτως, σημαντική επίδραση φαίνεται να έχει η ενεργειακή φτώχεια στην εισπραξιμότητα των εσόδων του δημοσίου, καθώς, τα νοικοκυριά που πλήττονται από ενεργειακή φτώχεια, θέτουν άλλες προτεραιότητες κάλυψης βασικότερων αναγκών και εν συνεχεία προβαίνουν στην καταβολή των οφειλών τους έναντι του κράτους. Ενδεικτικό της κατάστασης αυτής είναι το γεγονός, ότι πέρα από τα ληξιπρόθεσμα χρέη προς το δημόσιο, στην Ελλάδα, υπάρχουν και σημαντικά μεγάλες οφειλές των νοικοκυριών προς την ΔΕΗ. Το χρέος αυτό τον Ιούνιο του 2016, άγγιζε τα 2,7 δις ευρώ (Κοροβέση , et al., 2017), ενώ δύο χρόνια αργότερα, το ποσό αυτό είχε αυξηθεί ελαφρώς κατά 0,1 δις, δείχνοντας όμως ότι το πρόβλημα αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί με ευκολία (Eleftheros Tyros, 2018). Ακόμη, μια διάσταση της οικονομίας που επηρεάζει η ενεργειακή φτώχεια είναι η ενίσχυση του λαθρεμπορίου στα καύσιμα, καθώς η διαφυγή εσόδων από τον ΦΠΑ. Ένα τυπικό παράδειγμα της φορολογικής παράβασης συνιστά η παράνομη διακίνηση ξυλείας η οποία έρχεται να αντικαταστήσει το πετρέλαιο θέρμανσης για μεγάλο αριθμό νοικοκυριών (Νταϊντάση , 2018).

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αφορούν την ενεργειακή φτώχεια

Η ενεργειακή φτώχεια πέρα από τις συνέπειες στο ίδιο άτομο και στην οικονομία της χώρας, επιδρά σε μεγάλο βαθμό και στο περιβάλλον. Ειδικότερα, τα νοικοκυριά τα οποία δεν διαθέτουν επαρκείς πόρους για την κάλυψη των ενεργειακών τους

αναγκών, αναγκάζονται μη έχοντας άλλη επιλογή, να χρησιμοποιήσουν μέσα θέρμανσης όπως είναι το τζάκι ή η σόμπα και ορισμένες φορές μάλιστα, χρησιμοποιούν ακατάλληλα ξύλα, όπως για παράδειγμα τμήματα από έπιπλα. Αποτέλεσμα της καύσης βιομάζας αλλά και των ακατάλληλων υλικών είναι να εντείνεται το φαινόμενο της αιθαλομίχλης αλλά και γενικότερα η ατμοσφαιρική ρύπανση (Dagoumas & Kitsios , 2014).

Στην Αθήνα, το 2012, εξαιτίας της μεγάλης ανόδου που παρουσιάστηκε στην τιμή του πετρελαίου θέρμανσης, αλλά και λόγω της πλημμελούς ενημέρωσης του κοινού, αναφορικά με την καύση βιομάζας, προκλήθηκαν σημαντικά προβλήματα, τα οποία σχετίζονταν τόσο με την αιθαλομίχλη, αλλά και με θανατηφόρα ατυχήματα καθώς και επιδείνωση των αναπνευστικών προβλημάτων. Στην Αθήνα, αλλά και σε άλλες μεγάλες πόλεις, όπως ήταν η Θεσσαλονίκη, η Πάτρα, τα Ιωάννινα, ο Βόλος, αυξήθηκαν οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων PM_{10} και $PM_{2.5}$, δημιουργώντας αποπνικτική ατμόσφαιρα. Οι συνθήκες αυτές θεωρούνται ιδιαίτερα επικίνδυνες για ευάλωτες ομάδες πληθυσμού, όπως είναι τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι, οι έγκυοι, οι χρονίως πάσχοντες, οι άνθρωποι που αντιμετωπίζουν αναπνευστικά προβλήματα, οι οποίοι πέρα από την ρύπανση στον εξωτερικό χώρο, έρχονται αντιμέτωποι και με την ρύπανση εσωτερικού χώρου, εξαιτίας της καύσης βιομάζας (Θεοχάρη , et al., 2013).

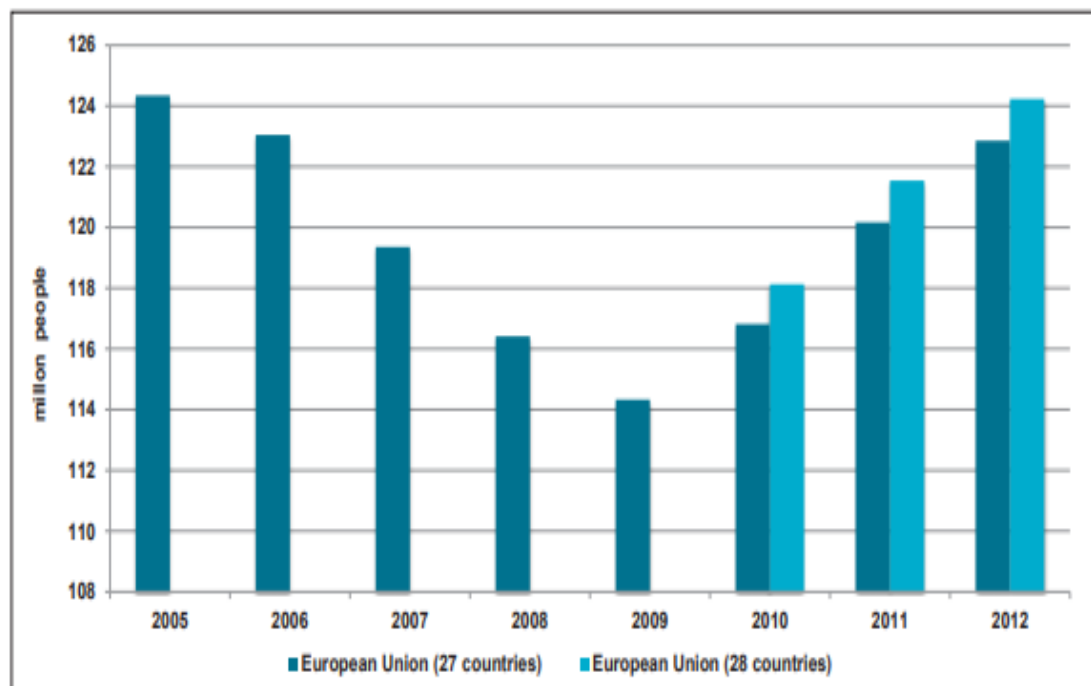
3.5 Διαστάσεις ενεργειακής φτώχειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Όπως αναφέρθηκε ήδη από την προσέγγιση των ορισμών της ενεργειακής φτώχειας, πρόκειται για ένα φαινόμενο που αφορά όλη την Ευρώπη. Στην παρούσα ενότητα θα γίνει αναφορά σε ορισμένα στοιχεία που επιχειρούν να αποτυπώσουν ποσοτικά το φαινόμενο. Η ενεργειακή φτώχεια, διαφοροποιείται από την οικονομική φτώχεια, ωστόσο αυτές σχετίζονται. Έτσι, από το 2009, όπου ξέσπασε η οικονομική κρίση στην Ευρώπη, ο αριθμός των ατόμων που είναι ευάλωτοι στην ενεργειακή φτώχεια, παρουσίασε αύξηση, φθάνοντας στα 124 εκατομμύρια για το έτος 2012.

Στο Διάγραμμα 5 παρουσιάζεται ο αριθμός των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας, κατά την διάρκεια της περιόδου 2005-2012. Όπως διαπιστώνουμε έως και το 2008, όπου επικρατούσαν ισχυροί αναπτυξιακοί ρυθμοί, ο

αριθμός των ευάλωτων ατόμων παρουσιάζει μείωση, ενώ από το 2009 αρχίζει να αυξάνει με σημαντικά μεγάλο ρυθμό, φθάνοντας και πάλι στα επίπεδα του 2004.

Διάγραμμα 5: Αριθμός των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας στην Ε.Ε.

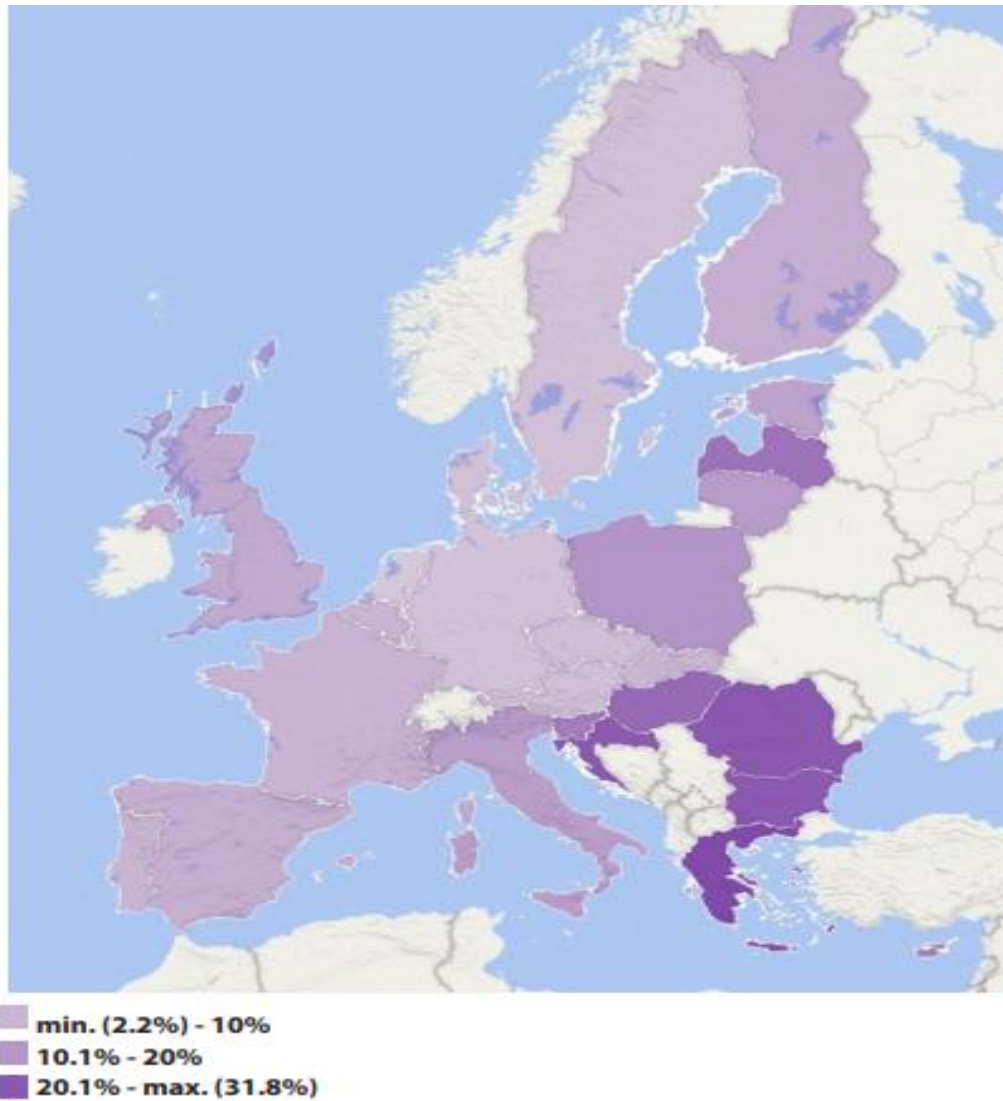


Πηγή: (BPIE, 2014)

Για το 2012, λαμβάνοντας υπόψη το εισόδημα ως παράγοντα που σχετίζεται άμεσα με την ενεργειακή φτώχεια, το υψηλότερο μερίδιο των πληθυσμών που φαίνονται να είναι ευάλωτοι βρίσκονται στα νεότερα κράτη μέλη της Ένωσης, όπως είναι η Ρουμανία, με ποσοστό 40-50%, η Ουγγαρία, η Κροατία, η Κύπρος, καθώς και η Λετονία. Ακολουθούν, η Λιθουανία με ποσοστό 30-40%, ενώ στα ίδια επίπεδα βρίσκονται και οι χώρες οι οποίες έχουν περάσει από πρόσφατες οικονομικές αναταραχές, όπως είναι η Ιρλανδία και η Ελλάδα. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι το ποσοστό αυτό περιορίζεται στην Πολωνία, την Ιταλία, την Μάλτα, την Ισπανία και την Πορτογαλία, ενώ ακολουθούν με ακόμη μικρότερα ποσοστά η Εσθονία, η Σλοβακία, το Βέλγιο κτλ. (Pye , et al., 2015).

Στην Εικόνα 8 που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάσταση που αφορούσε τις καθυστερήσεις πληρωμών κοινής ωφέλειας στην Ευρώπη για το έτος 2012.

Εικόνα 8: Καθυστερήσεις πληρωμών λογαριασμών κοινής ωφέλειας



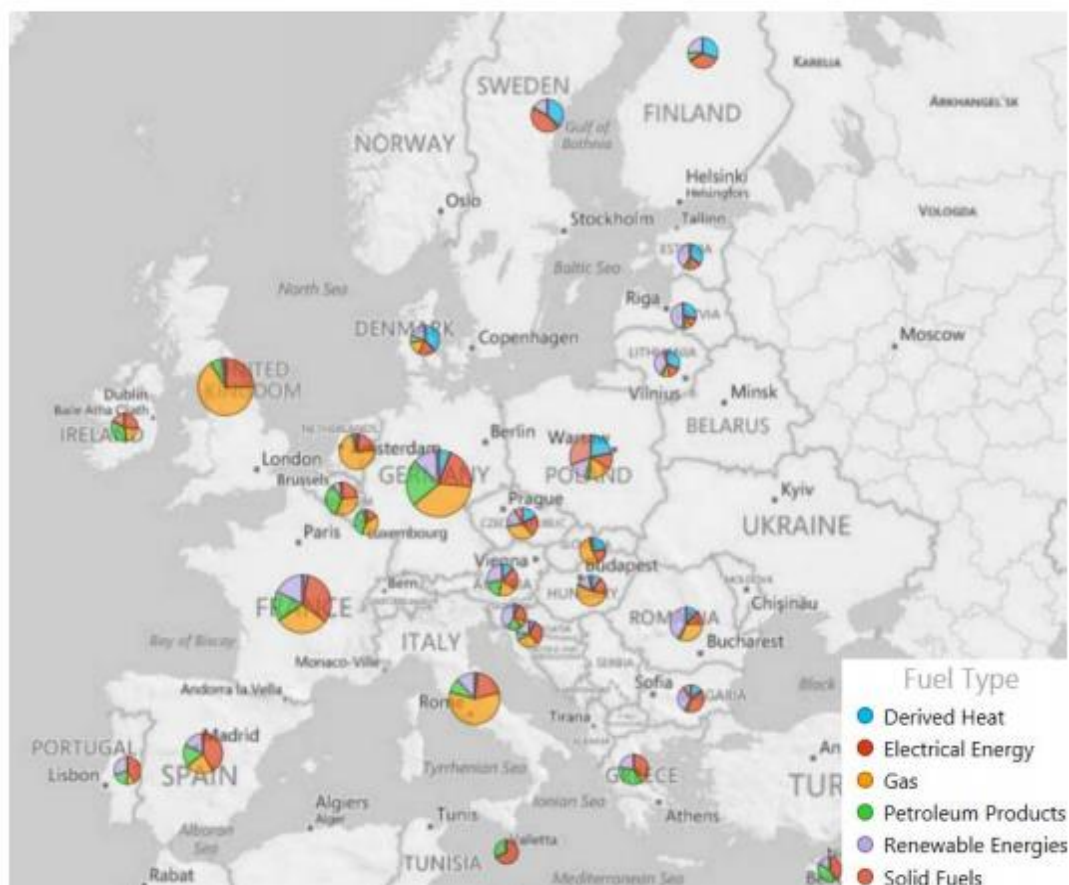
Πηγή: (BPIE, 2014)

Ένας άλλος παράγοντας που αξιολογείται σχετικά με την ενεργειακή φτώχεια είναι η ενεργειακή κατανάλωση ανά νοικοκυριό ή κάτοικο στην Ε.Ε. Τα υψηλά επίπεδα κατανάλωσης που συνοδεύονται και υψηλές δαπάνες, καθιστούν το νοικοκυριό περισσότερο ευάλωτο στις αυξήσεις των τιμών. Ωστόσο, η μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση σχετίζεται τόσο σε κλιματικούς παράγοντες, όσο και σε εισοδηματικούς, λόγω υψηλότερων εισοδημάτων, είτε λόγω χαμηλότερων τιμών ενέργειας. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα υψηλότερα επίπεδα κατανάλωσης ενέργειας τα οποία κυμαίνονται μεταξύ 30-42GJ/ κάτοικο το έχουν οι σκανδιναβικές χώρες και το Λουξεμβούργο, ενώ από την άλλη στα χαμηλότερα επίπεδα φαίνεται να βρίσκεται η Μάλτα, όπου καταναλώνονται 7.8GJ/κάτοικο. Επίσης, χώρες με χαμηλές καταναλώσεις ενέργειας είναι η Πορτογαλία, η Ισπανία, η Βουλγαρία και η

Σλοβακία, με ορισμένες από αυτές να καταναλώνουν μικρότερα ποσοστά ενέργειας εξαιτίας των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν (Pye , et al., 2015).

Όσον αφορά το φυσικό αέριο, χρησιμοποιείται από ποσοστό που ξεπερνά το 50% σε χώρες όπως είναι η Ολλανδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιταλία, η Ουγγαρία και η Σλοβακία. Μεγαλύτερη εξάρτηση από το ηλεκτρικό ρεύμα έχουν οι χώρες όπως είναι η Μάλτα, η Σουηδία, η Ισπανία, η Κύπρος, η Βουλγαρία, η Φιλανδία και η Κροατία. Θα πρέπει να τονίσουμε ότι η Λετονία, η Σλοβενία, η Ρουμανία, η Λιθουανία καθώς και η Αυστρία έχουν μεγαλύτερη εξάρτηση στο ενεργειακό τους μίγμα από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Pye , et al., 2015).

Εικόνα 9: Γεωγραφική χαρτογράφηση της οικιακής κατανάλωσης ενέργειας ανά τύπο καυσίμου στην Ε.Ε. για το έτος 2012.



Πηγή: (Pye et al., 2015)

Η έναρξη του Παρατηρητηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή φτώχεια (EPOV), τον Ιανουάριο του 2018, αποτέλεσε μια σημαντική στιγμή, όπου επετεύχθη, ουσιαστικά σύνδεση της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης με την

έρευνα. Στόχος του Παρατηρητηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή φτώχεια είναι η ενθάρρυνση της ανταλλαγής γνώσεων και η ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ των διαμορφωτών της πολιτικής και των ακαδημαϊκών στο αντικείμενο (Middlemiss, et al., 2018).

3.6 Εμπειρικές μελέτες για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα

Τα τελευταία χρόνια έγιναν πολλές προσπάθειες διερεύνησης και αποτύπωσης των διαστάσεων της ενεργειακής φτώχειας στην ελληνική επικράτεια, με έμφαση να δίνεται στα μεγάλα αστικά κέντρα, καθώς επίσης και στις περιοχές όπου επικρατούν χαμηλότερες θερμοκρασίες μεγάλο χρονικό διάστημα του έτους, όπως συμβαίνει σε πολλές από τις περιοχές της βόρειας Ελλάδας. Στις έρευνες αυτές, εξετάζονται παράμετροι όπως είναι το ποσοστό του εισοδήματος που χρησιμοποιείται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, υποκειμενικές συνθήκες, όπως για παράδειγμα ο βαθμός ικανοποίησης από τις συνθήκες που επικρατούν στον χώρο διαβίωσης, καθώς και στοιχεία που αφορούν την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου-κατοικίας, κυρίως μέσω του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Κοροβέση , et al., 2017).

Σύμφωνα με την (Μίχου , 2017) στην έρευνα που πραγματοποίησε στην πόλη της Κοζάνης και της Έδεσσας για την ενεργειακή φτώχεια, ένα σημαντικό ποσοστό των νοικοκυριών που συμμετείχαν στην έρευνα φαίνεται να έχει επηρεαστεί από την ενεργειακή φτώχεια, καθώς υπάρχουν νοικοκυριά που δεν είναι σε θέση να καλύψουν επαρκώς τις ανάγκες τους. Τα νοικοκυριά που διαθέτουν χαμηλό εισόδημα, ζουν σε κατοικίες που είναι απροστάτευτες έναντι των χαμηλών θερμοκρασιών, ενώ δυσκολεύονται να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους για θέρμανση. Επίσης, από την έρευνα προέκυψε ότι πολλά νοικοκυριά χρησιμοποιούν και συμπληρωματικό μέσο θέρμανσης, πέρα από το σύστημα πετρελαίου στην Έδεσσα και το σύστημα τηλεθέρμανσης στην πόλη της Κοζάνης. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι μεταξύ της περιόδου 2012-2015, το 30% των νοικοκυριών, τόσο στην περιοχή της Έδεσσας, όσο και στην περιοχή της Κοζάνης, προχώρησαν σε αλλαγή του τρόπου θέρμανσής τους. Ακόμη, από την ίδια έρευνα προέκυψε ότι, ένα 10% των νοικοκυριών στην περιοχή της Κοζάνης, χρησιμοποιεί το σύστημα θέρμανσης για χρονικό διάστημα 0-3 ωρών, με την πλειοψηφία αυτών να διαθέτουν ετήσιο εισόδημα 10.000-20.000€ και

να κατοικούν σε κατοικίες όπου το εμβαδό τους κυμαίνεται μεταξύ 50-99 τ.μ. Στην περιοχή της Έδεσσας, που ήταν η δεύτερη περιοχή μελέτης της ίδιας έρευνας, προέκυψε ότι μόλις το 5% των νοικοκυριών χρησιμοποιεί τη θέρμανση για χρονικό διάστημα που κυμαίνεται μεταξύ 0-3 ωρών, χρησιμοποιώντας ως επί το πλείστον σύστημα θέρμανσης με πετρέλαιο καθώς και κλιματιστικό, ενώ οι κατοικίες των νοικοκυριών αυτών, είχαν εμβαδό 50-99 τ.μ. (Μίχου , 2017).

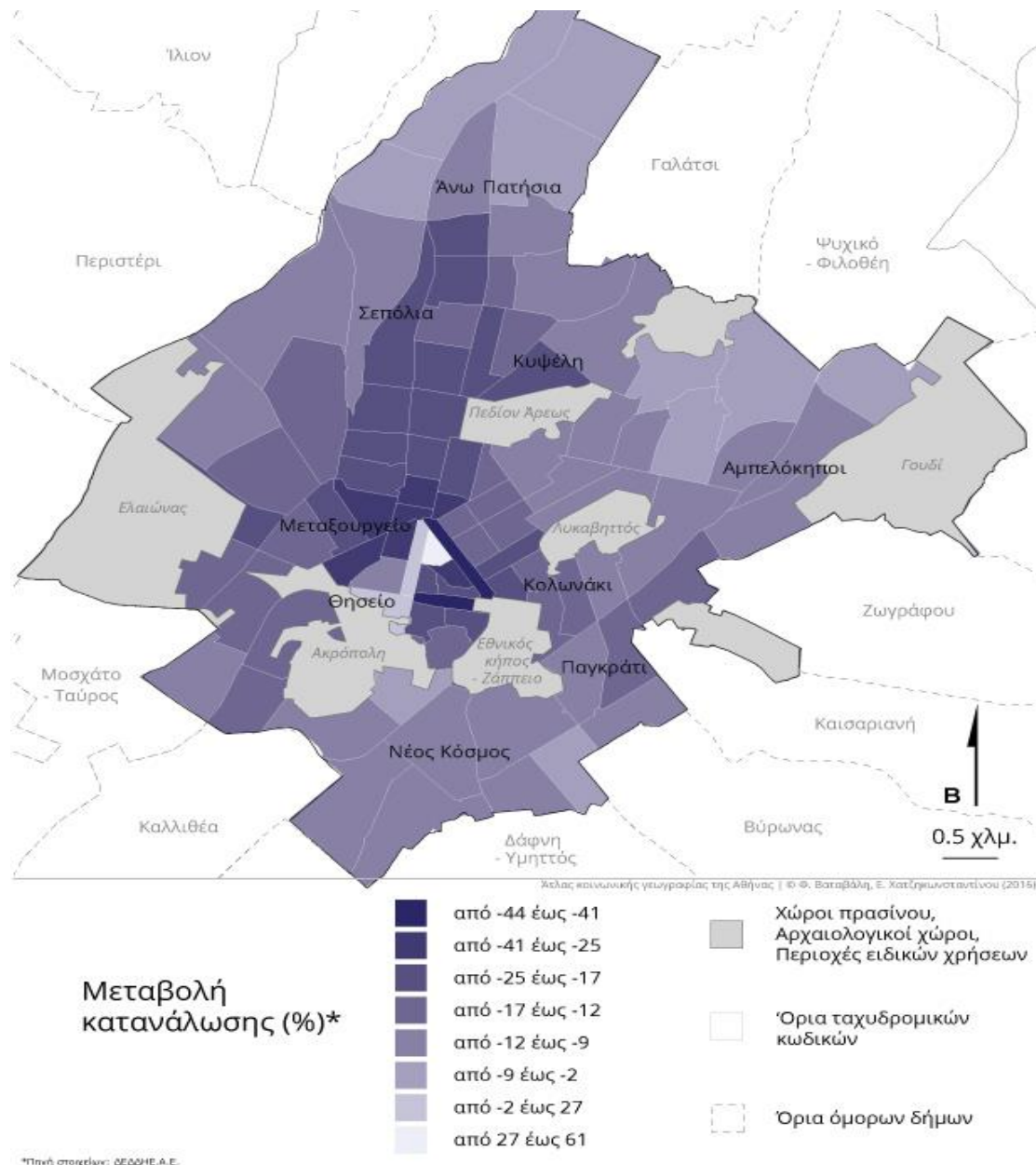
Σε μια άλλη έρευνα που πραγματοποίησε η (Τσιαντούλα , 2016) που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή της Κοζάνης και της Θεσσαλονίκης, προέκυψε ότι περισσότερο πληττώμενοι από την ενεργειακή φτώχεια είναι τα άτομα ηλικίας 40 έως 49 ετών, καθώς και οι ελεύθεροι επαγγελματίες ηλικίας 50-59 ετών, των οποίων το εισόδημα κυμαίνεται μεταξύ 10.000-30.000€ και έχει υποστεί μείωση σε σχέση με τα προ κρίσης επίπεδα. Τα άτομα αυτά διαμένουν σε διαμερίσματα έκτασης μικρότερης των 100 τ.μ., ενώ είναι μέλη νοικοκυριών που αποτελούνται από 4 έως και 7 άτομα. Προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της στη θέρμανση, η κατηγορία αυτή που αναφέρθηκε, χρησιμοποιεί κάποιο συμπληρωματικό τρόπο θέρμανσης, όπως είναι το τζάκι ή η ξυλόσομπα. Επιπλέον, από την ίδια έρευνα προέκυψε ότι τα συστήματα θέρμανσης πετρελαίου συνιστούν την πιο σημαντικά αιτία για την αδυναμία διατήρησης της θερμοκρασίας σε σταθερό επίπεδο, ανεξάρτητα από την εισοδηματική τάξη στην οποία βρίσκεται το κάθε νοικοκυριό. Ακόμη, στην ίδια έρευνα προκύπτει ότι τα νοικοκυριά που βρίσκονται στην εισοδηματική κατηγορία 5.000€-10.000€ και παράλληλα έχει υποστεί μείωση το εισόδημά τους, παρουσιάζουν αδυναμία στις ώρες θέρμανσης της κατοικίας τους, λαμβάνοντας υπόψη ότι χρησιμοποιούν το σύστημα θέρμανσης για λιγότερες από έξι ώρες (Τσιαντούλα , 2016).

Οι (Μπαλαράς , et al., 2014) σε έρευνα που πραγματοποίησαν αναφορικά με τους δείκτες ενεργειακής αποδοτικότητας των ελληνικών κατοικιών, σε ένα δείγμα περίπου διακοσίων ελληνικών νοικοκυριών διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν ιδιαίτερα σημαντικά προβλήματα που αφορούν την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των νοικοκυριών. Σύμφωνα με την ίδια έρευνα, ένα ποσοστό της τάξεως του 50-60% των χρηστών χρησιμοποιεί θέρμανση για χρονικό διάστημα που είναι μικρότερο από έξι ώρες σε ημερήσια βάση, ενώ μόλις ένα ποσοστό που κυμαίνεται μεταξύ του 13-17% χρησιμοποιεί την θέρμανση διαρκώς.

Στην έρευνα των (Βαταβάλη & Χατζηκωνσταντίνου , 2016) διερευνήθηκε η γεωγραφική κατανομή της ενεργειακής φτώχειας εντός της Αττικής, μέσω της διαδικασίας των συνεντεύξεων με νοικοκυριά που διαμένουν σε πολυκατοικίες. Ειδικότερα, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες πολυκατοικίες εμφανίζουν σοβαρά λειτουργικά προβλήματα, ενώ διαθέτουν κεντρικά συστήματα θέρμανσης, που ουσιαστικά «εγκλωβίζουν» τα διαμερίσματα στο να μην έχουν άλλη επιλογή για να καλύψουν τις ενεργειακές τους ανάγκες, ενώ ορισμένες περιοχές της Αθήνας έχουν πρόσβαση στο φυσικό αέριο. Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που προέκυψαν από την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ το 2011, προκύπτει ότι ένα μεγάλο ποσοστό των κτιρίων του Δήμου Αθηναίων δεν διαθέτει μόνωση, φθάνοντας σε ορισμένες περιοχές ακόμα και το 80%. Αξιοσημείωτα είναι τα αποτελέσματα που αφορούν την περίοδο 2013-2014, όπου το 44% των πολυκατοικιών δεν χρησιμοποίησαν κεντρική θέρμανση, ενώ την περίοδο 2008-2015, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στον Δήμο Αθηναίων έχει παρουσιάσει πτώση της τάξεως του 12% ανά οικιακή παροχή. Αξιοσημείωτη επίσης είναι η πτώση που παρατηρήθηκε στην κατανάλωση πετρελαίου θέρμανσης μεταξύ των ετών 2008 και 2013, όπου η μείωση αυτή έφθασε περίπου το 70%.

Στην Εικόνα 10 παρουσιάζεται η μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας για τον Δήμο Αθηναίων κατά την διάρκεια της περιόδου 2008-2015.

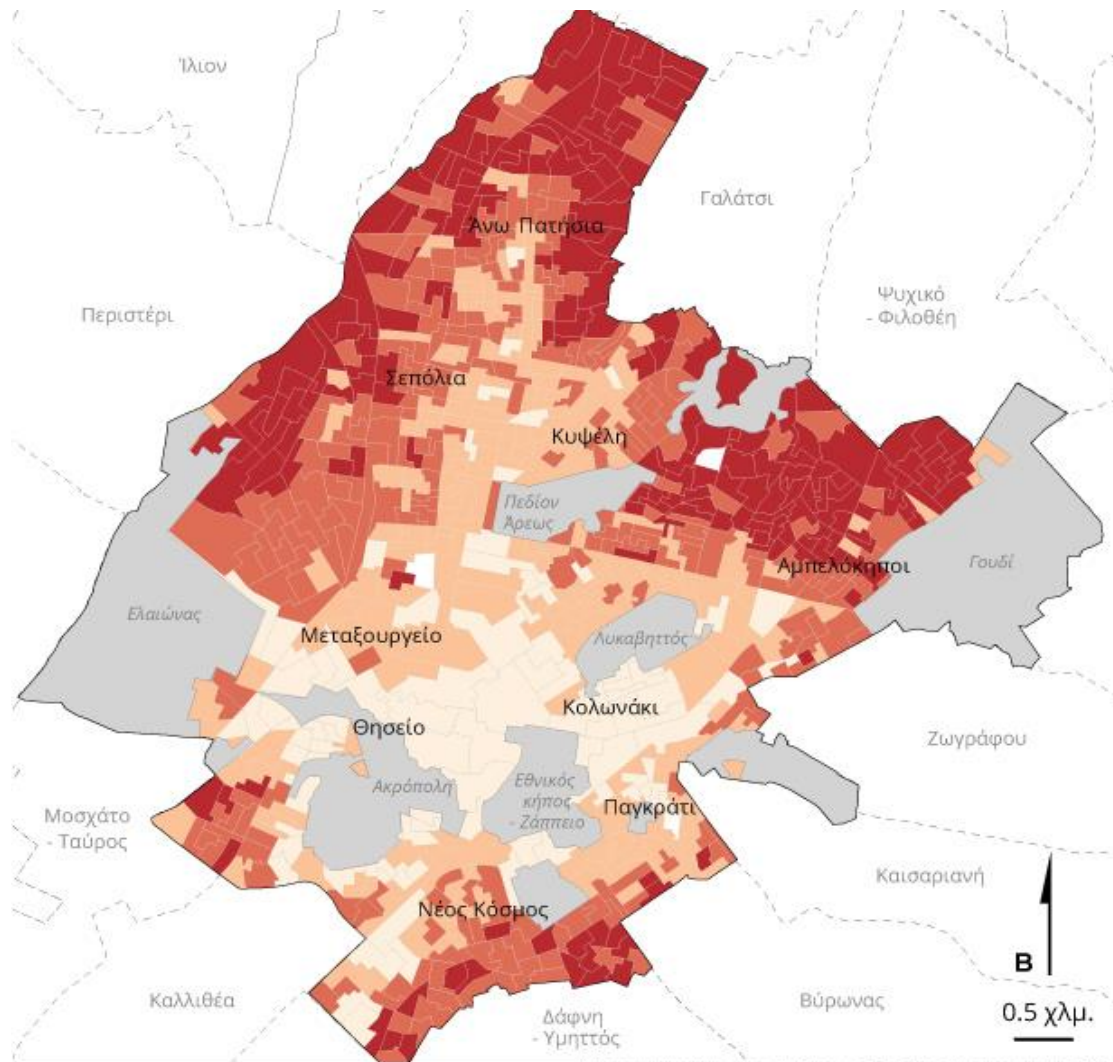
Εικόνα 10: Μεταβολή της κατανάλωσης ενέργειας κατά την διάρκεια της περιόδου 2008-2015 στον Δήμο της Αθήνας



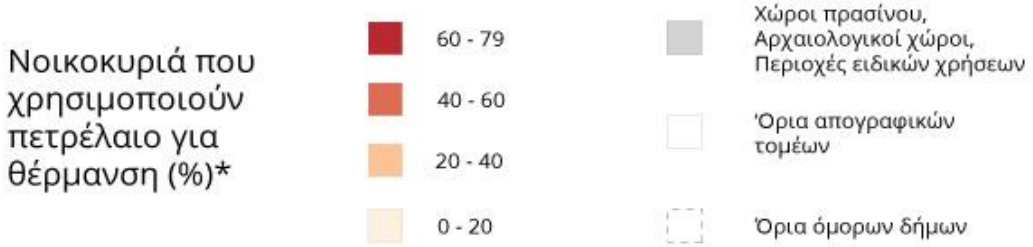
Πηγή: (Βατάλη & Χατζηκωνσταντίνου, 2016)

Η Εικόνα 11, αποτυπώνει τον αριθμό των νοικοκυριών που χρησιμοποιούν λέβητα πετρελαίου, ως κύριο τρόπο θέρμανσης.

Εικόνα 11: Νοικοκυριά που χρησιμοποιούν πετρέλαιο ως κύριο τρόπο θέρμανσης



Ατлас κοινωνικής γεωγραφίας της Αθήνας | © Φ. Βατάλη, Ε. Χατζηκωνσταντίνου (2016)



*Πηγή στοιχείων: ΕΛΣΤΑΤ - Απογραφή 2011.

(Βατάλη & Χατζηκωνσταντίνου, 2016)

Λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση των δεδομένων από τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης, που δημιουργήθηκαν το 2015, αναβαθμίζοντας ενεργειακά τα κτίρια έτσι ώστε αυτά να βρίσκονται στην Β' ενεργειακή κλάση, τότε θα μπορούσε να προκύψει εξοικονόμηση ενέργειας που θα έφθανε ακόμα και το 60% για τα κτίρια κατοικιών, το 38% για κτίρια του τριτογενούς τομέα, καθώς επίσης και το 39% για δημόσια κτίρια (Σώμα Επιθεώρησης, Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων - Επιθεώρηση Βορείου και Νοτίου Ελλάδος, 2016)

Μια ακόμη μελέτη που αφορά την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα, πραγματοποιήθηκε από τον Συνήγορο του Πολίτη, στα πλαίσια του προγράμματος «Αλληλεγγύη και κοινωνικός αποκλεισμός στην Ελλάδα» κατά το χρονικό διάστημα του Φεβρουαρίου έως Απριλίου του 2015, η οποία επικεντρώθηκε σε φαινόμενα κοινωνικού αποκλεισμού και υποβάθμισης που κυριαρχούν κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών της οικονομικής κρίσης στην περιοχή της Αττικής. Από την έρευνα αυτή προέκυψε ότι το 30% περίπου των ερωτηθέντων δεν καλύπτει τις ανάγκες του για θέρμανση και ψύξη, μαγείρεμα, ζεστό νερό χρήσης και ηλεκτρισμό, ενώ από το συγκεκριμένο ποσοστό οι τέσσερις στους πέντε δεν έχουν καν τη δυνατότητα κάλυψη των βασικών αναγκών ψύξης και θέρμανσης (Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή, 2015).

Επιπλέον, το 17% των ερωτηθέντων αναφέρει ότι έχει γίνει διακοπή της ηλεκτροδότησής του ή της υδροδότησής τους, τουλάχιστον μία φορά, εξαιτίας αδυναμίας εξόφλησης των αντίστοιχων λογαριασμών, με τους μισούς εξ αυτών να αναφέρουν ότι η διακοπή έχει γίνει για παραπάνω από μία φορά. Περίπου οι μισοί από τους ερωτηθέντες έχουν παρουσιάσει δυσκολίες στην αποπληρωμή των οφειλών τους κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας, ενώ ένας στους τέσσερις φαίνεται να έχει προχωρήσει σε ρύθμιση των οφειλών του προς την ΔΕΗ και την ΕΥΔΑΠ. Επιπρόσθετα, το 12% των ερωτηθέντων που διαμένουν σε πολυκατοικίες, απάντησε ότι δεν υπάρχει κεντρική θέρμανση σε λειτουργία, ενώ ένας στους τέσσερις από αυτούς που διαμένουν σε πολυκατοικία αναφέρει ότι η κεντρική θέρμανση βρίσκεται εκτός λειτουργίας από το έτος 2010, εξαιτίας οικονομικών λόγων (Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή, 2015)

3.7 Συμπέρασμα

Συνοψίζοντας, διαπιστώνουμε ότι η ενεργειακή φτώχεια είναι ένα σύνθετο φαινόμενο, για το οποίο έχουν γίνει πολλές και διαφορετικές προσεγγίσεις, ενώ έχουν δοθεί και διαφορετικοί ορισμοί. Τα τελευταία χρόνια, με την επιδείνωση της οικονομικής κρίσης, εντάθηκε σε αρκετές χώρες της Ευρώπης, ενώ κάτι αντίστοιχο έγινε και στην Ελλάδα, με τις περιοχές που πλήττονται περισσότερο να είναι τα μεγάλα αστικά κέντρα, αλλά και τις περιοχές που έρχονται αντιμέτωπες με ακραίες καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, θίγονται οι ευάλωτες κοινωνικές ομάδες, οι οποίες δεν διαθέτουν επαρκή μέσα προκειμένου να καλύψουν με ικανοποιητικό τρόπο τις ενεργειακές τους ανάγκες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η συμβολή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ενεργειακή φτώχεια: Η περίπτωση της Ελλάδας

4.1 Εισαγωγή

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο αναφέρεται αρχικά στο κτιριακό απόθεμα της χώρας, όπου επιχειρείται να δοθεί η υφιστάμενη κατάσταση, λαμβάνοντας υπόψη πρόσφατα στατιστικά στοιχεία. Στη συνέχεια, αναλύονται οι προϋποθέσεις που αφορούν την βιώσιμη παροχή ενέργειας στην Ελλάδα και την στρατηγική αιεφόρου ανάπτυξης, ενώ έπεται η Ευρωπαϊκή ενεργειακή στρατηγική. Ακολούθως, εξετάζεται η ελληνική ενεργειακή στρατηγική, δίνοντας έμφαση στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, ενώ αποτυπώνονται και τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα. Τέλος, επιχειρείται μια S.W.O.T. analysis προκειμένου να αξιολογηθεί η υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα, αναφορικά με τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και το πως αυτές, μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας.

4.2 Το κτιριακό απόθεμα στην Ελλάδα

Πριν αναφερθούμε εκτενώς στην κατάσταση που επικρατεί αναφορικά με το κτιριακό απόθεμα και τις ενεργειακές καταναλώσεις στην Ελλάδα, θα αναφερθούμε σε ορισμένα στοιχεία και πληροφορίες που αφορούν την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ειδικότερα, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα 2/3 της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης αφορά τα κτίρια, ωστόσο εδώ σχεδόν και μια εικοσαετία, η κατανάλωση ενέργειας που αφορά τις κατοικίες παρουσιάζει μείωση με έναν ρυθμό που φθάνει περίπου το 1,5% σε ετήσια βάση. Η μείωση αυτή, φαίνεται να έχει άμεση σχέση, με τα μέτρα που λαμβάνονται και αφορούν την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Για το 2012, η θέρμανση των κτιρίων απαιτούσε το 67% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ το 13% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης σχετιζόταν με τη θέρμανση Ζεστού Νερού Χρήσης, ενώ για την χρήση των ηλεκτρικών συσκευών απαιτούνταν περίπου το 11% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας. Μικρότερες απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας φαίνεται να έχουν το

μαγείρεμα με ποσοστό που φθάνει το 6%, καθώς και ο φωτισμός με ποσοστό που είναι περίπου στο 2%. Τέλος, ο κλιματισμός απαιτεί μόλις το 0,5% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας των νοικοκυριών (Τσιαντούλα , 2016).

Στην Ελλάδα, τα πιο πρόσφατα στοιχεία αναφορικά με το κτηριακό απόθεμα προέρχονται από την απογραφή που διενεργήθηκε το 2011, με τα αποτελέσματα να παρουσιάζονται το 2014. Λαμβάνοντας υπόψη την «Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την κινητοποίηση επενδύσεων για την ανακαίνιση του αποτελούμενη από κατοικίες και εμπορικά κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, εθνικού κτιριακού αποθέματος», το κτιριακό μπορεί να διακριθεί ως εξής:

- Κτίρια κατοικιών, τα οποία με τη σειρά τους κατηγοριοποιούνται σε κτίρια μονοκατοικιών και σε κτίρια πολυκατοικιών.
- Κτίρια τα οποία βρίσκουν άλλες χρήσεις, όπως είναι για παράδειγμα τα γραφεία και τα καταστήματα, τα σχολικά και εκπαιδευτικά κτίρια, τα κτίρια που χρησιμοποιούνται ως νοσοκομεία και κλινικές, καθώς επίσης και τα κτίρια τα οποία λειτουργούν ως ξενοδοχεία (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής , 2014).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το πλήθος των κτιρίων ανά κατηγορία, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ, το 2011.

Πίνακας 1: Πλήθος κτιρίων ανά κατηγορία

Χρήση κτιρίου	Πλήθος κτιρίων
Κατοικίες	4.122.088
Ξενοδοχεία	8.809
Σχολικά-Εκπαιδευτικά κτίρια	15.576
Γραφεία-Καταστήματα	152.550
Νοσοκομεία-κλινικές	1.742
Άλλα	625.630
Σύνολο	4.925.895

Πηγή: (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2014)

Όσον αφορά τις κατοικίες, στον Πίνακα 2, παρουσιάζεται ο αριθμός των κατοικιών ανά κατάσταση στην οποία αυτές βρίσκονται, για το έτος 2011. Τα στοιχεία αυτά, όπως έχουμε ήδη αναφέρει προηγουμένως, δημοσιεύτηκαν κατά το έτος 2014.

Πίνακας 2: Αριθμός των κατοικιών ανά κατάσταση στην οποία αυτή βρίσκεται για το έτος 2011

Κατάσταση κατοικίας	Αριθμός
Κατοικούμενες	4.122.088
Κενές για ενοικίαση	453.901
Κενές για πώληση	88.996
Κενές εξοχικές	729.964
Κενές δευτερεύουσες	621.881
Κενές για άλλο λόγο	355.071
Σύνολο	6.371.901

Πηγή: (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2014)

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ένα ποσοστό της τάξεως του 40% των κατοικιών είναι μονοκατοικίες, ενώ ένα ποσοστό περίπου 16% είναι διπλοκατοικίες. Αναφορικά με το μέγεθος των κατοικιών, λαμβάνοντας υπόψη και πάλι στοιχεία από την απογραφή του 2011, διαπιστώνουμε ότι το 60% περίπου των κατοικιών έχει μέγεθος 50-99τ.μ., ενώ ένα ποσοστό περίπου 14% είναι κάτω των 49τ.μ. και ένα 27% πάνω από 100τ.μ. Επιπλέον, ο μέσος όρος των τετραγωνικών που αντιστοιχούν ανά κάτοικο είναι 34,6τ.μ.

Ιδιαίτερη αναφορά θα πρέπει να γίνει στις ηλικίες των κτιρίων, προκειμένου να διαπιστωθεί ο τρόπος κατασκευής τους, καθώς και ζητήματα όπως είναι αυτά που σχετίζονται με την μόνωση. Ουσιαστικά, μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις κατηγορίες ηλικιών για τα κτίρια, οι οποίες είναι οι εξής:

- Τα κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν από το 1980 και είναι θερμικά απροστάτευτα.

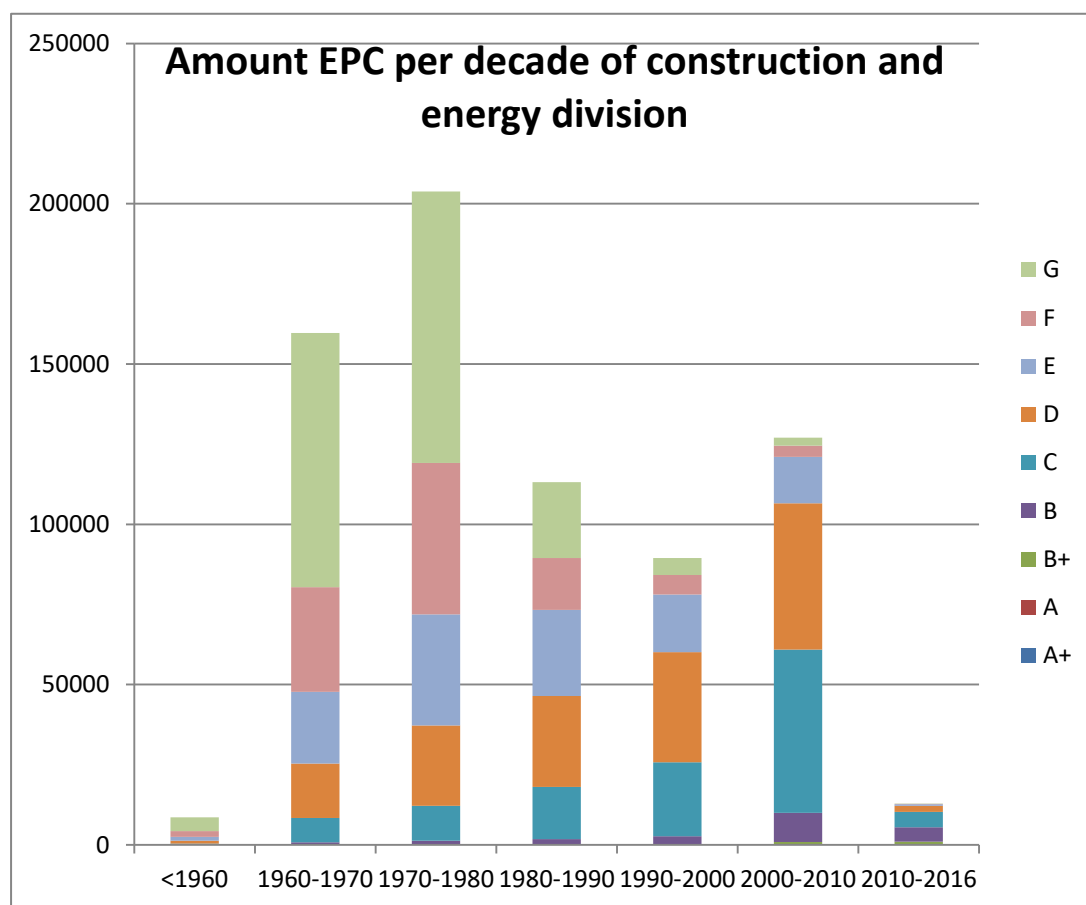
- Τα κτίρια που κατασκευάστηκαν μεταξύ του 1981 και του 2000, όπου ξεκίνησαν να εφαρμόζονται σε ορισμένα από αυτά συστήματα θερμομόνωσης, καθώς και άλλα μέτρα ενεργειακής απόδοσης.
- Τα κτίρια που κατασκευάστηκαν από το 2001 έως και το 2010, όπου σε ορισμένα από αυτά χρησιμοποιήθηκαν νέες τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας.
- Τα κτίρια που κατασκευάστηκαν μετά το 2010 και ακολουθούν τις απαιτήσεις που ορίζει ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2014).

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι με βάση την απογραφή του 2011, προέκυψε ότι το 55% των κτιρίων που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες στην Ελλάδα, έχουν κατασκευαστεί πριν από το 1980, με αποτέλεσμα να μην έχουν συμμορφωθεί προς τις απαιτήσεις του κανονισμού θερμομόνωσης, παρουσιάζοντας παράλληλα ενεργειακές απώλειες (Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2014).

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία της Eurostat για το έτος 2012, που δημοσιεύτηκαν το 2014, τα ελληνικά νοικοκυριά κατανάλωσαν 6,042ΜΤΠΠ (Τόνους ισοδύναμου πετρελαίου), ουσιαστικά μια ποσότητα που είναι διπλάσια σε σχέση με την αντίστοιχη κατανάλωση που πραγματοποίησαν το 1990 (EUROSTAT, 2014). Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, για τα έτη 2011-2012, το κάθε νοικοκυριό κατανάλωνε 10.244kWh θερμικής ενέργειας καθώς επίσης και 3.750kWh ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο Διάγραμμα 6 παρουσιάζονται ο αριθμός των Ενεργειακών Πιστοποιητικών ανά κατηγορία και ανά περίοδο κατασκευής από το 2011 έως και το 2016. Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε τα κτίρια τα οποία έχουν κατασκευαστεί έως και το 1980, παρουσιάζουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση, ενώ με το πέρασμα του χρόνου, οι επιδόσεις βελτιώνονται, καθώς τα κτίρια που κατασκευάστηκαν μετά το 2000 κατατάσσονται σε υψηλότερες κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης (Kathreptis, 2016).

Διάγραμμα 6: Αριθμός ενεργειακών πιστοποιητικών.



Πηγή: (Kathreptis, 2016)

4.3 Προϋποθέσεις για τη βιώσιμη παροχή ενέργειας στην Ελλάδα και στρατηγική αειφόρου ανάπτυξης

Ως κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Ελλάδα, θέτει ως τη μονή λογική προοπτική προόδου ως έθνος την αειφόρο ανάπτυξη, κάτι που έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα νέο αναπτυξιακό πρότυπο, το οποίο θα στηρίζεται σε ένα πλήθος παραγόντων, όπως είναι οι οικονομικοί παράγοντες, οι κοινωνικοί, καθώς και οι περιβαλλοντικοί. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και τα κράτη μέλη της φέρουν την ευθύνη για την εφαρμογή της στρατηγικής για την αειφόρο ανάπτυξη με τη συμμετοχή όλων των θεσμικών οργάνων σε εθνικό και κοινοτικό επίπεδο. Η σημασία της στενής συνεργασίας για την επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης με την κοινωνία

των πολιτών, τις επιχειρήσεις, τους κοινωνικούς εταίρους, τις τοπικές κοινότητες και τους πολίτες περιγράφονται σε τέσσερις βασικούς στόχους:

- Προστασία του περιβάλλοντος μέσω μέτρων που επιτρέπουν την αποσύνδεση της οικονομικής ανάπτυξης από τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Κοινωνική ισότητα και συνοχή μέσω της τήρησης των θεμελιωδών ανθρωπίνων δικαιωμάτων, της πολιτιστικής πολυμορφίας, της ισότητας των φύλων, καθώς και της καταπολέμησης κάθε μορφής διακρίσεων.
- Οικονομική ευημερία, μέσω της προώθησης της γνώστης, της καινοτομίας και της ανταγωνιστικότητας, προκειμένου να εξασφαλιστεί ένα υψηλό επίπεδο διαβίωσης καθώς και πλήρης ποιοτική απασχόληση.
- Αντιμετώπιση των διεθνών ευθυνών της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω της προώθησης των δημοκρατικών αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης, προς όφελος της ειρήνης, της ασφάλειας, της ελευθερίας, καθώς και των αρχών (European Union , 2009).

4.4 Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή στρατηγική

Ήδη από το 2010, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο την μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% τουλάχιστον έως και το 2020, ενώ παράλληλα επιδιώκει την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά 20% και την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20%. Απώτερος στόχος είναι η μετάβαση σε μια περισσότερο καθαρή οικονομία, καθώς μπορούν να δημιουργηθούν πλήθος θετικών ωφελειών για την οικονομία και ευρύτερα για τις χώρες μέλη της Ε.Ε. Επιπροσθέτως, έχει τεθεί ως στόχο έως το 2030, η διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας να βρίσκεται στο 27%, ενώ παράλληλα να έχει επιτευχθεί μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40% (Ευρωπαϊκή Επιτροπή , 2017).

Στις αρχές του 2015, διαμορφώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η ενεργειακή στρατηγική που είχε ως στόχο να θωρακίσει ουσιαστικά την Ευρωπαϊκή Ένωση, έναντι των προκλήσεων, εστιάζοντας σε πέντε τομείς που είναι οι ακόλουθοι:

- Διασφάλιση εφοδιασμού: Προκειμένου να μπορέσει να περιορίσει την εξάρτηση από εξωτερικές πηγές ενέργειας τις οποίες εισάγει η Ευρωπαϊκή Ένωση, θα πρέπει να προβεί στην αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των εσωτερικών πηγών ενέργειας που διαθέτει, ενώ παράλληλα θα πρέπει να προχωρήσει στην διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού. Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να γίνει στην αρχή της αλληλεγγύης, όπου προβλέπεται σε περίπτωση που ξεσπάσει κάποια σοβαρή κρίση, τότε τα γειτονικά κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα διασφαλίζουν τον εφοδιασμό των κατοίκων αλλά και βασικών κρατικών δομών με φυσικό αέριο.
- Επέκταση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας: Σύμφωνα με την ενεργειακή στρατηγική που έχει σχεδιάσει και υλοποιεί η Ευρωπαϊκή Ένωση, θα πρέπει η ενέργεια να διοχετεύεται απρόσκοπτα σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, χωρίς να τίθενται κάποιου είδους τεχνικά ή ρυθμιστικά εμπόδια. Αυτό θα πρέπει να συμβαίνει, έτσι ώστε να μπορούν οι προμηθευτές ενέργειας να ανταγωνίζονται χωρίς εμπόδια και να παρέχουν τις καλύτερες δυνατές τιμές για τα νοικοκυριά και για τις υπηρεσίες. Επιπλέον, μέσω της διοχέτευσης της ενέργειας χωρίς εμπόδια εντός της Ευρωπαϊκής αγοράς, καθίσταται πιο εύκολη η παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Προς αυτή τη κατεύθυνση κινούμενη, η Ευρωπαϊκή Ένωση, διαθέτει στην παρούσα προγραμματική περίοδο (2014-2020), συνολικά 5,35 δις ευρώ, τα οποία κατευθύνονται προς την ανάπτυξη διασυνδέσεων ενεργειακών υποδομών. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα χρήματα αυτά κυρίως κατευθύνονται προς τον κατασκευή των αγωγών φυσικού αερίου, όπως είναι για παράδειγμα το έργο Balticconnector, το οποίο συνδέει με αγωγό φυσικού αερίου την Φιλανδία με την Εσθονία, συμβάλλοντας στην ενεργειακή θωράκιση και των δύο.
- Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης: Προκειμένου να μπορέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση να περιορίσει το κόστος των δαπανών που κατευθύνονται στις ενεργειακές δαπάνες, αλλά και για να περιοριστεί και η εξάρτηση από άλλες χώρες, εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης αφορά το σύνολο των τομέων της ανθρώπινης δραστηριότητας, όπως είναι ο κτιριακός τομέας, οι μεταφορές, ο τομέας των υπηρεσιών κτλ. Στα πλαίσια αυτά, ένα χρόνο αργότερα, το 2016, η

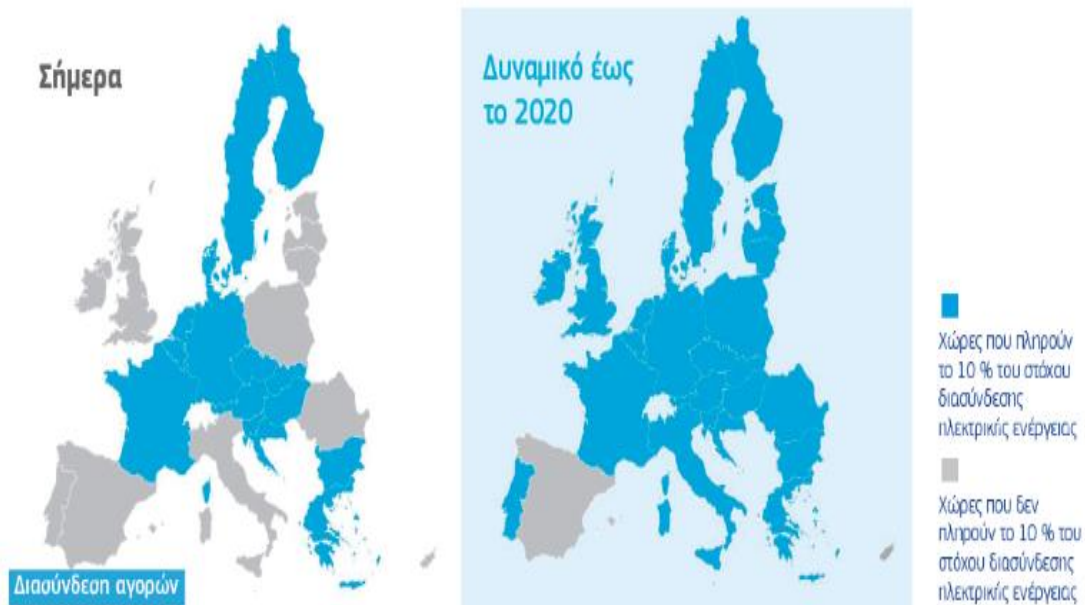
Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια δέσμη μέτρων που έφερε τον τίτλο «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους», έτσι ώστε να γίνει η μετάβαση σε ένα σύστημα παραγωγής ενέργειας λιγότερο ρυπογόνο. Παράλληλα, ανακοίνωσε δράσεις που αφορούσαν την ενίσχυση της καινοτομίας που στόχευε στην παραγωγή καθαρής ενέργειας, στην ανακαίνιση και ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος, καθώς επίσης και στην βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των προϊόντων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017).

- Μείωση των εκπομπών: Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει δεσμευθεί να προχωρήσει στην μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 40% έως και το 2030, εκσυγχρονίζοντας και βελτιώνοντας παράλληλα την υφιστάμενη κατάσταση της οικονομίας, έτσι ώστε να υπάρχει απασχόληση και ανάπτυξη για όλους τους κατοίκους τους. Τέλη του 2015, η Ευρωπαϊκή Ένωση, συνέβαλε καθοριστικά στην επίτευξη της παγκόσμιας συμφωνίας που αφορά την κλιματική αλλαγή, που έγινε στο Παρίσι μεταξύ 195 αρχηγών κυβερνήσεων, για να διατηρηθεί η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη αρκετά λιγότερο από τους 2°C. Τον επόμενο χρόνο, τέθηκε και επίσημα σε ισχύ η συμφωνία του Παρισιού. Επίσης, την ίδια χρονιά, τέθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η δυνατότητα προσδιορισμού ετήσιων στόχων μείωσης των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, για την περίοδο 2021-2030, δίνοντας έμφαση στους τομείς των μεταφορών, των κτιρίων, της γεωργίας, της διαχείρισης αποβλήτων, της χρήσης γης και της δασοκομίας.
- Έρευνα και καινοτομία: Για την προγραμματική περίοδο που διανύουμε η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει προχωρήσει στη δέσμευση 6 δισεκατομμυρίων ευρώ, η οποία θα κατευθυνθεί σε έρευνα στον ενεργειακό τομέα, πλην πυρηνικής ενέργειας. Το 2015, η Ευρωπαϊκή Ένωση, προχώρησε στη διαμόρφωση και σύνταξη του Στρατηγικού Σχεδίου Ενέργειας, μέσω του οποίου αναμένεται να πραγματοποιηθεί ο μετασχηματισμός του ενεργειακού μίγματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έχοντας η Ευρωπαϊκή Ένωση αναπτύξει τεχνογνωσία πάνω στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, υπάρχει δυνατότητα δημιουργίας εξαγωγικών και βιομηχανικών ευκαιριών, τονίζοντας παράλληλα την απασχόληση. Τέλος, να

αναφέρουμε ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση επιδιώκει και έχει θέσει τον αντίστοιχο στόχο, έως και το 2050 η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας να μην περιέχει διοξείδιο του άνθρακα (European Commission , 2015).

Η Εικόνα 12 παρουσιάζει την κατάσταση σχετικά με τις διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας το 2017 και το πως αναμένεται να διαμορφωθεί έως το 2020.

Εικόνα 12: Διασυνδέσεις ηλεκτρικής ενέργειας



Πηγή: (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017)

4.5 Η ελληνική ενεργειακή στρατηγική

Ο βασικός στόχος της ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα, είναι η εξεύρεση, η εξασφάλιση και η διαχείριση των ενεργειακών πόρων, με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να διασφαλιστεί η ομαλή, σταθερή και αξιόπιστη διασφάλιση των ενεργειακών αναγκών με τους καλύτερους δυνατούς όρους προς όφελος των πολιτών. Ο δεύτερος στόχος που έχει τεθεί από την ελληνική ενεργειακή πολιτική, αφορά την δημιουργία αποθεμάτων και εναλλακτικών σχεδίων, έτσι ώστε σε περιόδους ενεργειακών κρίσεων να προστατεύεται ο καταναλωτής, μέσω της δημιουργίας των κατάλληλων μηχανισμών εξομάλυνσης. Τέλος, ο τρίτος βασικός στόχος που τίθεται από την ελληνική ενεργειακή πολιτική αφορά την βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη σε όλους τους τομείς, περιλαμβάνοντας από το στάδιο της παρασκευής, έως και την

τελική χρήση. Παράλληλα, στα πλαίσια της βιώσιμης και αειφόρου ανάπτυξης, δίνεται έμφαση στην προστασία της φύσης, καθώς επίσης και στην διαφύλαξη του περιβάλλοντος (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

Προκειμένου να μπορέσει να πετύχει την ενεργειακή πολιτική που επιδιώκει η Ελλάδα, έχει διαμορφωθεί το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο. Ειδικότερα, δίνεται η δυνατότητα χρήσης ποικίλων διαφορετικών ενεργειακών πόρων, ενώ δίνεται έμφαση στην εκμετάλλευση εγχώριων ενδογενών ενεργειακών πηγών και αποθεμάτων. Επιπρόσθετα, δίνεται έμφαση στην κατασκευή αγωγών μεταφοράς πετρελαίου και φυσικού αερίου, στα πλαίσια των διεθνών δικτύων, όπως είναι για παράδειγμα το αγωγός TAP, που βρίσκεται σε εξέλιξη την περίοδο συγγραφής της εργασίας.

Άλλες κατευθύνσεις που περιλαμβάνει η ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα σήμερα, είναι οι ακόλουθες:

- Η ανάπτυξη και λειτουργία εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και η παροχή κινήτρων προς αυτήν την κατεύθυνση.
- Η χρήση και η περαιτέρω διάδοση καθαρών και αποδοτικών πηγών ενέργειας που επιδεικνύουν τον απαιτούμενο σεβασμό προς το περιβάλλον.
- Η πλήρης απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, καθώς και η κατάργηση των μονοπωλίων στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η διαμόρφωση του κατάλληλου-θετικού επενδυτικού περιβάλλοντος για ιδιώτες επιχειρηματίες, τόσο στον τομέα της παραγωγής, όσο και στον τομέα της προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα της βιομηχανίας, των μεταφορών, των κατοικιών και ευρύτερα των κτιρίων.
- Διαμόρφωση εθνικών στόχων αναφορικά με την παραγόμενη ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και στόχων που αφορούν την μείωση των εκπομπών του θερμοκηπίου.

Λόγω του θαλάσσιου κλίματος, της νότια περιοχής στην οποία βρίσκεται και τη διαφορετικής γεωγραφίας, η Ελλάδα έχει εξαιρετικά εκτεταμένες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στο δυναμικό της. Μέσω του νόμου 139/2010, οι ανανεώσιμες πηγές

ενέργειας ορίζεται ως: «Μη ορυκτές πηγές ενέργειας και συγκεκριμένα: αιολική, ηλιακή, γεωθερμική, υδροθερμική και ενέργεια των ωκεανών, υδροηλεκτρική, βιομάζα, αέριο χώρου υγειονομικής ταφής, γνωστή ως αποθήκευση φυσικού αερίου και του αερίου από τις μονάδες επεξεργασίας ιλύος χώνευσης λυμάτων και το βιοαέριο». Το θεσμικό πλαίσιο που αφορά την ενέργεια και την προώθηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έχουν θέσει σαφώς καθορισμένους στόχους για όλα τα είδη της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Η υλοποίηση του έργου ΑΠΕ θα μειώσει την εξάρτηση από την εισαγόμενη ενέργεια και θα βελτιώσει το ισοζύγιο πληρωμών για τον τομέα της ενέργειας (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018).

4.6 Στατιστικά στοιχεία ΑΠΕ στην Ελλάδα

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια έχουν αποκτήσει σημαντική δυναμική, με τις περισσότερο αναπτυγμένες να είναι η ηλιακή ενέργεια, καθώς και τα αιολικά, τα οποία βρίσκονται σε διαρκή ανοδική τροχιά. Στον πίνακα 3 παρουσιάζεται το μερίδιο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας για το έτος 2016.

Πίνακας 3: Μερίδιο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας για το έτος 2016

Πηγή Ενέργειας	Ποσοστό
ΑΠΕ	10,9
Βιοκαύσιμα και ανανεώσιμων απόβλητα	4,8
Υδροηλεκτρική	2,0
Αιολική ενέργεια	1,8
Ηλιακή ενέργεια	2,2
Γεωθερμική ενέργεια	0,0

Πηγή: (Eurostat, 2018)

Από τον πίνακα 3, διαπιστώνουμε ότι οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα, εκφράζουν μόλις το 11% της συνολικής ακαθάριστης εσωτερικής κατανάλωσης ενέργειας για το έτος 2016, με το μεγαλύτερο ποσοστό να προέρχεται από τα βιοκαύσιμα, ενώ η υδροηλεκτρική ενέργεια, η ηλιακή ενέργεια και η αιολική κυμαίνονται περίπου στο 2%.

Στον πίνακα 4 παρουσιάζεται το μερίδιο ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας την περίοδο 2004-2016 για την Ευρωπαϊκή Ένωση των 28.

Πίνακας 4: Μερίδιο ενέργειας από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας την περίοδο 2004-2016 για την EU-28

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2011-2012 average	2013-2014 average	2015-2016 average	S2005	2011-2012	indicative trajectory 2013-2014	2015-2016	2017-2018	2020 target
EU-28	8.5	9.0	9.5	10.5	11.1	12.4	12.9	13.2	14.4	15.2	16.1	16.7	17.0	13.8	15.6	16.9						20
Belgium	1.9	2.3	2.6	3.1	3.6	4.7	5.7	6.3	7.2	7.5	8.0	7.9	8.7	6.7	7.8	8.3	2.2	4.4	5.4	7.1	9.2	13
Bulgaria	9.4	9.4	9.6	9.2	10.5	12.1	14.1	14.3	16.0	19.0	18.0	18.2	18.8	15.2	18.5	18.5	9.4	10.7	11.4	12.4	13.7	16
Czech Republic	6.8	7.1	7.4	8.0	8.6	9.9	10.5	10.9	12.8	13.8	15.0	15.0	14.9	11.8	14.4	14.9	6.1	7.5	8.2	9.2	10.6	13
Denmark	14.9	16.0	16.3	17.8	18.6	20.0	22.1	23.5	25.7	27.4	29.6	31.0	32.2	24.6	28.5	31.6	17.0	19.6	20.9	22.9	25.5	30
Germany	5.8	6.7	7.7	9.1	8.6	9.9	10.5	11.4	12.1	12.4	13.8	14.6	14.8	11.7	13.1	14.7	5.8	8.2	9.5	11.3	13.7	18
Estonia	18.4	17.5	16.1	17.1	18.9	23.0	24.6	25.5	25.8	25.6	26.3	28.6	28.8	25.7	26.0	28.7	18.0	19.4	20.1	21.2	22.6	25
Ireland	2.4	2.9	3.2	3.7	4.1	5.1	5.7	6.5	7.1	7.7	8.7	9.2	9.5	6.8	8.2	9.3	3.1	5.7	7.0	8.9	11.5	16
Greece	6.9	7.0	7.2	8.2	8.0	8.5	9.8	10.9	13.5	15.0	15.3	15.3	15.2	12.2	15.2	15.3	6.9	9.1	10.2	11.9	14.1	18
Spain	8.4	8.5	9.2	9.7	10.8	13.0	13.8	13.2	14.3	15.3	16.1	16.2	17.3	13.8	15.7	16.7	8.7	11.0	12.1	13.8	16.0	20
France	9.5	9.6	9.3	10.3	11.3	12.3	12.7	11.1	13.4	14.1	14.7	15.1	16.0	12.2	14.4	15.6	10.3	12.8	14.1	16.0	18.6	23
Croatia	23.5	23.8	22.7	22.2	22.0	23.6	25.1	25.4	26.8	28.0	27.8	29.0	28.3	26.1	27.9	28.6	12.6	14.1	14.8	15.9	17.4	20
Italy	6.3	7.5	8.3	9.8	11.5	12.8	13.0	12.9	15.4	16.7	17.1	17.5	17.4	14.2	16.9	17.5	5.2	7.6	8.7	10.5	12.9	17
Cyprus	3.1	3.1	3.3	4.0	5.1	5.6	6.0	6.0	6.8	8.1	8.9	9.4	9.3	6.4	8.5	9.4	2.9	4.9	5.9	7.4	9.5	13
Latvia	32.8	32.3	31.1	29.6	29.8	34.3	30.4	33.5	35.7	37.1	38.7	37.6	37.2	34.6	37.9	37.4	32.6	34.1	34.8	35.9	37.4	40
Lithuania	17.2	16.8	16.9	16.5	17.8	19.8	19.6	19.9	21.4	22.7	23.6	25.8	25.6	20.7	23.1	25.7	15.0	16.6	17.4	18.6	20.2	23
Luxembourg	0.9	1.4	1.5	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	3.1	3.5	4.5	5.0	5.4	3.0	4.0	5.2	0.9	2.9	3.9	5.4	7.5	11
Hungary	4.4	6.9	7.4	8.6	8.6	11.7	12.7	14.0	15.5	16.2	14.6	14.4	14.2	14.8	15.4	14.3	4.3	6.0	6.9	8.2	10.0	13
Malta	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	1.0	1.9	2.8	3.7	4.7	5.0	6.0	2.4	4.2	5.5	0.0	2.0	3.0	4.5	6.5	10
Netherlands	2.0	2.5	2.8	3.3	3.6	4.3	3.9	4.5	4.7	4.8	5.5	5.8	6.0	4.6	5.2	5.9	2.4	4.7	5.9	7.6	9.9	14
Austria	22.5	23.7	25.4	27.0	27.8	30.0	30.2	30.6	31.5	32.4	33.0	32.8	33.5	31.1	32.7	33.2	23.3	25.4	26.5	28.1	30.3	34
Poland	6.9	6.9	6.9	6.9	7.7	8.7	9.3	10.3	10.9	11.4	11.5	11.7	11.3	10.6	11.4	11.5	7.2	8.8	9.5	10.7	12.3	15
Portugal	19.2	19.5	20.8	21.9	23.0	24.4	24.2	24.6	24.6	25.7	27.0	28.0	28.5	24.6	26.4	28.2	20.5	22.6	23.7	25.2	27.3	31
Romania	16.3	17.3	17.1	18.3	20.5	22.7	23.4	21.4	22.8	23.9	24.8	24.8	25.0	22.1	24.4	24.9	17.8	19.0	19.7	20.6	21.8	24
Slovenia	16.1	16.0	15.6	15.6	15.0	20.1	20.4	20.3	20.8	22.4	21.5	21.9	21.3	20.5	22.0	21.6	16.0	17.8	18.7	20.1	21.9	25
Slovak Republic	6.4	6.4	6.6	7.8	7.7	9.4	9.1	10.3	10.4	10.1	11.7	12.9	12.0	10.4	10.9	12.4	6.7	8.2	8.9	10.0	11.4	14
Finland	29.2	28.8	30.0	29.6	31.3	31.3	32.4	32.8	34.4	36.7	38.7	39.2	38.7	33.6	37.7	38.9	28.5	30.4	31.4	32.8	34.7	38
Sweden	38.7	40.6	42.7	44.2	45.3	48.2	47.2	48.8	51.1	52.0	52.5	53.8	53.8	50.0	52.3	53.8	39.8	41.6	42.6	43.9	45.8	49
United Kingdom	1.1	1.3	1.5	1.8	2.7	3.3	3.7	4.2	4.6	5.7	7.0	8.5	9.3	4.4	6.4	8.9	1.3	4.0	5.4	7.5	10.2	15
Norway	58.1	59.8	60.2	60.1	61.7	64.8	61.1	63.7	64.0	65.9	68.6	68.4	69.4	63.9	67.2	68.9	58.2	60.1	61.0	62.4	64.2	68
Iceland	58.9	60.1	60.8	71.4	67.4	69.6	70.3	71.5	72.4	71.6	70.4	70.2	72.6	71.9	71.0	71.4	55.0	56.8	57.7	59.1	60.9	64.0
Albania	27.8	30.3	32.1	32.7	32.4	31.4	31.9	31.2	35.2	33.2	31.5	34.4	37.1	33.2	32.3	35.7		32.6	33.2	34.3	35.6	38
Montenegro		35.7	34.8	32.9	32.3	39.4	40.6	40.6	41.5	43.7	44.1	43.1	41.5	41.1	43.9	42.3		27.6	28.3	29.3	30.7	33
Former Yugoslav Republic of Macedonia	15.7	16.5	16.5	15.0	15.6	17.2	16.5	16.4	18.1	18.5	19.6	19.5	18.2	17.3	19.0	18.9		23.1	23.7	24.6	25.9	28
Serbia	12.9	14.4	14.6	14.4	16.0	21.2	19.9	19.2	20.9	21.4	22.7	21.8	20.9	20.0	22.1	21.4		22.4	22.9	23.8	25.0	27

Note: S₂₀₀₅ is the share of energy from renewable sources in 2005, baseline used for the calculation of the indicative trajectory (in accordance with Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources).

ec.europa.eu/eurostat

Source: Eurostat (online data code: nrg_335a)

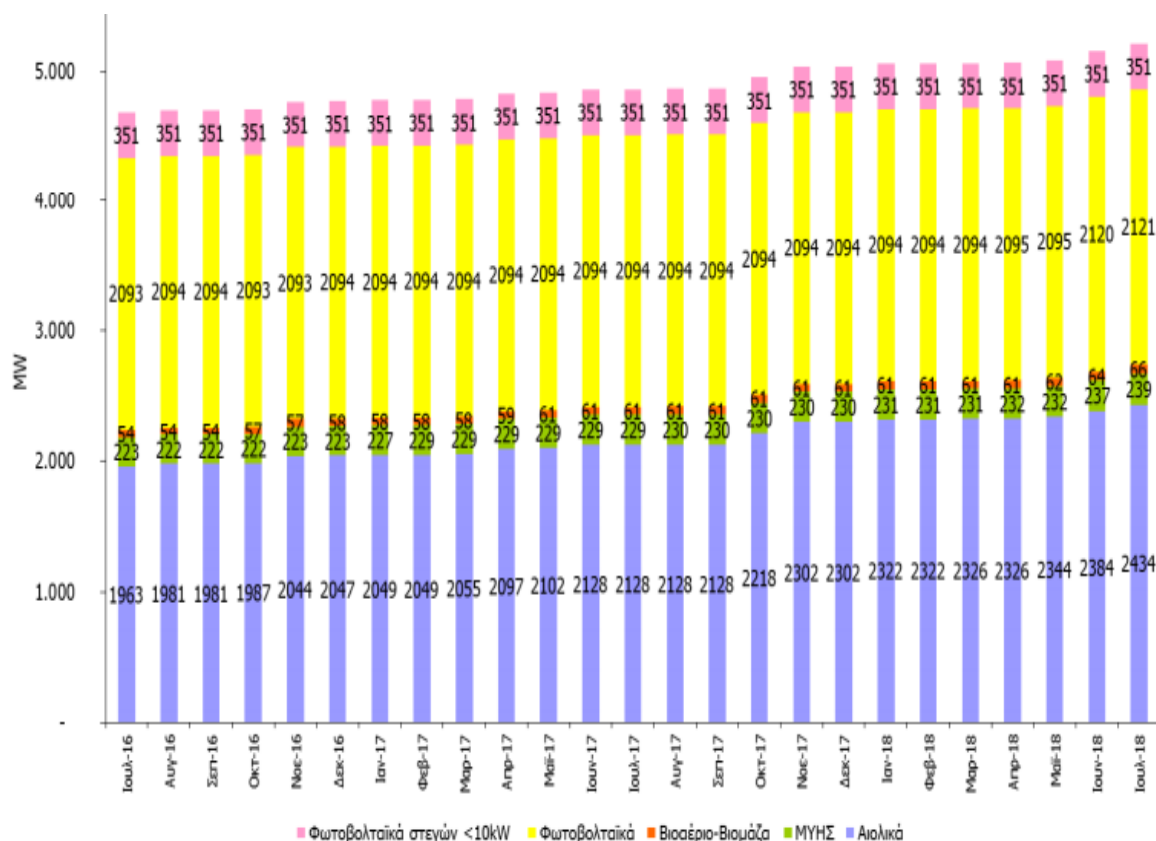
Πηγή: (Eurostat, 2018)

Όπως προκύπτει από τον πίνακα 4 για την Ελλάδα, από περίπου 7% που ήταν το ποσοστό των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2004 ξεπέρασε το 15% από το 2013, ωστόσο την περίοδο 2013-2016 φαίνεται να κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα, χωρίς να παρουσιάζει περαιτέρω αύξηση.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος σε MW, κατά την διάρκεια της διετίας Ιούλιος 2016-Ιούλιος 2018. Από το Διάγραμμα 7 διαπιστώνουμε ότι τα φωτοβολταϊκά που εγκαθίσταται κατά το παρελθόν στις στέγες διατηρούν την εγκατεστημένη ισχύ τους σταθερή, κάτι που σχετίζεται με την προώθηση του net metering. Επιπλέον, διαπιστώνεται μια πολύ μικρή άνοδος κατά την διάρκεια των δύο τελευταίων μηνών στον τομέα των φωτοβολταϊκών, απόρροια του νέου θεσμικού πλαισίου και του τρόπου εγκατάστασης και λειτουργίας. Επιπροσθέτως, το τελευταίο χρονικό διάστημα διαπιστώνεται μια μικρή αύξηση τόσο

στα μικρά υδροηλεκτρικά έργα, όσο και στις μονάδες βιοαερίου βιομάζας. Τέλος, επίσης τους τελευταίους μήνες του διαστήματος που εξετάζουμε, τα αιολικά πάρκα παρουσιάζουν αύξηση στην εγκατεστημένη ισχύς.

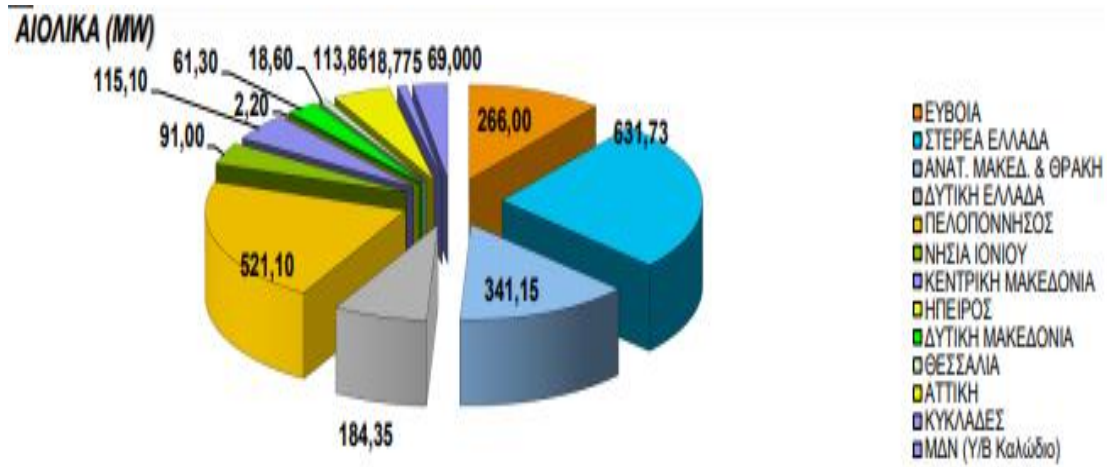
Διάγραμμα 7: Εγκατεστημένη ισχύς σε MW μονάδων ΑΠΕ σε λειτουργία στο διασυνδεδεμένο σύστημα κατά την διάρκεια της διετίας Ιούλιος 2016-Ιούλιος 2018.



Πηγή: (ΔΑΠΠΕΕΠ, 2018)

Το Διάγραμμα 8, παρουσιάζει την γεωγραφική κατανομή και την εξέλιξη της εγκατεστημένης ισχύος των αιολικών πάρκων. Όπως διακρίνουμε, η μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύς βρίσκεται στην περιοχή της Στερεάς Ελλάδας, ενώ ακολουθεί η περιοχή της Πελοποννήσου και η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης. Οι λόγοι αυτοί της διαφοροποίησης σχετίζονται σε πολύ μεγάλο βαθμό στη συγκεκριμένη τεχνολογία στο διαθέσιμο και αξιοποιήσιμο αιολικό δυναμικό.

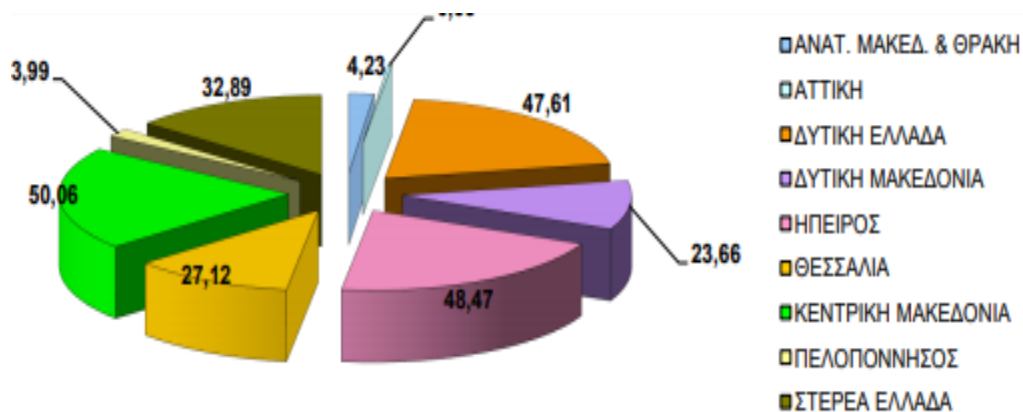
Διάγραμμα 8: Γεωγραφική κατανομή εγκατεστημένων αιολικών πάρκων ανά Περιφέρεια



Πηγή: (ΔΑΠΠΕΕΠ, 2018)

Το Διάγραμμα 9 που ακολουθεί παρουσιάζει την κατανομή των μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων ανά περιφέρεια, με βάση τα πλέον πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία. Όπως διαπιστώνουμε, στην πρώτη θέση βρίσκεται η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, ενώ ακολουθούν με μικρή διαφορά η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, η Περιφέρεια Ηπείρου, ενώ μικρότερα ποσοστά έχουν η Περιφέρεια Θεσσαλίας και η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας.

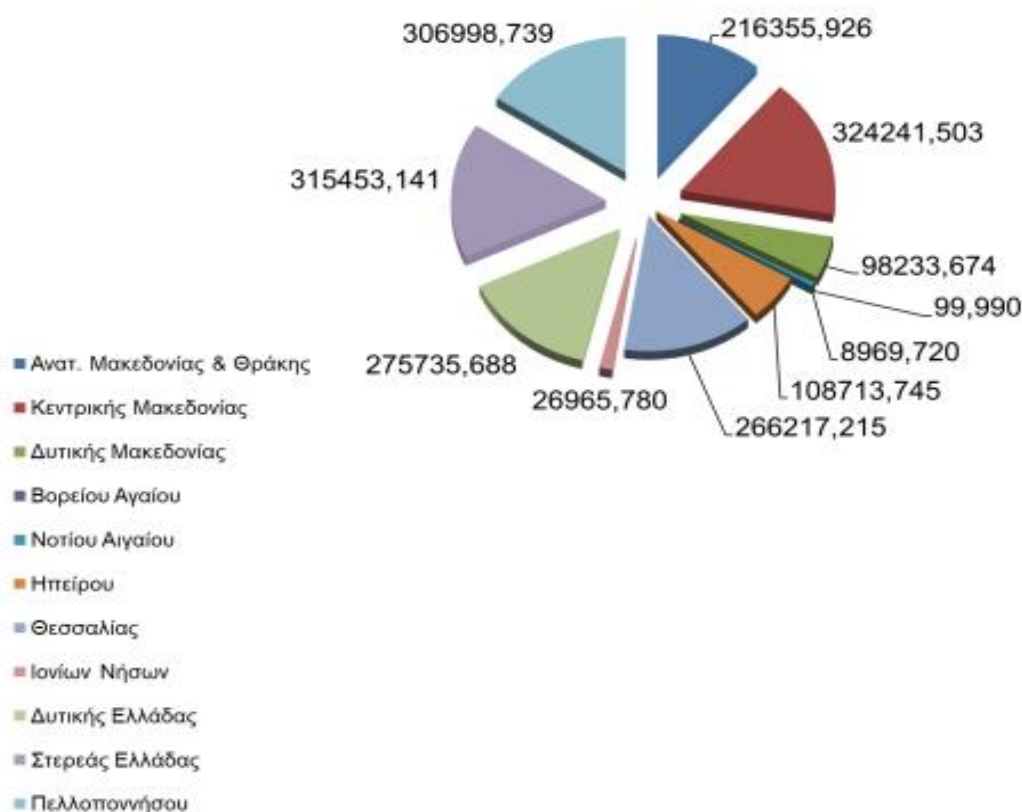
Διάγραμμα 9: Γεωγραφική κατανομή των μικρών υδροηλεκτρικών μονάδων ανά Περιφέρεια



Πηγή: (ΔΑΠΠΕΕΠ, 2018)

Τέλος, στον Πίνακα 10, αποτυπώνεται η γεωγραφική κατανομή των φωτοβολταϊκών μονάδων ανά Περιφέρεια. Όπως παρατηρούμε, η μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών βρίσκεται στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, ενώ ακολουθούν η Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδος και η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος.

Διάγραμμα 10: Γεωγραφική κατανομή φωτοβολταϊκών ανά περιφέρεια



Πηγή: (ΔΑΠΗΕΕΠ, 2018)

4.7 Μέτρα αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας

Λαμβάνοντας υπόψη την συνθετότητα και την πολυπλοκότητα του φαινομένου της ενεργειακής φτώχειας, θα λέγαμε ότι μπορούν να προταθούν πολλοί διαφορετικοί τρόποι επίλυσης του ζητήματος, οι οποίοι δύναται να προσαρμόζονται ανάλογα με την χώρα και τις τοπικές τις ιδιαιτερότητες. Πιο αναλυτικά, μια πρώτη προσέγγιση που εφαρμόστηκε διαχρονικά στην Ελλάδα, είναι η άμεση επιδότηση των νοικοκυριών, μέσω κάποιου επιδόματος, προκειμένου να μειωθεί το κόστος για θέρμανση. Ωστόσο,

πρόκειται για μια αναποτελεσματική μέθοδος, η οποία θα πρέπει να εφαρμοστεί όταν πραγματικά δεν υπάρχει άλλη δυνατότητα. Στην Ελλάδα, πέρα από το επίδομα θέρμανσης που δόθηκε στο παρελθόν και εξακολουθεί να δύναται, υπάρχει το Κοινωνικό Οικιακό Τιμολόγιο, το οποίο αφορά μια σημαντικά μεγάλη έκπτωση στην τιμή αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και το οποίο δύναται με βάση ορισμένα κοινωνικά κριτήρια, όπως για παράδειγμα ανεργία, παιδιά κτλ. (Κοροβέση , et al., 2017).

Τα πιο ουσιώδη και ενδιαφέροντα μέτρα, για την οριστική επίλυση του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας, είναι οι παρεμβάσεις που θα πρέπει να γίνουν στο κτηριακό κέλυφος, καθώς και η δυνατότητα ενσωμάτωσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στην κατεύθυνση αυτή, ήδη έχουν προχωρήσει προγράμματα όπως τα προγράμματα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ, τα οποία μειώνουν την ενεργειακή κατανάλωση του σπιτιού, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων, όπως επίσης και μειώνοντας σημαντικά τον κόσμο. Τέτοιες παρεμβάσεις μπορεί να είναι η προσθήκη θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου ή στην στέγη, η αντικατάσταση του καυστήρα πετρελαίου με άλλο μέσο θέρμανσης, όπως για παράδειγμα είναι τα pellet, η αλλαγή κουφωμάτων κτλ. Όμως, προκειμένου να μπορούν να γίνουν πραγματικότητα τέτοια ζητήματα θα πρέπει να βρεθούν οι κατάλληλοι πόροι, κάτι που μπορεί να γίνει είτε μέσω χρηματοδοτικών προγραμμάτων, είτε να αποκτήσουν ενεργότερο ρόλο οι εταιρείες ESCO, οι οποίες θα αποπληρώνονται από την εξοικονόμηση ενέργειας που μπορεί να επιτυγχάνει το νοικοκυριό (Μίχου , 2017).

Πέρα από τα άμεσα μέτρα που μπορεί να λάβει η χώρα και ευρύτερα οι άλλες χώρες, το σημαντικότερο μέτρο είναι η αποφυγή και ο μετριασμός της ενεργειακής φτώχειας. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αφενός θεσπίζοντας αυστηρούς κανόνες στη δόμηση, κάτι που εν μέρει έχει γίνει, αλλά και μέσω της παροχής των κατάλληλων κινήτρων, προκειμένου να καταστεί περισσότερο εύκολα υλοποιήσιμο.

4.8 S.W.O.T. Analysis

Λαμβάνοντας υπόψη τον ενεργειακό σχεδιασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τον ενεργειακό σχεδιασμό που ακολουθεί η Ελλάδα, καθώς και τα όσα έχουν υλοποιηθεί στο κομμάτι αυτό, ακολουθεί η S.W.O.T. ανάλυση του τομέα της ενέργειας, καθώς

και των δυνατοτήτων αξιοποίησης αυτών για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας.

Δυνάμεις (Strenghts)

- Υψηλή απόδοση στον κλάδο παραγωγής ενέργειας, κυρίως μέσω της κατασκευής και λειτουργίας νέων μονάδων φυσικού αερίου υψηλής απόδοσης.
- Διαφοροποιημένη υποδομή αρκετά αναπτυγμένη, που περιλαμβάνει το ηλεκτρικό δίκτυο, το δίκτυο φυσικού αερίου.
- Διαφοροποίηση στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μεγάλη τεχνογνωσία στην παραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με συμβατικούς τρόπους παραγωγής, όπως για παράδειγμα είναι ο λιγνίτης.
- Διαρκής εξέλιξη και δυναμική για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Αξιόλογο ενεργειακό δυναμικό κυρίως για την περαιτέρω ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Αδυναμίες (Weaknesses)

- Ορισμένες από τις μονάδες παραγωγής ενέργειας είναι παλαιάς τεχνολογίας, έχουν χαμηλή απόδοση και δημιουργούν σημαντική περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- Υψηλός βαθμός εξάρτησης της χώρας από εισαγόμενα καύσιμα, ιδίως για την κάλυψη των αναγκών του κτιριακού τομέα, όπως είναι το εισαγόμενο πετρέλαιο.
- Ξεπερασμένα σχετικά δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
- Έλλειψη διασύνδεσης των νησιών με το ηπειρωτικό δίκτυο (δημιουργία απωλειών).
- Προβλήματα «κλειστής» αγοράς ενέργειας.

Ευκαιρίες (Opportunities)

- Ευνοϊκή γεωγραφική θέση για την ανάπτυξη πανευρωπαϊκών δικτύων μεταφοράς και εισαγωγής καυσίμων.
- Δυνατότητα περαιτέρω συνεργασίας με διασυνδέσεις με τις γείτονες χώρες.
- Καλές επιδόσεις ενεργειακών επενδυτικών σχεδίων.
- Γεωπολιτική αστάθεια στις χώρες της ευρύτερης περιοχής.

- Δυνατότητα πρόσβασης σε προγράμματα που υποστηρίζουν τα διαρθρωτικά ταμεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης.
- Πλούσιο υδατικό δυναμικό.

Απειλές (Threats)

- Η αστάθεια ως χαρακτηριστικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Η αστάθεια των τιμών του πετρελαίου στις διεθνείς αγορές
- Η τάση των χαρακτηριστικών της κλιματικής αλλαγής και της αστάθειας
- Πιθανές αρνητικές συνέπειες για τον ανταγωνισμό στον τομέα της ευρωπαϊκής ενέργειας, λόγω από τη συγκέντρωση των τάσεων της βιομηχανίας ηλεκτρικής ενέργειας

4.9 Συμπέρασμα

Συμπερασματικά, διαπιστώσαμε ότι στο κεφάλαιο αυτό επιχειρήθηκε μια προσέγγιση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ως ένας τρόπος αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας με τρόπο βιώσιμο και συνάμα δίκαιο. Επίσης, έγινε μια αξιολόγηση του υφιστάμενου εγκαταστημένου δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανά Περιφέρεια της επικράτειας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας, διαπιστώνουμε ότι η ενεργειακή φτώχεια είναι ένα φαινόμενο που πλήττει αρκετές χώρες της Ευρώπης, άλλες περισσότερο αναπτυγμένες και άλλες λιγότερο. Πλήττει κυρίως τα ευάλωτα νοικοκυριά, όπως είναι οι άνεργοι, οι συνταξιούχοι, οι έχοντες χαμηλό εισόδημα, αυτοί που αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας, και παρόλο που ταυτίζεται με την εισοδηματική φτώχεια, φαίνεται να έχει άμεση σχέση. Ωστόσο, ακόμα και σήμερα οι προσεγγίσεις και οι ορισμοί που δίνονται στο φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις.

Η ενεργειακή φτώχεια, ανάλογα με την έντασή της μπορεί να δημιουργήσει πολύ σημαντικά προβλήματα στο άτομο αλλά και ευρύτερα στην κοινωνία. Ένα περιβάλλον το οποίο δεν θερμαίνεται επαρκώς και δεν υπάρχει ο κατάλληλος αερισμός, καθίσταται πολλές φορές νοσηρό, συγκεντρώνοντας υψηλά επίπεδα υγρασίας και δημιουργώντας αποπνικτική ατμόσφαιρα. Παράλληλα, όπως αναφέραμε, ο χαμηλός φωτισμός επιδρά αρνητικά στην ψυχολογία του ατόμου. Όμως, πέρα από το άτομο σημαντικό πρόβλημα δημιουργεί η ενεργειακή φτώχεια και στο περιβάλλον, καθώς τα άτομα αυτά μη έχοντας την οικονομική δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν κανονικά τα συστήματα θέρμανσης, αναγκάζεται να καίνε βιομάζα, είτε σε τζάκια είτε σε λέβητες, ενισχύοντας την αιθαλομίχλη, αλλά και επιβαρύνοντας και την υγεία τους.

Από τις εμπειρικές έρευνες που παραθέσαμε και αναλύσαμε, προέκυψε ότι οι κάτοικοι των μεγάλων πόλεων βρίσκονται περισσότερο αντιμέτωποι με την ενεργειακή φτώχεια και ιδίως όταν συνδυάζουν άλλα χαρακτηριστικά, όπως είναι για παράδειγμα το χαμηλό εισόδημα.

Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο της ενεργειακής φτώχειας, πέρα από τα όποια επιδόματα που ανακουφίζουν προσωρινά το πρόβλημα, θα πρέπει να δοθεί έμφαση αρχικά στην ενημέρωση των πολιτών αναφορικά με τις διαστάσεις του φαινομένου και με τα προβλήματα που αυτό προκαλεί γενικότερα, ενώ σε δεύτερο στάδιο θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, έτσι ώστε να απαιτείται λιγότερη ενέργεια σε ετήσια βάση, μειώνοντας το κόστος του νοικοκυριού. Στην Ελλάδα, όπως διαπιστώσαμε το κτιριακό απόθεμα περιέχει αρκετά

παλαιά κτίρια που δεν διαθέτουν καν θερμομόνωση, επομένως θεωρούνται χαμηλής ενεργειακής απόδοσης.

Κομβικό ρόλο μπορούν να διαδραματίσουν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, καθώς μπορούν να ενσωματωθούν τόσο στο ίδιο το κτίριο, όσο να αποτελέσουν βασικό συντελεστή του ενεργειακού συστήματος. Πιο αναλυτικά, στις κατοικίες μπορούν να εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά συστήματα, στα πλαίσια λειτουργίας του ενεργειακού συμψηφισμού, ευαισθητοποιώντας παράλληλα τους χρήστες για πρακτικές και τάσεις εξοικονόμησης. Παράλληλα, μπορεί να επεκταθεί η χρήση της βιομάζας για την κατασκευή και λειτουργία τοπικών δικτύων τηλεθέρμανσης που θα καλύπτουν τις ανάγκες μια μικρής πόλης ή ενός οικισμού. Ακόμη, όταν υπάρχει ο κατάλληλος χώρος στο οικόπεδο του κτιρίου, αλλά και η κατάλληλη οικονομική δυνατότητα από τον ιδιοκτήτη μπορεί να εγκατασταθεί σύστημα αβαθούς γεωθερμίας, μια τεχνολογία που μειώνει το κόστος και παρουσιάζει χαμηλό λειτουργικό κόστος. Από την άλλη, ο σχεδιασμός του κράτους για το ενεργειακό σύστημα μπορεί να στηριχθεί σε μονάδες βάσης με καύσιμο το φυσικό αέριο, αλλά και σε πολλές μικρές μονάδες παραγωγής ενέργειας σε περιφερειακό επίπεδο, όπου θα αξιοποιείται η τοπική βιομάζα, το τοπικό ηλιακό και αιολικό δυναμικό, καθώς επίσης και τα απόβλητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Age UK, 2012. *The Cost of Cold*. s.l.:Age UK.

AGROENERGY , 2018. *Τεχνογνωσία-Παραγωγή Syngas-Αεριοποίηση Βιομάζας-Τι είναι η αεριοποίηση βιομάζας*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.agroenergy.gr/content/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BC%CE%AC%CE%B6%CE%B1%CF%82>

[Πρόσβαση 9 Αύγουστος 2018].

Aliyu , U. O. & Elegba, S. B., 1990. Prospects for Small Hydropower Development for Rural Applications in Nigeria. *Nigerian Journal of Renewable Energy* , pp. 74-86.

Antics , M. & Sanner , B., 2014. *Status of Geothermal Energy Use and Resources in Europe*. s.l.:s.n.

Atanasiu , B., Kontonasiou , E. & Mariottini , F., 2014. *Alleviating fuel poverty in the EU: investing in home renovation, a sustainable and inclusive solution*. Brussels: BPIE (Buildings Performance Institute Europe).

Biostruction Energy Engineering , 2018. *Υδροηλεκτρικά*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://www.biostruction.com/el/ypiresies/energeiaka/ydrohlektrika>

[Πρόσβαση 10 Αύγουστος 2018].

Boyle , G., 2004. *Renewable energy:power for a sustainable future*. Oxford : Oxford University Press .

BPIE , 2014. *Alleviating Fuel Poverty in the EU*. s.l.:BPIE .

Cruz , J., 2008. Ocean Wave Energy, Current Status and Future Perspectives.. *Springer Publications* , pp. 287-393.

Dagoumas , A. & Kitsios , F., 2014. Assessing the impact of the economic crisis on energy poverty in Greece. *Sustainable Cities and Society* , pp. 267-278.

Day , R., Gordon , W. & Simcock , N., 2016. Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework.. *Energy Policy* , pp. 255-264.

Dombayci , A. O., Golcu , M. & Pancar, Y., 2006. Optimization of insulation thickness for external walls using different energy-sources. *Applied Energy* , pp. 921-928.

Eleftheros Typos, 2018. *Ηλεκτροσόκ από την ΔΕΗ: Ρύθμιση χρεών με μεγαλύτερη προκαταβολή!*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <https://www.eleftherostypos.gr/oikonomia/237239-ilektrosok-apo-tin-dei-rythmisi-xreon-me-megalyteri-prokatavoli/>

[Πρόσβαση 1 Σεπτέμβριος 2018].

EU law and publications , 2010. *Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Μαΐου 2010, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων*.. s.l.:EUR-Lex, Access to European Union Law .

EU Law and publications , 2012. *Ενοποιημένη Απόδοση της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση και της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης*. s.l.:EUR-Lex , Access to European Union law.

EU law and publications , 2012. *Οδηγία 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Οκτωβρίου 2012, για την ενεργειακή απόδοση, την τροποποίηση των Οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και την κατάργηση των Οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ*. s.l.:EUR-Lex, Access to European Union Law .

European Commission , 2012. *Energy roadmap 2050*. s.l.:European Commission .

European Commission , 2015. *Towards an Integrated Strategic Energy Technology (SET) Plan: Accelerating the European Energy System Transformation*. Brussels : European Commission .

European Economic and Social Committee, 2013. *For Coordinated European Measures to Prevent and Combat Energy Poverty*. s.l.:European Economic and Social Committee.

European Parliament , 2009. *EP. Directive 2009/72/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 2003/54/EC*. s.l.:European Parliament .

European Union , 2009. *Sustainable Development in the European Union: 2009 monitoring report of the EU sustainable development strategy*. s.l.:European Union .

EUROSTAT , 2014. *Energy Balance Sheets 2011-2012*. s.l.:Statistical Books .

Eurostat , 2018. [Ηλεκτρονικό]

Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Figure_3-Primary_production_of_energy_from_renewable_sources_EU-28_1990-2016.png
[Πρόσβαση 7 August 2018].

Eurostat , 2018. *Eurostat Statistic Explained*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Figure_1-Share_of_energy_from_renewable_sources_2004-2016.png
[Πρόσβαση 7 August 2018].

Falcao , A., 2010. Wave energy utilization: A review of the technologies. *Sustain. Energy Rev.* , pp. 899-918.

Holm , A., Blodgett , L., Jennejohn , D. & Gawell, K., 2010. *Geothermal Energy: International Market Update*. s.l.:Geothermal Energy Association .

Institut de veille sanitaire, 2007. *Special issue-2006: firsts major heatwave following the 2003 disaster..* Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire.

Irish Government, Department of Communications, Climate Action and the Environment , 2011. *Affordable Energy*. s.l.:Government, Department of Communications, Climate Action and the Environment .

Kathreptis , M., 2016. *Report of Energy Performance of Buildings Certificates in Greece*. Athens : Institute of Zero Energy Buildings (INZEB).

kathreptis, 2016. *Έρχεται Διαγωνισμός της ΔΕΗ Αναεώσιμες για Έργα 24,3 MW στα Νησιά του Αιγαίου*. [Ηλεκτρονικό]

Available at: <http://kathreptismichalis.blogspot.com/2016/11/243-mw.html?m=0>
[Πρόσβαση 1 Σεπτέμβριος 2018].

Khojasteh , D. & Kamali , R., 2016. Evaluation of wave energy absorption by heaving point absorbers at various hot spots in Iran seas.. *Energy* , pp. 629-640.

- Koutsoyiannis , D., 2011. Scale of water resources development and sustainability: Small is beautiful, large is great.. *Hydrological Sciences Journal* , pp. 553-575.
- Marmot Review Team , 2011. *The health impacts of cold homes and fuel poverty*.. London : Friends of the Earth and the Marmot Review Team .
- Middlemiss, L., Gillard , R., Pellicer , V. & Straver , K., 2018. Plugging the Gap Between Energy Policy and the Lived Experience of Energy Poverty: Five Principles for a Multidisciplinary Approach. *Advancing Energy Policy* , pp. 15-29.
- Miller , T. & Spoolman , S., 2009. *Living in the environment*. Canada: Cengage Learning .
- Μπαλαράς , Κ. Α., Δασκαλάκη , Ε. Γ. & Βιτάλη , Μ., 2014. Βασικοί Δείκτες Ενεργειακής Αποδοτικότητας Ελληνικών Κατοικιών. *Ανακοίνωση στο 10ο Εθνικό Συνέδριο για τις "Ήπιες Μορφές Ενέργειας"-Θεσσαλονίκη*.
- Oladeji, A. S., Sule, B. F., Aliyu, S. O. & Abdulkarim , A., 2012. The Development of Wind-Solar-Hydro Energy Generating Systems in Nigeria. *Proceeding of PTDG-UMYU International Confence on Renewable Energy Katsina 3rd-5th Sept.2012*.
- Pye , S. και συν., 2015. *Energy poverty and vulnerable consumers in the energy sector across the EU: analysis of policies and measures*. s.l.:INSIGHT_E.
- Riva , G., Foppapedretti , E. & De Carolis , C., 2012. Ενέργεια από Βιομάζα . Στο: *Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας* . Αθήνα : ENER SUPPLY - Ενεργειακή Αποδοτικότητα και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - Υποστήριξη των Ενεργειακών Πολιτικών σε Τοπικό Επίπεδο.
- Strunck , C., Luschei , F., Bleckmann , L. & Schreiner , N., 2016. *Energiearmut als neues soziales Risiko? Eine empirische Analyse als Basis für existenzsichernde Sozialpolitik*.. s.l.:Hans Bockler Stiftung .
- Team Energy , 2018. *Κυματική Ενέργεια*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<http://www.teamenergy.gr/%CE%9A%CE%A5%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%95%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91.html>
[Πρόσβαση 26 Αύγουστος 2018].
- Τσούτσος , Θ., 2008. *Ανευρώσιμες Πηγές Ενέργειας και Περιβάλλον*. Χανιά: Πολυτεχνείο Κρήτης-Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος .
- Walker , J., 1997. *Wind energy technology*. s.l.:Wiley & Sons .
- Ανδρίτσος , Ν., 2008. *Ενέργεια και Περιβάλλον*. Βόλος : Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Ανδρίτσος , Ν., 2015. *Ενέργεια και Περιβάλλον*. Βόλος : Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας .
- Ατσαλής , Α., Μοιρασγένης , Σ. & Τουρκολιάς , Χ., 2015. 3ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο Οικονομικής Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. *ENVECON - Πρακτικά Συνεδρίου* .
- Αχιλιάς , Δ., Σιδερίδου , Ε. & Μπικιάρης , Δ. Ν., 2011. *Καύσιμα λιπαντικά*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.

- Βαμβούκα , Δ., 2009. *Βιομάζα, Βιοενέργεια και Περιβάλλον*. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Τζιόλας .
- Βαταβάλη , Φ. & Χατζηκωνσταντίνου , Ε., 2016. *Χαρτογραφώντας την ενεργειακή φτώχεια στην Αθήνα της κρίσης*. [Ηλεκτρονικό]
Available at:
<http://www.athenssocialatlas.gr/%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%BF/%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CF%86%CF%84%CF%8E%CF%87%CE%B5%CE%B9%CE%B1/>
[Πρόσβαση 1 Σεπτέμβριος 2018].
- Γαβριελάτος , Α., 2018. *Ηλιακή Θέρμανση*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: http://thermansis.blogspot.com/p/blog-page_27.html
[Πρόσβαση 19 Αύγουστος 2018].
- ΔΑΙΠΠΕΕΠ, 2018. *ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΣΗΘΥΑ - Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο*. Αθήνα : ΔΑΙΠΠΕΕΠ.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή , 2017. *Η Ε.Ε. και Ενεργειακή Ένωση και Κλιματική Αλλαγή*. s.l.:Ευρωπαϊκή Επιτροπή .
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο , 2016. *Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 14ης Απριλίου 2016 σχετικά με την Επίτευξη του Στόχου κατά της Φτώχειας υπό το Πρίσμα των Αυξανόμενων Εξόδων των Νοικοκυριών*. s.l.:Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο .
- Θεοχάρη , Χ. και συν., 2013. *Το χρονικό άστοχων επιλογών: Τα λάθη-Οι επιπτώσεις-Οι λύσεις*. Αθήνα : Ημερίδα "Ρύπανση από Αιθαλομίχλη" - Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος.
- Καίσαρης , Α., 2010. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://sites.google.com/site/energeiakaiiperiballonalexk/ananeosimes-peges-energeias>
[Πρόσβαση 1 Αύγουστος 2018].
- Καλδέλλης , Ι., 1999. *Διαχείριση της Αιολικής Ενέργειας*. Αθήνα : Εκδόσεις Σταμούλης.
- ΚΑΠΕ, 2001. *Οδηγός Τεχνολογιών Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ*. Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) .
- ΚΑΠΕ, 2013. *Παρατηρήριο Ενεργειακής Φτώχειας*. Αθήνα : Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) - Παρατήριο Ενεργειακής Φτώχειας .
- ΚΑΠΕ-Altener , 1997. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Περιβάλλον*. Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας .
- Καρυδάκης , Γ. Ι., 2005. *Γεωθερμική Ενέργεια*. Αθήνα : Εκδόσεις ΑΘΛΟΤΥΠΟ.
- Κατσιφάρακης , Κ. Λ., 1999. *Γεωθερμική Ενέργεια*. Θεσσαλονίκη : Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών- University Studio Press.
- Κοροβέση , Α., Μεταξά , Κ., Τουλουπάκη , Ε. & Χρυσόγελος , Ν., 2017. *Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα-Προτάσεις Κοινωνικής Καινοτομίας για την Αντιμετώπιση του Φαινομένου*. 1η επιμ. Θεσσαλονίκη: Ίδρυμα Χαϊνριχ Μπελ Ελλάδας.
- Κυριακίδης , Η., 2009. *ΗΜΥ 445/681-Αιολική ενέργεια*. Λευκωσία : Πανεπιστήμιο Κύπρου- Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών .

- Λεμονής, Γ., 2005. *Κυματική Ενέργεια στην Ευρώπη, Εθνικής Δραστηριότητες και Προοπτικές Αξιοποίησης*. σ.λ.:ΚΕΡΑ.
- Λιώκη-Λειβαδά, Η. & Ασημακοπούλου, Α., 2015. *Ήπιες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία .
- Μαλεβίτη, Ε., 2012. *Ενεργειακή Διαχείριση και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*. Αθήνα: Εκδόσεις Πεδίο .
- Μίχου, Έ.-Μ., 2017. *Διπλωματική Εργασία: Το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας σε μειονεκτούσες περιοχές-Η περίπτωση της Δυτικής Μακεδονίας*. Κοζάνη : Πανεπιστήμιο Μακεδονίας-Πολυτεχνική Σχολή-Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών .
- Μπαλαράς, Κ., Αργυρίου, Α. Α. & Καραγιάννης, Φ. Ε., 2006. *Συμβατικές και ήπιες μορφές ενέργειας*. Αθήνα: Εκδόσεις Σέλκα - 4Μ Ε.Π.Ε..
- Νταϊντάση, Ε., 2018. *Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης: Μέτρηση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα: σύγκριση αντικειμενικών και υποκειμενικών μεθόδων αξιολόγησης*. Αθήνα : Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών-Σχολή Θετικών Επιστημών-Τμήμα Γεωλογίας & Περιβάλλοντος .
- Παναγιωτόπουλος, Μ., 2010. *Πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις συστημάτων αξιοποίησης Κυματικής Ενέργειας, Προώθηση της εισαγωγής ενέργειας από θαλάσσιο κυματισμό στην Ευρωπαϊκή αγορά ΑΠΕ*. Αθήνα: Waveplam-ΚΑΠΕ.
- Πανάς, Ε. Ε., 2012. *Έρευνα για την ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα*. Αθήνα : Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών-Τμήμα Στατιστικής .
- Παπαδά, Λ., 2017. *Διδακτορική Διατριβή: Ανάπτυξη στοχαστικού μοντέλου για την ανάλυση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα. Η περίπτωση των ορεινών περιοχών*. Αθήνα: ΕΜΠ.
- Παπαντώνης, Δ. Ε., 2008. *Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμεών .
- Πρώτο Θέμα, 2016. *Αβαθής γεωθερμία.....κάτω από τα πόδια μας*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://www.protothema.gr/afieromata/thermansitonheimona/article/619522/avathis-geothermia-kato-apo-ta-podia-mas/> [Πρόσβαση 3 Σεπτέμβριος 2018].
- Σκόρδας, Γ., 2010. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας - Σημειώσεις Μαθημάτων*. Κοζάνη : Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας-Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών .
- Σουριανός, Ε., 2011. *Ερευνητική Εργασία: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Η περίπτωση των Θαλάσσιων Αιολικών Πάρκων*. Θεσσαλονίκη : ΑΠΘ .
- Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή, 2015. *Οδηγίες δικαιωμάτων & παροχών για ευάλωτες ομάδες*. Αθήνα: Συνήγορος του Πολίτη .
- Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή, 2016. *Ετήσια έκθεση 2015: " η οικονομική κρίση να μη μετεξελιχθεί σε αμφισβήτηση βασικών παραμέτρων του κράτους δικαίου"*. Αθήνα: Συνήγορος του Πολίτη-Ανεξάρτητη Αρχή .
- Σώμα Επιθεώρησης, Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων - Επιθεώρηση Βορείου και Νοτίου Ελλάδος, 2016. *Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων: Στατιστική Ανάλυση για το Έτος 2015*. Αθήνα : Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας - Σώμα Επιθεώρησης, Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων - Επιθεώρηση Βορείου και Νοτίου Ελλάδος .

Τσιαντούλα , Α., 2016. *Διπλωματική Εργασία: Καταγραφή του Φαινομένου της Ενεργειακής Φτώχειας στην Ελλάδα*. Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης-Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών-Εργαστήριο Κατασκευής Συσκευών Διεργασιών .

Τσιλιγκιρίδης , Γ., 2007. *Ηλιακά Θερμικά Συστήματα στην Ελλάδα. Οφέλη-Προοπτικές*. Θεσσαλονίκη : Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης-Πολυτεχνική Σχολή-Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών-Ενεργειακός Τομέας-Εργαστήριο Κατασκευής Συσκευών Διεργασιών .

Τσούτσος , Θ. & Κανάκης , Ι., 2013. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Τεχνολογίες και Περιβάλλον*. Αθήνα : Εκδόσεις Παπασωτηρίου .

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, 2018. *Ενεργειακή Πολιτική*. [Ηλεκτρονικό] [Πρόσβαση 1 Σεπτέμβριος 2018].

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής , 2014. *Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής για την κινητοποίηση επενδύσεων για την ανακαίνιση του αποτελούμενου από κατοικίες και εμπορικά κτίρια, δημόσια και ιδιωτικά, εθνικού κτιριακού αποθέματος*. Αθήνα : Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής .

Φυτίκας , Μ. & Ανδρίτσος , Ν., 2004. *Γεωθερμία*. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Τζιόλα .

Χαρώνης , Π., 1989. *Βιοάερια και ενέργεια από βιομάζα-Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*. Αθήνα : Εκδόσεις Ίων.