



Βιώσιμη Ενεργειακή Ανάπτυξη στην Ελλάδα

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Α.Ε.Ν. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ Κ.

ΘΕΜΑ: ΒΙΩΣΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΧΑΝΟΥ ΣΤΑΜΑΤΙΑ

Α.Γ.Μ.: 3932

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: 17/05/19

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ Κ.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΟΣ		
2	ΤΣΟΥΛΗΣ Ν.	ΠΛΟΙΑΡΧΟΣ		
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ:

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

Περίληψη.....	σελ.4
Κεφάλαιο 1 ^ο . Αξιοποίηση Ενδογενών Πόρων.....	σελ.5
1.1 Εισαγωγή.....	σελ.5
1.2 Ανάλυση Ενδογενών Πόρων.....	σελ.5
1.2.1. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	σελ.6
1.2.2. Λιγνίτης.....	σελ.7
1.2.3. Πετρέλαιο.....	σελ.8
1.2.4. Φυσικό Αέριο.....	σελ.10
• Οφέλη Φυσικού Αερίου.....	σελ.11
• Χρήσεις Φυσικού Αερίου.....	σελ.12
Κεφάλαιο 2 ^ο . Ανάπτυξη Έρευνας και Υποδομών	σελ.13
2.1. Εισαγωγή.....	σελ.13
2.2. Ενεργειακές Ερευνητικές Δραστηριότητες στην Ελλάδα.....	σελ.13
1. Ηλιακή Ενέργεια.....	σελ.13
• Θερμικά Ηλιακά Συστήματα.....	σελ.14
• Παθητικά Ηλιακά Συστήματα.....	σελ.14
• Φωτοβολταικά Συστήματα.....	σελ.14
2. Αιολική Ενέργεια.....	σελ.15
3. Γεωθερμία.....	σελ.16
• Γεωθερμική Ηλεκτροπαραγωγή.....	σελ.17
• Αμεσες Χρήσεις.....	σελ.18
• Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας.....	σελ.18
• Υπό Εξέλιξη Έργα.....	σελ.19
4.Υδρογονάνθρακες.....	σελ.20
• Το κόστος μιας γεώτρησης σε εξαιρετικά βαθιά ύδατα.....	σελ.21
Κεφάλαιο 3 ^ο . Εντοπισμός Κοιτασμάτων Υδρογονανθράκων.....	σελ.23
3.1. Εισαγωγή.....	σελ.23
3.2. Το ιστορικό των παραχωρήσεων στην Ελλάδα.....	σελ.24
3.3. Συμβάσεις Μίσθωσης του τομέα των Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα.....	σελ.26
3.4. Η περιβαλλοντική προστασία στον τομέα υδρογονανθράκων στην Ελλάδα.....	σελ.27
3.5. Οικονομικοί όροι και δημόσιες πολιτικές εγχώριου δυναμικού για την έρευνα και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων στην Ελλάδα.....	σελ.28

Κεφάλαιο 4°. Ανάπτυξη Τεχνογνωσίας για ΑΠΕ – Ανάλυση και Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής.....	σελ.30
4.1. Εισαγωγή.....	σελ.30
4.2. Ορισμός και γενικά χαρακτηριστικά των ΑΠΕ.....	σελ.30
4.3.Μέτρα Ενεργειακής Πολιτικής.....	σελ.31
4.4. Μέτρα πολιτικής στην τελική κατανάλωση ενέργειας και έργα ΑΠΕ που υφίστανται ή μπορούν να εξελιχθούν.....	σελ.33
4.4.1.Κτίρια.....	σελ.33
4.4.2.Βιομηχανία.....	σελ.35
4.4.3.Μεταφορές.....	σελ.36
4.4.4.Αγροτικός Τομέας.....	σελ.38
4.4.5.Αιολικά Πάρκα.....	σελ.39
4.4.6.Φωτοβολταικά Πάρκα.....	σελ.40
Συμπεράσματα.....	σελ.42
Πηγες.....	σελ.43

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός αυτής της πτυχιακής είναι να δούμε πώς ο άνθρωπος στο πέρασμα των ετών είχε πάντα την ανήσυχη τάση να εξελίσσει τον εαυτό του και το βιοτικό του περιβάλλον, όσον αφορά στις πηγές ενέργειας που χρησιμοποιεί αλλά και ειδικότερα ποια είναι η εξέλιξη της ενεργειακής ανάπτυξης στη χώρα μας.

Στο κείμενο που ακολουθεί αναλύουμε την αξιοποίηση των ενδογενών πόρων της χώρας μας με βάση τα σημερινά αλλά και τα παλαιότερα στοιχεία ενεργειακού πλούτου που διαθέτουμε (Κεφάλαιο 1).

Στην συνέχεια ακολουθεί η διερεύνηση της ανάπτυξη έρευνας και υποδομών που διαθέτουμε (Κεφάλαιο 2).

Κατόπιν, αναλύονται τα στοιχεία εντοπισμού κοιτασμάτων υδρογονανθράκων (Κεφάλαιο 3).

Και τέλος εξετάζεται η ανάπτυξη της τεχνογνωσίας αλλά και των έργων των ΑΠΕ (Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας) που υφίστανται ή θα μπορούσαν να υπάρξουν στο μέλλον με τις κατάλληλες μελέτες και προδιαγραφές (Κεφάλαιο 4).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΔΟΓΕΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

1.1 Εισαγωγή

Στα κρίσιμα χρόνια ύφεσης που διανύει και εξακολουθεί να υφίσταται η χώρα μας από οικονομικής άποψης η πραγματοποίηση ενεργειακών επενδύσεων με τη χρήση ενδογενών ενεργειακών παραγόντων τείνει να αντιστρέψει τα σημερινά δεδομένα και να βάλει ξανά τη χώρα σε περίοδο οικονομικής ανάπτυξης και μάλιστα με υψηλούς ρυθμούς. Ο τομέας της ενέργειας είναι από τους πλέον πιο σημαντικούς και κερδοφόρους στο κομμάτι των επενδύσεων και διακρίνεται σε 2 κατηγορίες:

- Σε έργα ενεργειακής υποδομής
- Στη δημιουργία ή αναβάθμιση επιχειρηματικών δραστηριοτήτων η ανταγωνιστικότητα των οποίων θα βελτιωθεί ως αποτέλεσμα των επενδύσεων της προηγούμενης κατηγορίας.

Για την υλοποίηση όμως των οποιοδήποτε επενδύσεων ενεργειακού τύπου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι πόροι που παράγει ο τόπος, είτε από φυσική προέλευση είτε από τεχνικούς παράγοντες με την ανθρώπινη συμβολή.

Παρ' όλα αυτά μία δεύτερη οπτική της χρήσης του ενεργειακού πλούτου που είναι σε θέση να παράγει η Ελλάδα είναι και η καθημερινή χρήση της ενέργειας, όσον αφορά στο βιοτικό επίπεδο των ανθρώπων που τη χρησιμοποιούν.

Συνδυάζοντας τους δύο παραπάνω λόγους, της οικονομικής ανάπτυξης της ίδιας της χώρας και της διευκόλυνσης των ανθρώπων που ζουν σε αυτή με τη χρήση των ενδογενών πόρων ενέργειας καταλήγουμε και σε μία τρίτη οπτική, όπως είναι η προστασία του περιβάλλοντος με την προϋπόθεση της σωστής χρήσης της ενέργειας και όχι στην σπατάλη της.

1.2 Ανάλυση των Ενδογενών Πόρων

Η εξοικονόμηση ενέργειας, οι ΑΠΕ (Ανανεώσιμες Πηγών Ενέργειας) και τα ορυκτά καύσιμα (λιγνίτης και πιθανόν στο μέλλον και υδρογονάνθρακες) αποτελούν τους κύριους ενδογενείς ενεργειακούς μας πόρους, οι οποίοι πρέπει να καταστούν βιώσιμοι.

Οι ενδογενείς αυτοί ενεργειακοί πόροι συνιστούν σημαντικότερο παράγοντα ανάπτυξης της Ελληνικής οικονομίας και της ποιότητας ζωής του Έλληνα Πολίτη.

Το ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας το 2010, σύμφωνα με τη μελέτη της Επιτροπής Ενέργειας της Ακαδημίας σχετικά με την Ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα, συνίστατο από:

- 17% Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ): (Αιολική και Φωτοβολταϊκά ΦΒ: ~ 3%)
- 49% Λιγνίτη

- 17% ΦΑ (Φυσικό αέριο)
- ~ 9% Πετρέλαιο

Από μελέτη της Ακαδημίας Αθηνών προβλέπεται ότι, για την ηλεκτροπαραγωγή, η χρήση του λιγνίτη θα συνεχισθεί, η χρήση του ΦΑ θα αυξηθεί, και η χρήση του πετρελαίου θα ελαττωθεί.

Επιπλέον η μελέτη της Ακαδημίας επισήμανε ότι στη σύνθεση του τότε (2009-2010) ενεργειακού μείγματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα, οι ΑΠΕ υστερούσαν. Εξέφρασε μάλιστα την ανησυχία της για την προβλεπόμενη διεύρυνση το 2020 κατά 40% των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή και για το ύψος του κόστους αυτού του στόχου.

Ας δούμε, λοιπόν, κάθε μια από τις κύριες ενεργειακές πηγές της Ελλάδας όπως αυτές διαμορφώνονται σήμερα.

1. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Οι κύριες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας της Ελλάδας είναι:

- Τα Υδροηλεκτρικά (Υ/Η) (μεγάλου και μικρού μμεγέθους),
- τα Αιολικά (χερσαία και θαλάσσια),
- τα Ηλιακά: {Ηλιοθερμικά (θερμικοί ηλιακοί συλλέκτες) - Φωτοβολταϊκά - Ηλιοθερμικές Συγκεντρωτικές Τεχνολογίες }
- η Βιομάζα και
- η Γεωθερμία (η γεωθερμική ενέργεια).

Μέχρι σήμερα στην Ελλάδα δεν έχει γίνει χρήση των θαλάσσιων αιολικών, ούτε των ηλιοθερμικών συγκεντρωτικών τεχνολογιών, ούτε, σε ικανοποιητικό βαθμό, της γεωθερμίας.

Όλες οι ανωτέρω ΑΠΕ (πλην των θερμικών ηλιακών συλλεκτών) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Επίσης, υπάρχει σταδιακή αύξηση στα χερσαία αιολικά και κυρίως στα ΦΒ, ενώ παραμένει ανύπαρκτη η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από θαλάσσια αιολικά, συγκεντρωτικές ηλιοθερμικές τεχνολογίες και γεωθερμία. Θα πρέπει, εν προκειμένω, να τονιστεί το σημαντικό γεωθερμικό δυναμικό της Ελλάδας και η σημασία του ως βιώσιμου ενδογενούς ενεργειακού πόρου. Η σημαντικότερη ελληνική ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή ήταν τα μεγάλα υδροηλεκτρικά (Υ/Η). Η προβλεπόμενη ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι σημαντική. Για το 2020, η επιδιωκόμενη εγκατεστημένη ισχύς από ΑΠΕ δείχνει υψηλούς βαθμούς ανάπτυξης κυρίως στα χερσαία αιολικά και τα ΦΒ, και, σε χαμηλότερα επίπεδα, στην εισαγωγή των συγκεντρωτικών ηλιοθερμικών τεχνολογιών και της γεωθερμίας. Η επιδιωκόμενη συνολική εγκατεστημένη ισχύς

των 15,000 MW το 2020 φαίνεται να καλύπτει επαρκώς την επιδιωκόμενη διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή κατά 40% .

2. Λιγνίτης

Ο λιγνίτης είναι το εθνικό μας καύσιμο. Έχει τονιστεί επανελλημένα από επιστήμονες και ερευνητές ότι ο λιγνίτης για σχεδόν 60 χρόνια στήριξε την ηλεκτροπαραγωγή στην Ελλάδα καλύπτοντας μέχρι και 80%, και σήμερα περίπου 50%, της ζήτησης, σε τιμές χαμηλές σε σύγκριση με πολλές χώρες της Ε.Ε. Ο λιγνίτης συμβάλλει στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της Ελλάδας, έχει σταθερό και προβλέψιμο κόστος και προσφέρει θέσεις εργασίας. Είναι όμως εξαντλήσιμος ενεργειακός πόρος και, σε σχέση με άλλες ενεργειακές πηγές, η καύση του προκαλεί αυξημένες εκπομπές CO₂. Σήμερα, ο λιγνίτης παραμένει ο κύριος ενεργειακός πόρος της Ελλάδας. Με βάση αυτήν την πραγματικότητα, η Επιτροπή Ενέργειας της Ακαδημίας Αθηνών, όπως και άλλοι φορείς, εισηγήθηκαν:

- καλύτερη καύση του λιγνίτη,
- εκμετάλλευση της ενέργειας που απορρίπτεται στο περιβάλλον από θερμοηλεκτρικούς σταθμούς ,συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού και
- συστηματική και εντατική έρευνα για Ελληνικούς Υδρογονάνθρακες.

Η Ελλάδα είναι η 7η χώρα στον κόσμο και 3η στην ΕΕ στην εξόρυξη λιγνίτη, χαμηλής θερμιδικής απόδοσης. Τα εκμεταλλεύσιμα αποθέματα της χώρας υπολογίζεται πως επαρκούν για πάνω από 45 χρόνια. Η ανάγκη για αξιοποίηση εγχώριων πηγών και το παραδοσιακά χαμηλό κόστος του λιγνίτη ήταν οι αιτίες που η Ελλάδα στράφηκε ήδη από τη δεκαετία του 1950 στην καύση λιγνίτη ως ραχοκοκαλιά του ηλεκτρικού της συστήματος. Με τα σημερινά τεχνικο-οικονομικά δεδομένα, τα εκμεταλλεύσιμα κοιτάσματα λιγνίτη στη χώρα ανέρχονται σε περίπου 3,2 δις τόνους. Τα κυριότερα κοιτάσματα βρίσκονται:

- στη Δυτική Μακεδονία (περιοχές Πτολεμαΐδας, Αμυνταίου και Φλώρινας) με υπολογισμένο απόθεμα 1,8 δις τόνους,
- στην Πελοπόννησο (περιοχή Μεγαλόπολης), με απόθεμα περίπου 223 εκ. τόνους,
- στην περιοχή της Δράμας με απόθεμα 900 εκ. τόνους
- και στην περιοχή Ελασσόνας με 169 εκ. τόνους.

Από αυτά, τα κοιτάσματα στη Δράμα και την Ελασσόνα δεν έχουν εκμεταλλευτεί. Γενικά η ποιότητα των ελληνικών λιγνιτών είναι χαμηλή. Η θερμογόνο δύναμη κυμαίνεται από 975–1380 kcal/kg στις περιοχές Μεγαλόπολης, Αμυνταίου και Δράμας, από 1261–1615 kcal/kg στην περιοχή Πτολεμαΐδας και 1927–2257 στις περιοχές Φλώρινας και Ελασσόνας.

Με βάση τα συνολικά εκμεταλλεύσιμα αποθέματα λιγνίτη της χώρας και τον προγραμματιζόμενο ρυθμό κατανάλωσης στο μέλλον, υπολογίζεται ότι τα αποθέματα

αυτά επαρκούν για περισσότερο από 45 χρόνια. Μέχρι σήμερα οι εξορυχθείσες ποσότητες λιγνίτη φτάνουν περίπου στο 29% των συνολικών αποθεμάτων. Η συνολική ετήσια εξόρυξη λιγνίτη έφτασε το μέγιστό της το 2004 με 72 εκατομμύρια τόνους για να πέσει το 2013 στα 54 εκ. τόνους.



Εικόνα 1. Στατιστικά στοιχεία εξόρυξης λιγνίτη στην Ελλάδα κα σε παγκόσμια κατάταξη.

3. Πετρέλαιο

Η απάντηση στην ερώτηση, εάν η Ελλάδα έχει δυνατότητες ανακάλυψης και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων (Υ/Α), είναι κατηγορηματικά θετική. Αυτό γιατί υπάρχουν επιβεβαιωμένα ενεργά ή πολύ πιθανά πετρελαϊκά συστήματα στις Αλπικές και Μεταλπικές ιζηματογενείς λεκάνες της Δυτικής Ελλάδας και στις τριτογενείς λεκάνες της Ανατολικής Ελλάδας, δηλαδή συνυπάρχουν όλες εκείνες οι βασικές προϋποθέσεις που απαιτούνται για την ύπαρξη κοιτασμάτων.

Σε κάποιες περιοχές οι βεβαιότητες/πιθανότητες είναι μεγάλες, σε κάποιες μικρότερες και σε άλλες χρειάζεται περεταίρω έρευνα για την αύξηση των πιθανοτήτων ανακάλυψης υδρογονανθράκων. Οι ενεργές ενδείξεις υδρογονανθράκων στην επιφάνεια και σε γεωτρήσεις, οι ίδιες οι ανακαλύψεις πεδίων υδρογονανθράκων σε Ανατολική και Δυτική Ελλάδα, επιβεβαιώνουν την ύπαρξη ενεργών πετρελαϊκών συστημάτων και συνηγορούν στις δυνατότητες ύπαρξης και άλλων πεδίων Υ/Α στο Ελληνικό υπέδαφος.

Τα ανάλογα συστήματα πετρελαίου και οι ανακαλύψεις κοιτασμάτων στη Ιταλία, Κροατία, Αλβανία και την Ανατολική Θράκη, σε περιοχές με ανάλογα χαρακτηριστικά με τις αντίστοιχες ελληνικές, ενισχύουν την άποψη ότι η Ελλάδα έχει βάσιμες πιθανότητες να ανακαλύψει νέα κοιτάσματα πετρελαίου.

Τα κυριότερα συμπεράσματα των μέχρι σήμερα ερευνών συνοψίζονται ως εξής: Εκτελέστηκαν 175 ερευνητικές γεωτρήσεις και περίπου 75.000 χλμ σεισμικών, τα περισσότερα από τα οποία έγιναν τις δεκαετίες του '70 και του '80. Οι έρευνες και οι γεωτρήσεις από το 1903-1960 είχαν κυρίως σαν στόχους περιοχές με επιφανειακές

εμφανίσεις υδρογονανθράκων (Ζάκυνθος-Κερί, Κατάκολο, Λουτρά Κυλλήνης, Ήπειρος).

Οι περισσότερες γεωτρήσεις ήταν ρηχές με ενδείξεις πετρελαίου και αερίων υδρογονανθράκων, χωρίς εμπορικό περιεχόμενο. Στην δεύτερη περίοδο από το 1960 μέχρι το 1974, ερευνήθηκαν από μεγάλες εταιρίες όπως BP και ESSO, περιοχές της Δυτικής Ελλάδας. Με χρήση κυρίως γεωλογικών μεθόδων προχώρησαν σε βαθιές γεωτρήσεις με στόχο τα μεγάλα επιφανειακά αντίκλινα (Αιτωλικό, Ζάκυνθος, Παξοί, Αστακός, Φυλατρά κλπ) χωρίς όμως ανακαλύψεις. Την περίοδο 1968-1974 μεγάλες εταιρίες όπως η OCEANIC, CONOCO, CHEVRON, ANSHUTZ, TEXACO, εξερεύνησαν περιοχές σε όλο το Αιγαίο πέλαγος. Αποτέλεσμα ήταν ο εντοπισμός των κοιτασμάτων Πρίνου και Νότιας Καβάλας στο Θρακικό πέλαγος από την εταιρία OCEANIC.

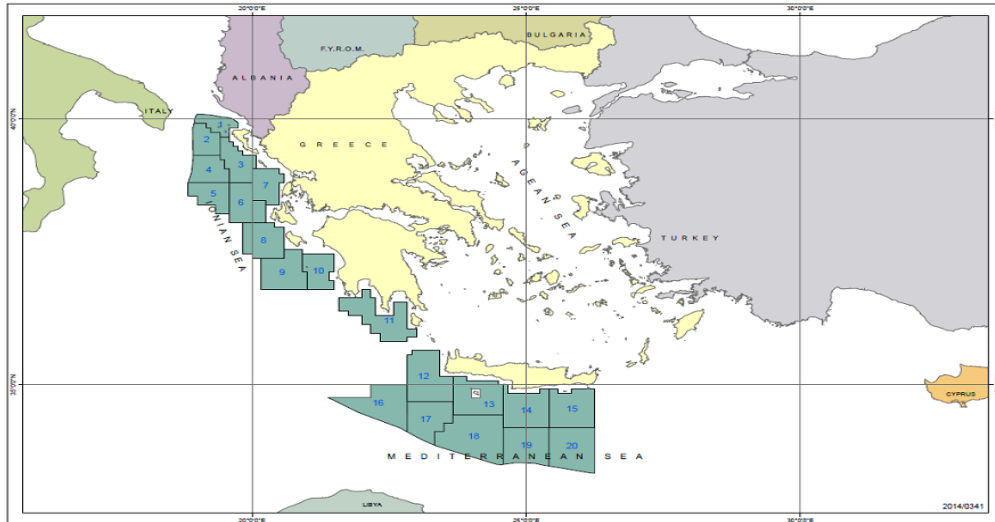
Από τις μέχρι σήμερα έρευνες εντοπίστηκαν τα εξής κοιτάσματα και ανακαλύψεις υδρογονανθράκων: Κοίτασμα πετρελαίου Πρίνου στο Θρακικό πέλαγος. Παρήγαγε μέχρι σήμερα περίπου 116 εκατ. βαρέλια. Κοίτασμα φυσικού αερίου Νότιας Καβάλας. Παρήγαγε 855 εκατ. m³ Φ.Α. Κοίτασμα Βόρειου Πρίνου με παραγωγή 3,5 εκατ. βαρέλια περίπου. Κοίτασμα Έψιλον με παραγωγή 350.000 βαρ., η οποία διακόπηκε λόγω τεχνικών προβλημάτων. Στην ίδια περιοχή με γεωτρήσεις εντοπίστηκαν και οι ανακαλύψεις Ανατολική Θάσος, Άθως και Αμμώδης. Μαζί με τις ανακαλύψεις του κοιτάσματος πετρελαίου στο Δυτικό Κατάκολο, ασφάλτου στη Ζάκυνθο και Φυσικού αερίου στην Επανομή ανεβάζουν τις συνολικές ανακαλύψεις στην Ελλάδα σε δέκα, εκ των οποίων τέσσερεις μπήκαν σε εκμετάλλευση, ενώ κάποιες από τις υπόλοιπες χρειάζονται συμπληρωματική έρευνα για να προχωρήσουν σε ανάπτυξη και εκμετάλλευση. Πέραν αυτών δεν υπάρχει εντοπισμός άλλων κοιτασμάτων στην Χώρα.

a. Πετρελαϊκά Συστήματα.

Πετρελαϊκό σύστημα είναι οι θεμελιώδεις προϋποθέσεις για την ύπαρξη υδρογονανθράκων σε μια περιοχή, που συνοψίζονται στην συνύπαρξη μητρικών πετρωμάτων υδρογονανθράκων, (γεννούν τους υδρογονάνθρακες, κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις), πετρωμάτων ταμιευτήρες, (που αποθηκεύουν τους Υ/Α), πετρωμάτων καλύμματα (που σφραγίζουν και προφυλάσσουν τους Υ/Α), κατάλληλες παγίδες(που συγκεντρώνουν τους Υ/Α) και σωστή γεωλογική ιστορία (που εξασφαλίζει την ύπαρξη κοιτασμάτων Υ/Α). Η συνύπαρξη των ανωτέρω βασικών προϋποθέσεων έχει εντοπισθεί από τις έρευνες σε αρκετές περιοχές της χώρας. Σε κάποιες περιοχές τα συστήματα είναι αποδεδειγμένα, σε κάποιες λιγότερο, σε αρκετές πιθανολογούνται με βάσιμα στοιχεία και σε άλλες χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για την αύξηση ή όχι των πιθανοτήτων εύρεσης Υ/Α.

1

¹ Δρ Κωνσταντίνος Α. Νικολάου: Έρευνα υδρογονανθράκων στην Ελλάδα - Ιστορικό και Προοπτικές



Εικόνα 2. Τα 20 οικόπεδα όπου προβλέπεται να γίνουν έρευνες για πετρέλαιο και φυσικό αέριο.

4. Φυσικό Αέριο

Το φυσικό αέριο είναι αέριο μείγμα κορεσμένων υδρογονανθράκων με μικρό αριθμό ατόμων άνθρακα. Εξάγεται από υπόγειες κοιλότητες και εξαιτίας των ιδιοτήτων του θεωρείται οικολογικό καύσιμο. Βασικό συστατικό του φυσικού αερίου είναι το μεθάνιο, συνυπάρχουν όμως σε αυτό και σημαντικές ποσότητες αιθανίου, προπανίου και βουτανίου, καθώς και διοξείδιο του άνθρακα, άζωτο, υδρογόνο, ήλιο και υδρόθειο. Το φυσικό αέριο που είναι απαλλαγμένο από τους υδρογονάνθρακες πέραν του μεθανίου, δηλαδή το καθαρό μεθάνιο, συχνά αποκαλείται και ξηρό φυσικό αέριο. Αντίστοιχα, το φυσικό αέριο που συμπεριλαμβάνει και άλλους υδρογονάνθρακες εκτός από το μεθάνιο, αποκαλείται και υγρό φυσικό αέριο.

Το φυσικό αέριο είναι άχρωμο, αόρατο και άοσμο. Η χαρακτηριστική του οσμή δίνεται τεχνητά, ώστε να γίνεται αντιληπτό σε τυχόν διαρροές. Ανήκει στη δεύτερη οικογένεια των αέριων καυσίμων. Είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και έχει ειδικό βάρος ίσο με 0,59.

Η καύση του φυσικού αερίου, σε σχέση με αυτή άλλων καυσίμων όπως ο γαιάνθρακας ή το πετρέλαιο, έχει λιγότερο επιβλαβείς συνέπειες για το περιβάλλον. Παράγει, για παράδειγμα, μικρότερες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα για κάθε μονάδα παραγόμενης ενέργειας.

Η σύνθεση του Φυσικού Αερίου που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα είναι περίπου 85% Μεθάνιο και το υπόλοιπο 15% Αιθάνιο, Βουτάνιο, Προπάνιο, Άζωτο και άλλα αέρια. Η ανωτέρα θερμογόνο δύναμή του ανέρχεται σε περίπου 10.000 kcal/m³.

Η αγορά του Φυσικού Αερίου στην Ελλάδα παρουσιάζει έντονη τάση ανάπτυξης, καλύπτοντας ένα αξιοσημείωτο τμήμα του εθνικού ενεργειακού ισοζυγίου με σημαντικές προοπτικές αύξησης. Η συνολική κατανάλωση ανήλθε σε 1,9 δισ. κυβικά μέτρα το έτος 2000, ενώ το έτος 2015 έφθασε τα 3 δισ. κυβικά μέτρα. Το 74% περίπου του Φυσικού Αερίου που καταναλώνεται στην Ελλάδα προέρχεται από την Ρωσία. Το υπόλοιπο μεταφέρεται με πλοία από την Αλγερία σε υγροποιημένη μορφή (LNG) και εξαερώνεται εκ νέου σε ειδικές εγκαταστάσεις στη Ρεβυθούσα. Το σύστημα μεταφοράς απαρτίζεται από μια σειρά κύριων αγωγών υψηλής πίεσης (70 bar), που εκτείνονται από τα ελληνο-βουλγαρικά σύνορα μέχρι την Αττική, συνολικού μήκους 512 km και από διακλαδώσεις συνολικού μήκους 440 χλμ., με επίσης υψηλή πίεση, που μεταφέρουν το Φυσικό Αέριο στην Ανατολική Μακεδονία, τη Θράκη, τη Θεσσαλονίκη, το Βόλο και την Αττική. Προ των πυλών της πόλης η πίεση μεταφοράς μειώνεται και αρχίζει το αστικό δίκτυο διανομής διαμέσου του οποίου το Φυσικό Αέριο μεταφέρεται στα νοικοκυριά, στους χώρους δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα και στις βιομηχανίες.



Εικόνα 3. Δεξαμενή υγροποιημένου φυσικού αερίου

Οφέλη Φυσικού Αερίου

- 1. Οικονομία:** Το φυσικό αέριο προσφέρει εξοικονόμηση, συγκρινόμενο με άλλες πηγές ενέργειας, ενώ η καθαρή καύση του προσφέρει μεγάλη διάρκεια ζωής στις συσκευές αερίου και έχει μικρό κόστος συντήρησης.
- 2. Άνεση, ανεξαρτησία και ευκολία χρήσης:** Το φυσικό αέριο προσφέρει ενιαία και ποιοτική θέρμανση σε όλους τους χώρους χρήσης και ζεστό νερό όποια στιγμή κι αν το θελήσετε, στην επιθυμητή θερμοκρασία και χωρίς περιορισμούς ποσότητας. Επιπλέον, το φυσικό αέριο δίνει τη δυνατότητα πλήρους ανεξαρτησίας στη θέρμανση και είναι άμεσα διαθέσιμο χωρίς να απαιτούνται παραγγελίες. Είναι παράλληλα πρακτικό και ευέλικτο, καθώς οι εγκαταστάσεις του επιτρέπουν την ανακαίνιση και άλλες ιδιαίτερες λύσεις εγκατάστασης που θα ήταν δύσκολο να επιτευχθούν με τη χρήση άλλων καυσίμων.

- 3. Καθαριότητα & εξοικονόμηση χώρου:** Οι νέου τύπου συσκευές (επίτοιχοι λέβητες) επιτρέπουν ευελιξία στην τοποθέτηση ενώ η απουσία δεξαμενής αποθήκευσης προσφέρει εξοικονόμηση χώρου.
- 4. Καλύτερη διαχείριση:** Με το φυσικό αέριο γνωρίζετε άμεσα μέσω του μετρητή την ποσότητα που έχει καταναλωθεί και, σε αντίθεση με άλλα καύσιμα, πληρώνετε μετά τη χρήση του.
- 5. Ασφαλεία:** Οι Ευρωπαϊκές προδιαγραφές του Τεχνικού Κανονισμού που εφαρμόζεται, εγγυώνται τα υψηλότερα επίπεδα ασφαλείας
- 6. Φιλικό προς το περιβάλλον:** Είναι το πιο φιλικό προς το περιβάλλον συμβατικό καύσιμο καθώς δεν αφήνει ίχνη και υπολείμματα, ούτε παράγει ενώσεις θείου, που συνιστούν μία από τις σημαντικότερες αιτίες ρύπανσης.
- 7. Πρακτικό:** οι νέου τύπου συσκευές (επίτοιχοι λέβητες) παρέχουν τη δυνατότητα για ιδιαίτερες λύσεις εγκατάστασης, όπως περιπτώσεις ανακαινίσεων, αυτονομίσεων, κλπ, οι οποίες θα ήταν δύσκολο να επιτευχθούν με τη χρήση άλλων καυσίμων.

Χρήσεις φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη για χρήση σε:

1. μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και στη βιομηχανία για κάλυψη θερμικών αναγκών για τις παραγωγικές διαδικασίες,
2. εμπορικές δραστηριότητες, όπως στον τεχνολογικό εξοπλισμό από τη θέρμανση και ψύξη των χώρων μέχρι την παραγωγή ζεστού νερού και το μαγείρεμα φαγητών, αλλά και πολλές άλλες εφαρμογές.
3. Κατοικίες, όπου χρησιμοποιείται για κεντρική θέρμανση, αυτόνομη θέρμανση, ζεστό νερό όλο το χρόνο, μαγείρεμα και κλιματισμό μέσω συσκευής ψύξης.
4. κίνηση των οχημάτων αντικαθιστώντας τις γνωστές μέχρι τώρα καυστικές ύλες, βενζίνη και πετρέλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΥΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

2.1 Εισαγωγή

Οι κύριοι φορείς διεξαγωγής επιστημονικής έρευνας στον τομέα της ενέργειας στη χώρα μας είναι τα Πανεπιστήμια και τα Ερευνητικά Κέντρα, σε συνεργασία κυρίως με μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Οι φορείς αυτοί εκπονούν ερευνητικά έργα με χρηματοδότηση κυρίως από ευρωπαϊκά προγράμματα, και σε πολύ μικρότερο βαθμό από εθνικά προγράμματα με ευρωπαϊκή χρηματοδότηση.

Η Ελληνική βιομηχανία και οι επιχειρήσεις στον χώρο της ενέργειας συμμετέχουν σε ερευνητικά προγράμματα για την ενέργεια, κυρίως σε συνεργασία με Πανεπιστήμια και Ερευνητικά Κέντρα, όμως με μικρή έως μηδαμινή χρηματοδότηση.

Τα κυριότερα ερευνητικά θέματα αφορούν: το ολοκληρωμένο ευρωπαϊκό ενεργειακό σύστημα, την διαμόρφωση βέλτιστης καταναλωτικής συμπεριφοράς, την συμμετοχή του οικιακού-εμπορικού τομέα στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, την ανάπτυξη μικρών υβριδικών οικιακών συστημάτων που περιλαμβάνουν, εκτός της κατανάλωσης, και διεσπαρμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, την συμπαραγωγή θέρμανσης/ψύξης και ηλεκτρικής ενέργειας, και την ηλεκτρική κινητικότητα.

Οι προοπτικές στον τομέα της έρευνας για την ενέργεια στην Ελλάδα είναι συνεπώς ικανοποιητικές, δεδομένου ότι, παρά το ανταγωνιστικό περιβάλλον, η Ελλάδα διατηρεί το μερίδιό της στο πλαίσιο του συνολικού ύψους χρηματοδότησης από την Ε.Ε. Ωστόσο, για την δημιουργία νησίδων αριστείας, τα προτεινόμενα ερευνητικά έργα οφείλουν να είναι καινοτόμα, να εξελίσσονται ως προς το σχήμα συνεργασιών και να εμπλέκουν τον ιδιωτικό τομέα.

2.2 Ενεργειακές Ερευνητικές Δραστηριότητες στην Ελλάδα.

1. Ηλιακή Ενέργεια

Με τον όρο Ηλιακή Ενέργεια χαρακτηρίζουμε το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Το φως και η θερμότητα που ακτινοβολούνται, απορροφούνται από στοιχεία και ενώσεις στη Γη και μετατρέπονται σε άλλες μορφές ενέργειας. Η τεχνολογία σήμερα αξιοποιεί ένα μηδαμινό ποσοστό της καταφθάνουσας στην επιφάνεια του πλανήτη μας ηλιακής ενέργειας με τριών ειδών συστήματα: τα θερμικά ηλιακά, τα παθητικά ηλιακά και τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Η ηλιακή ενέργεια στην Ελλάδα διαθέτει τεράστιες δυνατότητες, τόσο ερευνητικά, όσο και σε επίπεδο πρακτικών εφαρμογών. Η ενασχόληση της Ελληνικής επιστημονικής κοινότητας είναι ιδιαίτερα εκτεταμένη στο πεδίο της ηλιακής

ενέργειας και της μετατροπής της σε ηλεκτρική, θερμική ή ψυκτική, με μεγάλο αριθμό δημοσιεύσεων και συμμετοχών σε διεθνή έργα. Οι ερευνητικές δραστηριότητες των Πανεπιστημίων, των Ερευνητικών Κέντρων αλλά και των Ελληνικών Εταιρειών στον τομέα αυτόν είναι εντυπωσιακές, όπως φαίνεται και από τις συνεργασίες με αντίστοιχους φορείς του εξωτερικού.

Θερμικά Ηλιακά Συστήματα.

Η πιο απλή και διαδεδομένη μορφή των θερμικών ηλιακών συστημάτων είναι οι γνωστοί σε όλους μας ηλιακοί θερμοσίφωνες, οι οποίοι απορροφούν την ηλιακή ενέργεια και στη συνέχεια, τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε κάποιο ρευστό, όπως το νερό για παράδειγμα. Η απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας γίνεται μέσω ηλιακών συλλεκτών, σκουρόχρωμων δηλαδή επιφανειών καλά προσανατολισμένων στον ήλιο, οι οποίες βρίσκονται σε επαφή με νερό και του μεταδίδουν μέρος της θερμότητας που παρέλαβαν. Το παραγόμενο ζεστό νερό χρησιμοποιείται για απλή οικιακή ή πιο σύνθετη βιομηχανική χρήση, τελευταία δε ακόμη και για τη θέρμανση και ψύξη χώρων μέσω κατάλληλων διατάξεων.

Παθητικά Ηλιακά Συστήματα.

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα αποτελούνται από δομικά στοιχεία, κατάλληλα σχεδιασμένα και συνδυασμένα μεταξύ τους, ώστε να υποβοηθούν την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για τον φυσικό φωτισμό των κτιρίων ή για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας μέσα σε αυτά. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα αποτελούν την αρχή της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής και μπορούν να εφαρμοσθούν σε όλους σχεδόν τους τύπους κτιρίων.

Φωτοβολταϊκά Συστήματα.

Πρόκειται για συστήματα που μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια και που, εδώ και πολλά χρόνια, χρησιμοποιούνται για την ηλεκτροδότηση μη διασυνδεδεμένων στο ηλεκτρικό δίκτυο καταναλώσεων. Δορυφόροι, φάροι και απομονωμένα σπίτια χρησιμοποιούν παραδοσιακά τα φωτοβολταϊκά για την ηλεκτροδότησή τους. Στην Ελλάδα, η προοπτική ανάπτυξης και εφαρμογής των Φ/Β συστημάτων είναι τεράστια, λόγω του ιδιαίτερα υψηλού δυναμικού ηλιακής ενέργειας. Η ηλεκτροπαραγωγή από Φωτοβολταϊκά έχει ένα τεράστιο πλεονέκτημα: αποδίδει την μέγιστη ισχύ της κατά τη διάρκεια της ημέρας που παρουσιάζεται η μέγιστη ζήτηση.

Ανάλογα με τη χρήση του παραγόμενου ρεύματος, τα Φ/Β κατατάσσονται σε:

- Αυτόνομα συστήματα, η παραγόμενη ενέργεια των οποίων καταναλώνεται επιτόπου και εξολοκλήρου από την παραγωγή στην κατανάλωση

- Διασυνδεδεμένα συστήματα, η παραγόμενη ενέργεια των οποίων διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να μεταφερθεί και να καταναλωθεί αλλού.



Εικόνα 4. Φωτοβολταϊκά συστήματα.

2. Αιολική Ενέργεια

Αιολική ενέργεια ονομάζεται η κινητική ενέργεια που δημιουργείται από την δύναμη του ανέμου και μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια. Η αιολική ενέργεια δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, εφόσον η ακανόνιστη θέρμανση της επιφάνειας της γης από τον ήλιο προξενεί τη μεταφορά μεγάλων αερίων μαζών από τόπο σε τόπο, με αποτέλεσμα την παραγωγή ανέμων. Αν ήταν δυνατή η αξιοποίηση του συνολικού αιολικού δυναμικού της γης, υπολογίζεται ότι η παραγόμενη σε ένα έτος ηλεκτρική ενέργεια θα ήταν πολλές φορές μεγαλύτερη από τις ενεργειακές ανάγκες της ανθρωπότητας στην ίδια χρονική περίοδο.

Η αιολική ενέργεια χαρακτηρίζεται ως ήπια μορφή και εντάσσεται στις "καθαρές" ή "πράσινες" πηγές, δεδομένου ότι από τη μία δε μολύνει το περιβάλλον και από την άλλη είναι θεωρητικά ανεξάντλητη. Όπως και οι άλλες ΑΠΕ, χρησιμοποιείται για την ελάττωση του ρυθμού εξάντλησης των αποθεμάτων συμβατικών καυσίμων και τον περιορισμό των εκπομπών των συμβατικών πηγών ενέργειας (λιγνίτης, πετρέλαιο). Η εκμετάλλευση της κινητικής ενέργειας του ανέμου γίνεται μέσω ανεμοκινητήρων που την μετατρέπουν σε ωφέλιμη μηχανική ενέργεια ή ηλεκτρική ενέργεια και με τη μορφή μεμονωμένων ανεμογεννητριών (Α/Γ), ή με τη μορφή αιολικών πάρκων, δηλαδή συστοιχίας ανεμογεννητριών. Οι ανεμογεννήτριες είναι μηχανές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή της κινητικής ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια, με στόχο την πλήρη κάλυψη ή και συμπλήρωση των ενεργειακών αναγκών.

Στην Ελλάδα, οι πρώτες έρευνες και προσπάθειες για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας άρχισαν το 1975 από τη ΔΕΗ, με μετρήσεις του αιολικού δυναμικού των

πιο ευνοϊκών περιοχών της χώρας. Το πρώτο αιολικό πάρκο εγκαταστάθηκε από τη ΔΕΗ το 1982 στην Κύθνο και στα μέσα της δεκαετίας του 1990 δόθηκε η ουσιαστική ώθηση για την ανάπτυξη των ΑΠΕ με τη διευκόλυνση επενδύσεων από ιδιώτες. Από τότε έχουν εγκατασταθεί αιολικά πάρκα στην Άνδρο, στην Εύβοια, στη Λήμνο, στη Λέσβο, στη Χίο, στη Σάμο και στην Κρήτη.

Η Ελλάδα συγκεντρώνει αξιόλογο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να γίνει παράγοντας για την ανάπτυξη της. Από τις πλέον πρόσφορες περιοχές για την χωροθέτηση ανεμογεννητριών όπου είναι και μεγάλο το ενδιαφέρον του ιδιωτικού τομέα, είναι οι παράλιες περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας και κυρίως, τα νησιά του Αιγαίου, στα οποία συχνά πνέουν ισχυροί άνεμοι πολλές φορές εντάσεως 8 και 9 Μποφόρ και τα οποία δεν διαθέτουν καμία άλλη πρωτογενή πηγή ενέργειας, πλην της αιολικής και της ηλιακής. Σήμερα οι ανάγκες των νησιών της χώρας σε ενέργεια ικανοποιούνται από αυτόνομους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίοι έχουν ιδιαίτερα υψηλό κόστος παραγωγής.

Στην Ελλάδα, η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας, αντιμετωπίζει πολλές δυσκολίες, οι οποίες έχουν αυξηθεί λόγω της παγκόσμιας και εθνικής οικονομικής κρίσης. Τα προηγούμενα έτη υπήρξε σπουδαία αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος, αλλά ήταν πολύ μικρή σε σχέση με το πλούσιο αιολικό δυναμικό της χώρας. Λόγω της μη επαρκούς διασύνδεσης με το σύστημα των νησιών του Αιγαίου δεν γίνεται πλήρης εκμετάλλευση του δυναμικού.



Εικόνα 5. Χερσαίο αιολικό πάρκο στην Ελλάδα.

3. Γεωθερμία

Η συστηματική αξιοποίηση των γεωθερμικών πόρων της Ελλάδας για παραγωγή θερμικής ενέργειας και ηλεκτρικής ισχύος ξεκίνησε δυναμικά τη δεκαετία του 1980, ακολουθώντας μια περίοδο εκτεταμένων ερευνών, που αρχικά επικεντρώθηκαν σε νησιά του ενεργού ηφαιστειακού τόξου του Νοτίου Αιγαίου, όπως η Μήλος και η Νίσυρος. Στα νησιά αυτά βρέθηκαν γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασίες άνω των 300°C. Δυστυχώς οι πρώτες προσπάθειες για

ηλεκτροπαραγωγή έληξαν άδοξα με την οριστική παύση λειτουργίας μετά από λίγα χρόνια της πιλοτικής γεωθερμικής μονάδας 2 MW της Μήλου. Σχεδόν τέσσερις δεκαετίες αργότερα, η Ελλάδα εξακολουθεί να μην χρησιμοποιεί το τεράστιο γεωθερμικό δυναμικό της για ηλεκτροπαραγωγή, ενώ η αξιοποίηση της γεωθερμίας περιορίζεται, στη λουτροθεραπεία, η οποία αποτελεί την παλαιότερη και πλέον διαχρονική μορφή αξιοποίησης της γεωθερμίας στην Ελλάδα, στη θέρμανση θερμοκηπίων, σε υδατοκαλλιέργειες και στη ξήρανση αγροτικών προϊόντων. Η εκμετάλλευση της αβαθούς γεωθερμίας αποτελεί τον μοναδικό κλάδο που πραγματικά παρουσιάζει εντυπωσιακή ανάπτυξη για τα ελληνικά δεδομένα. Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η εξέλιξη των χρήσεων αυτών στη χώρα μας, με έμφαση στις σημαντικές εγκαταστάσεις γεωθερμικών θερμοκηπίων στην Βόρεια Ελλάδα.

Παρά την ύπαρξη κατάλληλων για ηλεκτροπαραγωγή γεωθερμικών πόρων, η γεωθερμική ενέργεια στην Ελλάδα συνεχίζει να αξιοποιείται πολύ περιορισμένα και μόνο σε άμεσες χρήσεις, κυρίως στον πρωτογενή τομέα και τον ιαματικό τουρισμό. Η συνολική εγκατεστημένη γεωθερμική ισχύς από τις άμεσες χρήσεις ανήλθε σε 93 MWth (Megawatt thermal), χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Η αβαθής γεωθερμία είναι ο κλάδος με την πιο δυναμική ανάπτυξη στην Ελλάδα, καταγράφοντας διαρκή αύξηση του αριθμού των εγκατεστημένων συστημάτων γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, οι οποίες πλέον ξεπερνούν τις 3200 μονάδες και τα 157 MWth.

Οι πιο σημαντικές επενδύσεις που υλοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια στη γεωθερμία αφορούν στην κατασκευή και λειτουργία μεγάλων θερμοκηπιακών μονάδων σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας (Ν. Ξάνθης & Ν. Καβάλας), οι οποίες χρησιμοποιούν για τη θέρμανσή τους γεωθερμικά ρευστά χαμηλής ενθαλπίας ($T < 90^{\circ}\text{C}$). Τα νέα θερμοκήπια καταλαμβάνουν έκταση περίπου 150 στρεμμάτων. Αξιόλογες προοπτικές για την ανάπτυξη της γεωθερμίας διαγράφονται στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας-Θράκης, ιδιαίτερα όμως στο Νομό Έβρου, με την υλοποίηση μεγάλου ερευνητικού αλλά και επενδυτικού προγράμματος από το Δήμο Αλεξανδρούπολης.

Γεωθερμική Ηλεκτροπαραγωγή

Η παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος από γεωθερμικά ρευστά στην Ελλάδα παραμένει διαχρονικά προβληματική, κυρίως λόγω της αρνητικής παρακαταθήκης και των κακών επιλογών που έγιναν τη δεκαετία του 1980 στη Μήλο, αλλά και ενός συνδυασμού ανασταλτικών παραγόντων, όπως το μεγάλο κόστος κατασκευής των έργων υποδομής σε συνδυασμό με τη δυσκολία χρηματοδότησης, η έλλειψη πολιτικής βούλησης, η αρνητική στάση των τοπικών κοινωνιών και ένα αρκετά περίπλοκο θεσμικό πλαίσιο. Μέχρι σήμερα, η γεωθερμική έρευνα έχει αποκαλύψει την παρουσία γεωθερμικών πόρων υψηλής ενθαλπίας στα νησιά Μήλος και Νίσυρος με θερμοκρασίες άνω των 300°C , με το βεβαιωμένο και εκτιμώμενο δυναμικό να ξεπερνά τα 25 MWe (electric) και 250 MWe, αντιστοίχως. Ισχυρές

ενδείξεις για την ύπαρξη γεωθερμικών ταμιευτήρων μέσης ενθαλπίας ($T=90-150^{\circ}\text{C}$), με ρευστά κατάλληλα για ηλεκτροπαραγωγή, υπάρχουν σε ιζηματογενείς λεκάνες της Βόρειας Ελλάδας (π.χ. Λεκάνη Δέλτα Έβρου και Δέλτα Νέστου) και σε διάφορα νησιά του Αιγαίου, όπως η Λέσβος, η Σαμοθράκη, η Χίος, η Κίμωλος κλπ. Τα δικαιώματα εκμετάλλευσης των δύο βεβαιωμένων γεωθερμικών πεδίων υψηλής ενθαλπίας Μήλου και Νισύρου ανήκουν στην «ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε.», η οποία κατέχει επίσης τα δικαιώματα έρευνας/εκμετάλλευσης για ρευστά υψηλής θερμοκρασίας στην Κίμωλο, τη Λέσβο, τα Μέθανα και τον Ακροπόταμο Καβάλας.

Άμεσες χρήσεις

Οι άμεσες χρήσεις της γεωθερμίας στην Ελλάδα περιλαμβάνουν τη λουτροθεραπεία, τη θέρμανση εδάφους και θερμοκηπίων, τις υδατοκαλλιέργειες και την ξήρανση αγροτικών προϊόντων. Λαμβάνεται υπόψη και η θέρμανση μικρών χώρων (χωρίς ΓΑΘ: Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας) που εφαρμόζεται σε ελάχιστες μόνο περιπτώσεις. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς (Νοέμβριος 2017) ανέρχεται σε 93 MWth, παρουσιάζοντας αύξηση 16% την τριετία 2013-2016.

Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας (ΓΑΘ)

Η αξιοποίηση της αβαθούς γεωθερμίας ($T<25^{\circ}\text{C}$) μέσω των Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας (ΓΑΘ) ξεκίνησε ουσιαστικά στην Ελλάδα από τις αρχές της δεκαετίας του 2000, μέσα από μια σειρά ευρωπαϊκών και εθνικών πιλοτικών προγραμμάτων με υπεύθυνο κυρίως το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ). Από τα μέσα της δεκαετίας, είχαν πλέον δημιουργηθεί ώριμες συνθήκες και το κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο που έδωσαν εντυπωσιακή ώθηση στην αγορά των ΓΑΘ, η οποία συνεχίζεται μέχρι σήμερα, παρά την οικονομική κρίση, με ανάπτυξη 10%-15%ετησίως. Σύμφωνα με το ΚΑΠΕ, οι εγκατεστημένες ΓΑΘ ξεπέρασαν τις 2600 μονάδες στο τέλος του 2014, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 135 MWth. Συγκεκριμένα, υπήρχαν καταγεγραμμένες 2449 μικρές μονάδες με μέση ισχύ 29 KW και 183 μέσης ισχύος 350 KW. Ο μέσος ρυθμός αύξησης την τελευταία πενταετία ήταν 15% ετησίως για τις χαμηλής ισχύος μονάδες και 5-10% για τις μεγαλύτερες μονάδες. Κάνοντας μια πολύ συντηρητική εκτίμηση για το περασμένο έτος με αύξηση γύρω στο 5%, λόγω γενικότερης πτώσης του ρυθμού ανάπτυξης της αγοράς των ΓΑΘ στη νότια Ευρώπη, ο αριθμός των εγκατεστημένων ΓΑΘ θα έπρεπε να υπερβαίνει τις 3200 μονάδες στο τέλος του 2016, με τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ να ξεπερνά τα 157 MWth. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, οι ΓΑΘ χρησιμοποιούνται για τον κλιματισμό (θέρμανση και δροσισμό) κατοικιών και γραφείων, όμως έχει ήδη ξεκινήσει η εφαρμογή τους και στον ξενοδοχειακό τομέα. Σε αρκετές εγκαταστάσεις χρησιμοποιείται ως πηγή θέρμανσης το θαλασσινό νερό ή οι ρηχοί παράκτιοι υδροφορείς (συστήματα ανοικτού βρόχου). Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας επιλέγονται πλέον ως μέθοδος θέρμανσης και από μεγάλες εταιρείες super market, καθώς και για θέρμανση κολυμβητηρίων, πανεπιστημιακών χώρων (αίθουσες, εστιατόρια κλπ), αποπάγωση πεζοδρομίων και σε κάποιες αγροτικές

εφαρμογές, όπως για την πρωίμιση λευκού σπαραγγιού (200 στρέμματα στη Χρυσούπολη), σε πέντε θερμοκήπια, ένα οινοποιείο και ένα πτηνοτροφείο.

Υπό εξέλιξη έργα

Τα πιο σημαντικά υπό εξέλιξη έργα γεωθερμίας στην Ελλάδα αφορούν στην εκμετάλλευση γεωθερμικών πόρων στη Βόρεια Ελλάδα. Συγκεκριμένα, πρόκειται για τα υπό κατασκευή θερμοκήπια στο γεωθερμικό πεδίο Νέας Κεσσάνης και το πρόγραμμα αξιοποίησης της γεωθερμίας στο Νομό Έβρου. Αναλυτικότερα: **Νέα Κεσσάνη:** Το βεβαιωμένο γεωθερμικό πεδίο της Νέας Κεσσάνης εκτείνεται δυτικά της λίμνης Βιστωνίδας και καλύπτει συνολικά 25 km². Η μέγιστη θερμοκρασία των ρευστών είναι 82°C, ενώ ο γεωθερμικός ταμιευτήρας εντοπίστηκε σε βάθη 160-500m. Δικαιώματα διαχείρισης του νότιου τμήματος του βεβαιωμένου γεωθερμικού πεδίου χαμηλής ενθαλπίας Νέας Κεσσάνης Ξάνθης παραχωρήθηκαν τον Απρίλιο του 2016 στην εταιρεία «Agritex Ενεργειακή», η οποία θα κατασκευάσει στη θέση Ποταμιά Αβδήρων μονάδα υδροπονικών θερμοκηπίων τομάτας έκτασης 50 στρεμμάτων. Σύμφωνα με το στρατηγικό πλάνο της εταιρείας, η μονάδα σε πλήρη ανάπτυξη θα φτάσει τα 100 στρέμματα, προσφέροντας 50 μόνιμες και 100 εποχικές θέσεις εργασίας. Το ύψος της επένδυσης αναμένεται να είναι περίπου 7 εκ. ευρώ. Οι ανάγκες του θερμοκηπίου σε θέρμανση υπολογίζονται σε 37.300 MWh/έτος και σχεδόν εξολοκλήρου (96%) θα καλύπτονται από τη γεωθερμία. Η θερμική ισχύς της μονάδας που θα κατασκευαστεί θα είναι 12MWth. **Αρίστηνο (Αλεξανδρούπολη):** Το βεβαιωμένο γεωθερμικό πεδίο Αρίστηνου εκτείνεται 1km βόρεια του ομώνυμου οικισμού, 14km ανατολικά της Αλεξανδρούπολης. Έχει έκταση 20 km² και ο κύριος γεωθερμικός ταμιευτήρας με θερμοκρασία ρευστών της τάξης των 90°C και άνω, εντοπίστηκε σε βάθος 400-450m. Τα δικαιώματα διαχείρισης του πεδίου έχουν μισθωθεί από το 2013 στο Δήμο Αλεξανδρούπολης, ο οποίος υλοποιεί αυτήν την περίοδο σημαντικό πρόγραμμα γεωθερμικών υποδομών (γεωτρήσεις, δίκτυα διανομής, θερμοκοί σταθμοί) προϋπολογισμού 6,3 εκ. ευρώ. Το επενδυτικό σχέδιο του Δήμου περιλαμβάνει την αξιοποίηση των γεωθερμικών ρευστών από υπάρχουσες και νέες γεωτρήσεις για τη θέρμανση 20 δημόσιων κτιρίων, συνολικής καλυμμένης επιφάνειας 8700m², και 40 στρεμμάτων θερμοκηπίων μέσω δικτύων διανομής μήκους 18,5km. Το καλοκαίρι του 2016, ο Δήμος Αλεξανδρούπολης ολοκλήρωσε την κατασκευή μιας νέας βαθιάς παραγωγικής γεωθερμικής γεώτρησης σε βάθος 410m. Η θερμοκρασία των ρευστών κατά τις προαντλητικές δοκιμές ανήλθε στους 97°C. Η γεώτρηση αυτή βρίσκεται σε φάση μακροχρόνιων δοκιμαστικών αντλήσεων. Προβλέπεται επίσης η διάνοιξη δύο γεωτρήσεων επανεισαγωγής, για την επανέγχυση των γεωθερμικών ρευστών μετά τη χρήση τους. Τον Απρίλιο του 2017, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και το 11^ο Εθνικό Συνέδριο για τις ήπιες μορφές ενέργειας παραχώρησε στο Δήμο Αλεξανδρούπολης άδεια διανομής θερμικής ενέργειας ισχύος 9,8 MWth. Μέσα στους στόχους του Δήμου είναι επίσης η δημιουργία μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση γεωθερμίας. Στην προσπάθεια για την έρευνα των γεωθερμικών πόρων υψηλών θερμοκρασιών έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον να συμμετέχουν το ΚΑΠΕ

και η εταιρεία «ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε.».Ο σχεδιασμός για την Αλεξανδρούπολη περιλαμβάνει την εγκατάσταση μιας μικρής μονάδας ισχύος 2-3 MWe, που θα είναι ικανή να μηδενίσει το ενεργειακό κόστος όλων των κτιρίων του Δήμου και του ηλεκτροφωτισμού.



Εικόνα 6. Γεωθερμική περιοχή στη Μήλο.

4. Υδρογονάνθρακες

Η εξερεύνηση υδρογονανθράκων στη δυτική και τη νότια Ελλάδα αποτελεί μέρος ενός ευρωπαϊκού σχεδίου παροχής ενέργειας με γεωστρατηγική σημασία. Ωστόσο, μία από τις κυριότερες διαφορές μεταξύ της θαλάσσιας περιοχής της δυτικής Ελλάδας και των ανατολικών περιοχών της Μεσογείου, καθώς και με το δυτικό τμήμα της Μαύρης Θάλασσας, συνίσταται στο γεγονός ότι τα βάθη του νερού στο νότιο Ιόνιο και στα νότια της Κρήτης είναι πολύ μεγαλύτερα. Αυτό επιφέρει σημαντικές τεχνικές και οικονομικές επιπτώσεις στην εξερεύνηση και την παραγωγή, δεδομένου ότι θα απαιτήσει μακροπρόθεσμη έρευνα, αξιόπιστη οικονομική ικανότητα, διεθνή τεχνική εμπειρία και περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση. Μόνο μερικές εταιρείες ή διεθνείς κοινοπραξίες μπορούν να εγγυηθούν ότι θα εκπληρώσουν αυτές τις απαιτήσεις που λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση και την επιλογή των φορέων εκμετάλλευσης στην Ελλάδα.

Στο πρόσφατο παρελθόν, τα ρηχά νερά οριοθετούνταν σε μέγιστο βάθος 90-120 μέτρα. Σήμερα πλέον, ρηχά νερά θεωρούνται εκείνα που έχουν βάθος κάτω από 300 μ..

Ομοίως, το μεσαίο βάθος οριοθετείται στα 300-1.500 μ. ενώ βαθιά νερά θεωρούνται εκείνα που κυμαίνονται μεταξύ 1.500-2.100 μ. και πολύ βαθιά εκείνα που ξεπερνούν τα 2.100 μ. Με βάση αυτά τα δεδομένα, δεν θα πρέπει να εκπλήσσει το γεγονός ότι στο εγγύς μέλλον τα όρια αυτά θα απαιτηθεί να αναθεωρηθούν και να προστεθούν κάποιες επιπλέον εκατοντάδες μέτρα. Η υπεράκτια εξερεύνηση πετρελαίου και

φυσικού αερίου, σε βάθη που κυμαίνονται μεταξύ 2.500 και 3.500 μ., θα αναδείξει την Ελλάδα σε πρωτοπόρο, όσον αφορά στις τεχνολογικές εφαρμογές και στα μέτρα ασφαλείας των υπερακτίων εγκαταστάσεων.

Οι νέες τεχνολογίες γεωφυσικής και γεώτρησης επιτρέπουν πλέον την υλοποίηση βιομηχανικών πλάνων παραγωγής που αφορούν στα πολύ βαθιά νερά, δηλαδή σε βάθος 3.000 μέτρων θάλασσας και επιπλέον 2.000-3.000 μ. πετρώματος κάτω από το βυθό της θάλασσας, προτού ξεκινήσει η παραγωγή. Στα βαθιά νερά της Ελλάδας εντοπίζονται ορισμένοι πιθανοί στόχοι σε βάθος 1.500-2.000 μ. κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Η πλειονότητα των στόχων (σύμφωνα με τη γεωφυσική απεικόνιση) βρίσκονται σε βάθη νερού που υπερβαίνουν τα 2.500 μ., ενώ αρκετοί άλλοι στόχοι βρίσκονται σε βάθη που ξεπερνούν τα 3.500 μ.

Σήμερα, τα εξαιρετικά βαθιά νερά (πάνω από 3.000 μ.) βρίσκονται στο επίκεντρο της τεχνολογικής καινοτομίας ενώ αντιθέτως, πριν από 10 χρόνια, ήταν αδύνατο να σχεδιαστούν γεωτρήσεις και να τοποθετηθούν εγκαταστάσεις σε βάθη που υπερβαίνουν τα 3.000 μ. Μάλιστα, πριν από 50 χρόνια ήταν αδιανόητο να «δουλέψει» τρυπάνι ακόμη και σε βάθος 50 μ. κάτω από την επιφάνεια του νερού. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες, το μέγεθος της εξέδρας, η αντίσταση των σωληνώσεων λόγω βάρους, οι τεχνικές ελέγχου και γεώτρησης αποτελούν τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις εργασίες γεώτρησης, την παραγωγή, την αποδοτικότητα και το κόστος των εργασιών γεώτρησης.

Από τεχνικής άποψης, οι προκλήσεις της γεώτρησης υπερ-βαθέων υδάτων περιλαμβάνουν τις δυσκολίες που αφορούν στη λιθολογία των σχηματισμών, σε θέματα ευστάθειας, στην υψηλή πίεση που οδηγεί σε απώλεια της κυκλοφορίας υγρών και στη διαφορική προσκόλληση λόγω της σύνθεσης του βυθού.

Μια σειρά τεχνολογικών εξελίξεων επιτρέπουν τον έλεγχο της υψηλής πίεσης του νερού, τη διαχείριση της υπερπίεσης του αερίου και των αλλαγών του πορώδους των πετρωμάτων καθώς αυξάνεται το βάθος. Οι εξελίξεις της τεχνολογίας αφορούν επίσης στον όγκο και στο βάρος των εξεδρών, στη χρήση ελαφρύτερων μεταλλικών κραμάτων και τεχνολογιών ρομποτικής βαθέων υδάτων. Αξίζει επίσης να αναφέρουμε τη σημαντική πρόοδο που έχει συντελεστεί στη μοντελοποίηση των καιρικών συνθηκών στην επιφάνεια της θάλασσας, καθώς και τη διαθεσιμότητα ή την κατασκευή σκαφών γεώτρησης για τέτοια βάθη νερού.

- **Το κόστος μιας γεώτρησης σε εξαιρετικά βαθιά ύδατα.**

Όσον αφορά στην απόδοση των επενδύσεων, προκειμένου να δρομολογηθούν εμπορικές εξελίξεις σε μια περιοχή, θα πρέπει να υπάρξουν ανακαλύψεις ύψους τουλάχιστον 500 εκατ. βαρελιών ισοδύναμου πετρελαίου, που αντιστοιχεί περίπου 3 τρις. κυβικά πόδια. Αξίζει να αναφερθεί ότι μία γεώτρηση δεν επαρκεί για να δώσει σαφείς ενδείξεις σχετικά με τον όγκο των αποθεμάτων. Σε κάθε δυνητικό στόχο θα πρέπει να γίνουν γεωτρήσεις σε τρία έως τέσσερα σημεία και αυτό έχει ένα κόστος το οποίο ξεπερνά τα 700 εκατ. δολάρια (το κόστος αυξάνεται όταν υπάρχουν υψηλές

πιέσεις σε βαθιά θαμμένους ταμιευτήρες). Επιπλέον, μετά από τη δήλωση της εμπορευσιμότητας που κατατίθεται στο ελληνικό κράτος, όταν ένα κοίτασμα θεωρείται τελικά εκμεταλλεύσιμο, η επένδυση που σχετίζεται με την ανάπτυξη και την παραγωγή κοστίζει δισεκατομμύρια δολάρια.

Ωστόσο, τα έργα έρευνας υδρογονανθράκων δεν έχουν το υψηλό κόστος της περιόδου της εκμετάλλευσης. Τα προγράμματα σε βάθος 1.500 μ. μπορούν να υλοποιηθούν με κόστος κάτω των 27 δολαρίων (ανά βαρέλι ισοδύναμου πετρελαίου). Σε βάθος 4.000 μ., το κόστος θα μπορούσε να αυξηθεί κατά περίπου 25% ή κατά επιπλέον 4-5 δολάρια ανά βαρέλι ισοδύναμου πετρελαίου. Το γεγονός αυτό διευκολύνει τις αποφάσεις των μεγάλων εταιρειών σχετικά με τη δημιουργία ενός διευρυμένου χαρτοφυλακίου το οποίο θα αφορά ανεξερεύνητες περιοχές με βάθη άνω των 3.000 μ. Ωστόσο, σε περιοχές κάτω από τις συσσωρεύσεις εβαποριτών (σχηματισμοί αλατιού), όπως αυτές της Δυτικής και Νότιας Κρήτης, η πιθανότητα ύπαρξης υψηλών επιπέδων CO₂ μπορεί να απαιτήσει υπεράκτιο διαχωρισμό, ο οποίος θα είναι δαπανηρός ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι τέτοιες επενδύσεις, θα ήταν δυνατές μόνο σε μια στιβαρή αγορά παραγωγής, στην οποία θα έχουν ανακαλυφθεί μεγάλα αποθέματα φυσικού αερίου.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι έργα τέτοιας εμβέλειας θα συμβάλουν στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Σε αυτό το νέο βιομηχανικό και τεχνολογικό περιβάλλον, οι αναδυόμενες επιχειρηματικές ευκαιρίες, τόσο στο δευτερογενή όσο και στον τριτογενή τομέα, δημιουργούν την ανάγκη για εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό, το οποίο απουσιάζει σήμερα από την Ελλάδα. Συνοψίζοντας, μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τα επόμενα 20 χρόνια για την Ελλάδα, θα είναι να απορροφήσει αυτό το κύμα τεχνολογικής καινοτομίας, να το ενσωματώσει στην απασχόληση και να το εκμεταλλευτεί με στόχο – μεταξύ άλλων- τη διαφοροποίηση της ελληνικής ναυτιλιακής βιομηχανίας.



Εικόνα 6. Εγκαταστάσεις εξόρυξης υδρογονανθράκων στην Κυπριακή ΑΟΖ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΚΟΙΤΑΣΜΑΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΩΝ

3.1 Εισαγωγή

Σε μια εποχή όπου η αιφόρος ανάπτυξη αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για την οικονομική μεγέθυνση, η εξερεύνηση υδρογονανθράκων (και ιδίως η εξερεύνηση του φυσικού αερίου) σε συνδυασμό με συγκεκριμένα έργα αγωγών αερίου συνιστούν καθοριστικό παράγοντα για τη διαμόρφωση ενός ενεργειακού μείγματος που θα συντελέσει στην εκπλήρωση των στόχων για βιώσιμη ανάπτυξη.

Υπό αυτή την έννοια, οι γεωεπιστήμες, η τεχνολογία και η οικονομία είναι σημαντικές σε κάθε στάδιο των σχεδίων εξερεύνησης στην Ελλάδα, από την πρώτη φάση εξερεύνησης μιας περιοχής παραχώρησης (κατά τη διάρκεια των βασικών γεωλογικών, γεωφυσικών και οικονομικών μελετών της επιφάνειας εργασίας), μέχρι την περίοδο παραγωγής και τη μεταφορά φυσικού αερίου ή πετρελαίου. Δεν πρέπει να λησμονηθεί ότι, λαμβάνοντας υπόψη τις μακροπρόθεσμες επενδύσεις στη βιομηχανία έρευνας και παραγωγής και τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης, αποτελεί προτεραιότητα να υπάρξουν αποτελεσματικά και καλά οργανωμένα σχέδια κατάρτισης που θα επιτρέψουν στην Ελλάδα να οικοδομήσει ένα ανταγωνιστικό επιστημονικό και εργατικό δυναμικό. Η παρούσα ανάλυση διερευνά τις τεχνικές και οικονομικές παραμέτρους της έρευνας υδρογονανθράκων στην Ελλάδα, ενός τομέα ο οποίος βρίσκεται στην «πρώτη γραμμή» όσον αφορά στις δραστηριότητες στη Μεσόγειο αλλά και στη διεθνή σκηνή.

Πέντε παράμετροι για την ελκυστικότητα της έρευνας στην Ελλάδα.

Παρά το γεγονός ότι οι όγκοι φυσικού αερίου που ανακαλύφθηκαν στη Νοτιοανατολική Μεσόγειο δεν επαρκούν ακόμη προκειμένου να μπορούν να δικαιολογήσουν τις απαραίτητες επενδύσεις για την παραγωγή και τη μεταφορά, η Ελλάδα, ευρισκόμενη στα δυτικά σύνορα της Ανατολικής Μεσογείου, έχει ήδη σημαντική θέση στην περιφερειακή διαδικασία. Ένας συνδυασμός τεχνικών και οικονομικών παραμέτρων συνέβαλε έτσι ώστε τα τελευταία χρόνια, η χώρα να αποτελέσει αναπόσπαστο τμήμα της πετρελαϊκής δραστηριότητας της Νοτιοανατολικής Μεσογείου. Αυτές οι παράμετροι συνοψίζονται ως ακολούθως :

- Πρόσφατες ανακαλύψεις φυσικού αερίου στη Νοτιοανατολική Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα.
- Νέο μοντέλο γεωλογικής αντίληψης, το οποίο προστέθηκε από το 2015 στη Νοτιοανατολική Μεσόγειο.
- Προοδευτική βελτίωση των τεχνολογιών γεωτρήσεων σε μεγάλα και πολύ μεγάλα βάθη σε όλο τον κόσμο.

- Αύξηση της εμπορικής σημασίας του φυσικού αερίου σε διεθνές επίπεδο.
- Διαφοροποίηση του εφοδιασμού με αέριο για την ευρωπαϊκή αγορά.

Αυτές οι παράμετροι ελέγχουν, σε μεγάλο βαθμό, όλα τα βήματα, από την εξερεύνηση και την παραγωγή μέχρι τη μεταφορά και συμβάλλουν στη διαμόρφωση της σημερινής γεωπολιτικής σκηνής. Καθεμιά από αυτές τις παραμέτρους θα αναλυθεί παρακάτω.

3.2 Το ιστορικό των παραχωρήσεων στην Ελλάδα.

Η έρευνα για ανακάλυψη υδρογονανθράκων στην Ελλάδα χρονολογείται από στις αρχές του 20ου αιώνα (1903), με τις πρώτες γεωτρητικές εργασίες να εκτελούνται από εταιρείες όπως η London Oil Development, HELLIS, PAN-ISRAEL, DEILMAN-ILIO στις περιοχές Έλος Κερί Ζακύνθου (όπου υπάρχει ανάβλυση γνωστή και ως «Πηγή του Ηροδότου»), στη ΒΔ Πελοπόννησο και στον Έβρο.

Το 1960 ξεκινά μια συστηματικότερη προσπάθεια από το τότε υπουργείο Βιομηχανίας με τη συνδρομή του ΙΓΜΕ και σύμβουλο το Γαλλικό Ινστιτούτο Πετρελαίων (IFP). Μετά από εκτεταμένες γεωλογικές κυρίως έρευνες στη χερσαία Ελλάδα, πραγματοποιήθηκαν συνολικά 17 γεωτρήσεις, οι οποίες ωστόσο ήταν μικρού βάθους. Την ίδια περίοδο, μεγάλες και γνωστές εταιρείες πετρελαίων όπως η BP, ESSO, HUNT, TEXACO, CHEVRON, ANSCHUTZ και OCEANIC-COLORADO (Χριστοφόρου, 2012) ανέλαβαν παραχωρήσεις, σε διάφορες περιοχές όπως στην Αιτωλοακαρνανία, στη ΒΔ Πελοπόννησο, στη Ζάκυνθο, στους Παξούς, στη Θεσσαλονίκη, στο Θερμαϊκό Κόλπο, στη Λήμνο, στην Επανομή και στο Θρακικό πέλαγος. Με τον τρόπο αυτό πραγματοποιήθηκαν περισσότερες από 40 γεωτρήσεις σε ξηρά και θάλασσα. Από αυτές τις έρευνες προέκυψε η ανακάλυψη των πρώτων εκμεταλλεύσιμων κοιτασμάτων στη θαλάσσια περιοχή της Καβάλας-Θάσου (γνωστό ως κοιτάσμα πετρελαίου του Πρίνου) και το κοιτάσμα φυσικού αερίου Νοτίου Καβάλας από την OCEANIC (1971-1974).

Το 1975 ιδρύεται η Δημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου (ΔΕΠ Α.Ε.) η οποία ουσιαστικά ασκούσε τα ελληνικά κυριαρχικά δικαιώματα ενώ ακολουθεί ο πρώτος νόμος για τις έρευνες υδρογονανθράκων (ν. 468/76). Το 1985 ιδρύεται η ΔΕΠ ΕΚΥ, θυγατρική της ΔΕΠ Α.Ε., ενώ μια δεκαετία αργότερα ψηφίζεται ο ν. 2289/95 που ενσωματώνει την σχετική κοινοτική οδηγία 22/94/ΕΕ διαμορφώνοντας το αδειοδοτικό καθεστώς σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα. Ακολούθως, το Ελληνικό Δημόσιο παραχωρεί στις ΔΕΠ & ΔΕΠ-ΕΚΥ χωρίς διαγωνισμό 24 άδειες σε θαλάσσιες και χερσαίες περιοχές. Ως αποτέλεσμα των παραχωρήσεων, είχαμε την πραγματοποίηση 73.000 χλμ. σεισμικών ερευνών δύο διαστάσεων (2D) και 2.500 τ. χλμ. σεισμικών τριών διαστάσεων (3D), αλλά και 73 ερευνητικές γεωτρήσεις.

Η ανακάλυψη του κοιτάσματος πετρελαίου στη θαλάσσια περιοχή του Κατάκολου, του κοιτάσματος φυσικού αερίου στην Επανομή Θεσσαλονίκης, καθώς και

συγκεντρώσεις βιογενούς αερίου σε διάφορες περιοχές ήρθε ως επιστέγασμα των προαναφερθέντων διαδικασιών και ερευνών.

Το 1996 πραγματοποιείται ο 1ος Διεθνής Γύρος Παραχωρήσεων για έξι περιοχές της Δυτικής Ελλάδας. Τέσσερις από αυτές παραχωρούνται ως εξής:

α) Αιτωλοακαρνανία

β) Δ. Πατραϊκός κόλπος στην εταιρεία Triton και

γ) Ιωάννινα

δ) Βορειοδυτική Πελοπόννησος στην εταιρεία Enterprise Oil

Η εταιρεία Ελληνικά Πετρέλαια (ΕΛΠΕ) συμμετείχε επίσης με ποσοστό της τάξης του 12%. Επενδύθηκαν συνολικά περί τα 85 εκατ. ευρώ σε σεισμικές έρευνες και γεωτρήσεις. Οι έρευνες δεν απέδωσαν, αλλά και οι γεωτρήσεις δεν έφθασαν είτε για τεχνικούς λόγους (π.χ. λανθασμένοι σχεδιασμοί ΒΟΡ), είτε για οικονομικούς λόγους (απορρόφηση κάποιων από άλλες μεγαλύτερες και τροποποίηση χαρτοφυλακίου και προτεραιοτήτων προς άλλες χώρες) στο στρωματογραφικό επίπεδο (βάθος) που προέβλεπαν οι αρχικές συμφωνίες. Οι εταιρείες αποχώρησαν το 2000-2001.

Η επόμενη δεκαετία κύλησε χωρίς κάποια εξέλιξη, ενώ παγκοσμίως οι ανάλογες δραστηριότητες ήταν σε αναβρασμό και ανθούσαν. Αποτέλεσμα αυτού ήταν η μη ανανέωση του επιστημονικού προσωπικού με νέο δυναμικό και κατά συνέπεια η έλλειψη μεταβίβασης τεχνογνωσίας και εμπειρίας στη νέα γενιά. Επιπρόσθετα, το Ελληνικό Δημόσιο με τροπολογία του ν. 3587/2007 (άρθρο 20), ανακαλεί όλες τις παραχωρήσεις των ΔΕΠ/ΔΕΠ-ΕΚΥ/ΕΛΠΕ (μετά την ιδιωτικοποίηση της ΔΕΠ ΕΚΥ & την αλλαγή της μετοχικής σύνθεσης της ΕΛΠΕ ΑΕ), που επανήλθαν στο τότε υπουργείο Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ). Εξάιρεση αποτέλεσε η συμμετοχή της ΕΛΠΕ ΑΕ στην ευρύτερη περιοχή του Θρακικού Πελάγους, περίξ του Πρίνου.



Εικόνα 7. Οι περιοχές του Ιονίου που βγήκαν σε διαγωνισμό για έρευνα υδρογονανθράκων.

3.3 Συμβάσεις Μίσθωσης του τομέα των Υδρογονανθράκων στην Ελλάδα

Η έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην Ελλάδα διέπεται κυρίως από το ν. 2289/19951 , ο οποίος ενσωμάτωσε στην ελληνική έννομη τάξη την Οδηγία 94/22 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ης Μαΐου 19942 για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων. Ο ν. 2289/1995 θεσπίστηκε προκειμένου να αναμορφωθεί το μέχρι τότε ισχύον αδειοδοτικό καθεστώς (ν. 468/1976) και να διαμορφωθεί ένα ελκυστικό νομοθετικό πλαίσιο για την ταχεία και αποτελεσματική προσέλκυση επενδύσεων και την αξιοποίηση ενδεχόμενων κοιτασμάτων.

Επόμενο σημαντικό νομοθέτημα για την έρευνα και εξόρυξη υδρογονανθράκων αποτελεί και ο ν. 4001/20114 (άρθρα 145-164), ο οποίος μετεξέλιξε και εμπλούτισε το ν. 2289/1995 σε διάφορα άρθρα (ν. 4001/2001, άρθρα 154-164) όπως ενδεικτικά, σε ό,τι αφορά τη διεθνώς δοκιμασμένη ερευνητική πρακτική των «σεισμικών ερευνών μη αποκλειστικών δεδομένων» γνωστή ως «Non-exclusive seismic surveys».

Σύμφωνα με αυτήν, εξειδικευμένες εταιρείες του κλάδου επενδύουν με τον τρόπο αυτό σε έρευνες και τα δεδομένα που προκύπτουν πωλούνται ως πακέτα πληροφοριών - προγραμμάτων Ε & Π (Έρευνα και Παραγωγή) στις περιοχές αυτές. Έτσι, η δαπάνη επιμερίζεται σε περισσότερους πελάτες. Η παραπάνω διαδικασία επέτρεψε στο Ελληνικό Δημόσιο να προκηρύξει διεθνή διαγωνισμό το 2012 για τη διεξαγωγή σεισμικών ερευνών σε ένα ευρύ φάσμα της Ελληνικής Επικράτειας (Δυτική και Νοτιοδυτική Ελλάδα), Ανάδοχος του οποίου εξελέγη η νορβηγική εταιρεία PGS, τα δεδομένα της οποίας μέχρι σήμερα αποτελούν βασική πηγή πληροφοριών για τις έρευνες στις περιοχές κάλυψης, ενώ διατίθενται υποχρεωτικώς με αγορά τους (από την οποία το Ελληνικό Δημόσιο έχει μερίδιο κέρδους) από τους υποψήφιους Αναδόχους στις περισσότερες μέχρι σήμερα διαγωνιστικές διαδικασίες υδρογονανθράκων που διοργανώθηκαν μεταγενέστερα του 2012. Επιπλέον, με την παράγραφο 10 του ίδιου άρθρου εισάγεται το σύστημα «ανοιχτής πρόσκλησης» με το οποίο οι ενδιαφερόμενοι επενδυτές μπορούν να ζητούν την παραχώρηση οποιασδήποτε διαθέσιμης ελεύθερης περιοχής, χωρίς να χρειάζεται η προκήρυξη «γύρου παραχωρήσεων» , ο οποίος αποτελούσε, μέχρι και την παραπάνω τροποποίηση, την κύρια διαγωνιστική διαδικασία που ακολουθήθηκε όσον αφορά στην παραχώρηση των δικαιωμάτων έρευνας και εκμετάλλευσης κατόπιν της υιοθέτησης του ν. 2289/19955.

Μία άλλη, πολύ σημαντική καινοτομία που εισήγαγε ο ν. 4001/2011, ήταν η σύσταση της Ελληνικής Διαχειριστικής Εταιρείας Υδρογονανθράκων Α.Ε6 . (ΕΔΕΥ), ενός ευέλικτου σχήματος με τη μορφή ανώνυμης εταιρείας της οποίας μοναδικός μέτοχος είναι το Ελληνικό Δημόσιο αλλά λειτουργεί με τις αρχές της ιδιωτικής οικονομίας. Όπως προβλέπεται, η ΕΔΕΥ θα ενεργεί με γνώμονα τη δημόσια ωφέλεια κατά τη

διαχείριση των δικαιωμάτων αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, η οποία της ανατίθεται εκ του νόμου, χωρίς όμως αυτά τα δικαιώματα να εξαιρούνται της ιδιοκτησίας του Ελληνικού Κράτους (άρθρο 2 , παρ. 1 του ν. 2289/1995).

Η ίδρυση της ΕΔΕΥ αλλά και η ουσιαστική της λειτουργία, στην πραγματικότητα ενεργοποίησε τον ισχύοντα πετρελαϊκό νόμο (ως παραπάνω αναφέρθηκε) καθότι η εταιρεία είναι επιφορτισμένη ως άμεσος εκπρόσωπος του Ελληνικού Δημοσίου με τη διαχείριση των δικαιωμάτων αναζήτησης, έρευνας και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων, ενώ έχει την εκ του νόμου αρμοδιότητα να παραχωρεί τα δικαιώματα αυτά σε τρίτους ενδιαφερόμενους, ιδιώτες και μη, μέσω διεθνών διαγωνιστικών διαδικασιών (άρθρο 2 παρ. 17 του Ν. 2289/1995). Παράλληλα, η ΕΔΕΥ συνάπτει στο όνομα και για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου τις συμβάσεις παραχώρησης των ως άνω δικαιωμάτων.

3.4 Η περιβαλλοντική προστασία στον τομέα υδρογονανθράκων στην Ελλάδα.

Ο νόμος περί Υδρογονανθράκων (ν. 2289/1995) είναι το βασικό νομοθέτημα που θέτει το ρυθμιστικό πλαίσιο για την έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων στην Ελλάδα. Στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής προστασίας, δύναται να αντιμετωπιστεί ως ειδική περιβαλλοντική νομοθεσία, σε συμπλήρωση της γενικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας που προβλέπεται στην εθνική και ενωσιακή νομοθεσία.

Ο νόμος περί Υδρογονανθράκων περιλαμβάνει πλέον ισχυρές περιβαλλοντικές αναφορές που επήλθαν με το νόμο 4001/2011, οποίος αναδιαμόρφωσε ριζικά το ρυθμιστικό πλαίσιο. Με την προσθήκη του άρθρου 12Α ο νομοθέτης προσέθεσε ένα «οπλοστάσιο» μέτρων για τη θωράκιση της περιβαλλοντικής προστασίας.

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένα συνταγματικά κατοχυρωμένο αγαθό και βρίσκεται σε πρωταρχική θέση στις προτεραιότητες της εθνικής και ενωσιακής νομοθεσίας. Οι γενικές αρχές που αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο του ευρωπαϊκού θεσμικού πλαισίου, όπως η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» ενσωματώνονται στο ελληνικό δίκαιο από πληθώρα νόμων που εξειδικεύουν την περιβαλλοντική προστασία. Επίσης, η ελληνική έννομη τάξη έχει ενσωματώσει όλες τις οδηγίες και κανονισμούς που αφορούν στην προστασία του περιβάλλοντος στον τομέα των υδρογονανθράκων, όπως την Οδηγία 2013/30/ΕΕ για την Υπεράκτια Ασφάλεια. Η προστασία στον τομέα των υδρογονανθράκων διέπεται από ειδική νομοθεσία, που προκύπτει από το βασικό νόμο περί υδρογονανθράκων, καθώς και την εκάστοτε σύμβαση μίσθωσής μέσω του άρθρου δώδεκα, το οποίο είναι πανομοιότυπο σε όλες τις συμβάσεις. Όπως προεκτέθηκε, η κείμενη περιβαλλοντική νομοθεσία περιλαμβάνει ρητά τις συμβάσεις μίσθωσης υδρογονανθράκων, γεγονός που καθιστά

ανακριβή τον ισχυρισμό ότι η οικονομική αυτή δραστηριότητα τυγχάνει ευνοϊκής περιβαλλοντικής μεταχείρισης. Αξιοσημείωτη είναι επίσης η εξής «ιδιομορφία» σχετικά με τις συμβάσεις μίσθωσης και την περιβαλλοντική προστασία. Στις πλείστες χώρες οι συμβάσεις (είτε μίσθωσης είτε διανομής της παραγωγής) που υπογράφονται μεταξύ του κράτους και της εκάστοτε εταιρείας ή κοινοπραξίας δεν δημοσιεύονται και δεν είναι διαθέσιμες στο κοινό. Η πρακτική αυτή προφανώς ακολουθείται λόγω των εμπορικών και οικονομικών παραμέτρων που προβλέπει η σύμβαση, οι οποίοι προτιμάται να παραμένουν μόνο σε γνώση των συμβαλλόμενων μερών. Στην Ελλάδα κάθε σύμβαση μίσθωσης κυρώνεται με νόμο από το Ελληνικό Κοινοβούλιο και, όπως προαναφέρθηκε, αποτελεί ειδικό νόμο. Άμεση απόρροια αυτού είναι ότι υπάρχει απόλυτη διαφάνεια για όλους τους όρους της σύμβασης και κάθε πολίτης έχει πρόσβαση στην πληροφορία, τόσο σε ότι αφορά την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και τους λοιπούς όρους.

3.5 Οικονομικοί όροι και δημόσιες πολιτικές εγχώριου δυναμικού για την έρευνα και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων στην Ελλάδα.

Την τελευταία δεκαετία καταγράφονται στην Ελλάδα προσπάθειες για την εξεύρεση και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων που πιθανώς να υπάρχουν στο υπέδαφος της. Κατά την περίοδο 2014-2019 κυρώθηκαν από τη Βουλή των Ελλήνων 11 συμβάσεις μίσθωσης για την παραχώρηση του δικαιώματος έρευνας και εκμετάλλευσης. Οι συμβάσεις αφορούν σε τέσσερα χερσαία και επτά θαλάσσια τεμάχια στη Δυτική και τη Νοτιοδυτική επικράτεια της χώρας, ορίζουν τους οικονομικούς όρους των παραχωρήσεων ενώ περιέχουν και όρους, οι οποίοι αποσκοπούν στην αξιοποίηση και ανάπτυξη του εγχώριου ανθρώπινου και παραγωγικού δυναμικού.

Η Ελλάδα έχει μικρή εμπειρία στην έρευνα και την παραγωγή υδρογονανθράκων ενώ οι σχετικές οικονομικές πολιτικές και το κανονιστικό πλαίσιο παραμένουν περιορισμένα. Ένα βασικό επιχείρημα που προτάσσεται από τους υποστηρικτές των δραστηριοτήτων για την εύρεση και την ανάπτυξη των υδρογονανθράκων αποτελεί η τόνωση της οικονομίας και της απασχόλησης. Οι καθαρές επιπτώσεις στην οικονομία και στην απασχόληση στην Ελλάδα από την έρευνα και την εκμετάλλευση των υδρογονανθράκων παραμένουν ακόμα άγνωστες. Η εκτίμηση των επιπτώσεων απαιτεί μια συστηματική κοινωνικό-οικονομική αξιολόγηση που θα λαμβάνει υπόψη

² Νόμος 2289/1995, «Αναζήτηση, έρευνα και εκμετάλλευση υδρογονανθράκων και άλλες διατάξεις»,(ΦΕΚ Α' 27/1995)

³ Οδηγία 94/22/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ης Μαΐου 1994 για τους όρους χορήγησης και χρήσης των αδειών αναζήτησης, εξερεύνησης και παραγωγής υδρογονανθράκων, Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης αριθμ. L 164 της 30/06/1994, σ. 0003-0008.

όλες τις κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και τεχνολογικές επιπτώσεις. Το παρόν κεφάλαιο αποσκοπεί να συμβάλλει σε αυτή τη διαδικασία αξιολόγησης με την εξέταση των οικονομικών όρων και των πολιτικών εγχώριου δυναμικού που διέπουν την έρευνα και την εκμετάλλευση.

Η διεθνής εμπειρία δείχνει πως οι επιπτώσεις από την έρευνα και την ανάπτυξη των υδρογονανθράκων σχετίζονται, μεταξύ άλλων, με τους οικονομικούς όρους και τις πολιτικές εγχώριου δυναμικού που τη διέπουν. Οι οικονομικοί όροι ορίζουν τα δημόσια έσοδα από την έρευνα και την παραγωγή των υδρογονανθράκων. Οι δημόσιες πολιτικές εγχώριου δυναμικού αποσκοπούν στη δημιουργία οικονομικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ του τομέα των υδρογονανθράκων και των λοιπών τομέων της οικονομίας. Οι πολιτικές εγχώριου δυναμικού στοχεύουν στην αύξηση της προστιθέμενης αξίας πέρα από αυτήν που προκύπτει άμεσα από την εξορυκτική δραστηριότητα, καθώς και στη δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης, καινοτομίας και μεταφοράς τεχνογνωσίας. Εάν οι πολιτικές αυτές σχεδιαστούν και εφαρμοστούν κατάλληλα μπορούν να δράσουν καταλυτικά στην τόνωση της οικονομικής δραστηριότητας και της απασχόλησης.

Η έρευνα για υδρογονάνθρακες στην Ελλάδα λαμβάνει χώρα σε μια εποχή έντονου διαλόγου σχετικά με τις δράσεις και τις επιλογές που πρέπει να γίνουν για το μετριασμό και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, για την ανάγκη διαφοροποίησης των ενεργειακών πηγών και την επίτευξη ενεργειακής ασφάλειας, και για την εξασφάλιση μιας περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμης ανάπτυξης, σύμφωνα με τους στόχους που ορίζονται στην ατζέντα των Ηνωμένων Εθνών για το 2030. Δεδομένων αυτών των προκλήσεων, η κατανόηση των οικονομικών όρων αλλά και των δυσκολιών και των ευκαιριών που σχετίζονται με τις πολιτικές εγχώριου δυναμικού εμφανίζονται ως πρωταρχικής σημασίας. Η ανάλυση που ακολουθεί στοχεύει να συμβάλλει σε αυτό με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων που μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη τεκμηριωμένων δημοσίων συζητήσεων και τη λήψη κατάλληλων πρωτοβουλιών πολιτικής.



Εικόνα 8. Εγκαταστάσεις για έρευνα υδρογονανθράκων στην Κρήτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΕΧΝΟΓΝΩΣΙΑΣ ΓΙΑ ΑΠΕ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ.

4.1 Εισαγωγή

Η συνεχής αυξανόμενη ζήτηση και κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως αλλά και στη χώρα μας και η κατασπατάληση αυτής, ταυτόχρονα με τη χρήση των εξαντλήσιμων πηγών ενέργειας έχει δημιουργήσει ένα πλήθος από περιβαλλοντικά, κοινωνικά, οικονομικά, πολιτικά και γενικότερα αναπτυξιακά προβλήματα (π.χ.υποβάθμιση του περιβάλλοντος από την εκμετάλλευση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μείωση των αποθεμάτων τους, αύξηση του κόστους των συμβατικών καυσίμων, κτλ). Το ενεργειακό ζήτημα στην Ελλάδα έχει ποικίλες διαστάσεις, οι οποίες συνδέονται αιτιωδώς μεταξύ τους. Παράλληλα, η ανάγκη για ενεργειακή αυτάρκεια και ανεξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα και ιδίως από χώρες με ασταθείς πολιτικές και κοινωνικές καταστάσεις, καθώς και η ανάγκη για αποκεντρωμένη ανάπτυξη και τόνωση της τοπικής απασχόλησης ενισχύει την αντίληψη για αλλαγή και κυρίως βελτίωση του σημερινού εγχώριου ενεργειακού σκηνικού. Για την επίλυση αυτού του είδους των προβλημάτων, απαιτούνται συγκεκριμένες και άμεσες πολιτικές: οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορούν να αποτελέσουν μία από τις λύσεις.

Οι ΑΠΕ μπορούν να παράσχουν την ενεργειακή βάση για τη βιώσιμη κοινωνία του μέλλοντος. Είναι άφθονες, ποικίλες, χωρικά διάσπαρτες, αποκεντρωμένες, συμβάλλουν στην ανεξάρτηση από τους εξαντλήσιμους ενεργειακούς πόρους και καθώς μάλιστα δεν ρυπαίνουν ποιοτικά και ποσοτικά όσο οι συμβατικές πηγές, προστατεύουν έμμεσα το περιβάλλον και φαίνονται να είναι η πιο φιλική στο περιβάλλον εναλλακτική λύση. Δημιουργούν επίσης θέσεις εργασίας, ενώ μέσω της χρήσης τους προστατεύεται ο πλανήτης από το φαινόμενο του θερμοκηπίου, μειώνουν έμμεσα τους κινδύνους από την πυρηνική ενέργεια, δε βάζουν σε κίνδυνο βασικές ανθρώπινες ελευθερίες και δικαιώματα και προάγουν την αποκέντρωση αποφάσεων και εξουσιών. Πρόκειται για εγχώριες πηγές ενέργειας, οι οποίες συνεισφέρουν έτσι στην εθνική ενεργειακή ανεξαρτητοποίηση και στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Επίσης, δεν επηρεάζονται από το διεθνές οικονομικό περιβάλλον ειδικότερα των τιμών, γεγονός που δίνει μεγαλύτερη ασφάλεια και σταθερότητα.

4.2 Ορισμός και γενικά χαρακτηριστικά των ΑΠΕ.

Στη σύγχρονη κοινωνία η κατανάλωση ενέργειας παρατηρείται πολύ μεγαλύτερη από αυτή του παρελθόντος και διαρκώς αυξανόμενη. Η θέρμανση κατοικιών και ενεργειακών χώρων, οι μεταφορές, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η παραγωγή αγαθών αποτελούν τους κυριότερους κλάδους κατανάλωσης . Με την

πρόοδο της οικονομίας και με την άνοδο του επιπέδου ευημερίας, η ενεργειακή κατανάλωση ολοένα αυξάνεται. Σήμερα, το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας που χρησιμοποιείται προέρχεται από ορυκτές, συμβατικές πηγές ενέργειας, που έχουν ως βάση τον άνθρακα. Ωστόσο, οι πόροι αυτοί (λιγνίτης και πετρέλαιο) έχουν συγκεκριμένα αποθέματα τα οποία σταδιακά εξαντλούνται. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η παραγωγή και αλόγιστη χρήση αυτού του είδους ενέργειας έχουν δημιουργήσει και συνεχίζουν να δημιουργούν μία σειρά σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων, τοπικής και παγκόσμιας κλίμακας (π.χ. ατμοσφαιρική ρύπανση πόλεων, φαινόμενο του θερμοκηπίου, κτλ). Ως παραδοσιακές πηγές ενέργειας θεωρούνται τα ορυκτά καύσιμα όπως είναι: το πετρέλαιο και ο άνθρακας. Με τον όρο «ανανεώσιμες πηγές ενέργειας» ή «ήπιες μορφές ενέργειας» ή «πράσινη ενέργεια» χαρακτηρίζονται όλες οι πηγές που είναι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας και που ανανεώνονται μέσω του κύκλου της φύσης άρα είναι πρακτικά ανεξάντλητες. Στις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας ανήκουν μεταξύ άλλων: η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμική, η βιομάζα, η υδραυλική και η υδροκινητική ενέργεια.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι το αποτέλεσμα διάφορων φυσικών διεργασιών, όπως είναι: η ροή του νερού, ο άνεμος κτλ. Στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχει αποδοθεί ο όρος «ήπιες» γιατί πρώτα από όλα δεν είναι απαραίτητη η ανθρώπινη ενεργητική παρέμβαση, λόγω του ότι εκμεταλλεύονται τη φυσική ροή της ενέργειας στη φύση, και έπειτα γιατί δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον αποδεσμεύοντας: υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα. Πρακτικά υπάρχει κάποιου είδους επιβάρυνση, όμως είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με τις παραδοσιακές πηγές και για αυτό το λόγο θεωρούνται τελικά «καθαρές» και «φιλικές» ως προς αυτό.

Αντικειμενικά, ο όρος «ανανεώσιμες» σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως είναι καταχρηστικός. Για παράδειγμα για να δημιουργηθεί η γεωθερμική ενέργεια απαιτούνται χηλιετίες, άρα στην πραγματικότητα δεν είναι ανανεώσιμη γιατί τα αποθέματα της μπορούν να εξαντληθούν. Όσον αφορά τη βιομάζα, είναι κατ' ουσία η ηλιακή ενέργεια που έχει δεσμευτεί στους φυτικούς ιστούς κατά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Τέλος, η αιολική ενέργεια επηρεάζεται από την ηλιακή ενέργεια γιατί δημιουργείται από την θέρμανση του αέρα.

4.3 Μέτρα ενεργειακής πολιτικής.

Η επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων τόσο για το 2020 όσο και στο μακροχρόνιο ορίζοντα, του 2050, απαιτεί το σχεδιασμό, την υιοθέτηση, καθώς και την παρακολούθηση εφαρμογής και την αξιολόγηση μέτρων ενεργειακής πολιτικής, ικανών να δημιουργήσουν το πλαίσιο για την εξέλιξη του μίγματος της ηλεκτροπαραγωγής και των τάσεων στους τομείς τελικής κατανάλωσης ενέργειας, σύμφωνα με τους άξονες του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού.

Τα μέτρα ενεργειακής πολιτικής, οφείλουν να έχουν συνέχεια καθ' όλη τη χρονική περίοδο μέχρι και το 2050, να λαμβάνουν υπόψη και να προσαρμόζονται τόσο σε οικονομικά μεγέθη όσο και στην τεχνολογική εξέλιξη, ενώ οφείλουν παράλληλα να είναι παρεμβατικά και στρατηγικά, όπου απαιτείται, ώστε να διαμορφώνουν τις δομές και το πλαίσιο για να υπάρχει σύγκλιση με τους άξονες του οδικού εθνικού ενεργειακού χάρτη. Προφανώς, ειδικά για τα μέτρα στους τελικούς τομείς ενεργειακής χρήσης, η χρονική περίοδος υιοθέτησης και εφαρμογής αυτών θα διαφέρει ανάλογα με την τεχνολογική και εμπορική τους ωριμότητα, ενώ η εφαρμογή των όποιων κανονιστικών μέτρων δεσμευτικού χαρακτήρα θα πρέπει πρώτα να έχει διασφαλίσει τόσο την τεχνική εφικτότητα, όσο και το μεσοπρόθεσμο συνολικό οικονομικό όφελος που προκύπτει από την εφαρμογή τους.

Τα μέτρα αυτά αφορούν σε:

- παρεμβάσεις/αλλαγές κυρίως στο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο,
- έργα υποδομών,
- ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς καθώς και χρηματοδοτικών εργαλείων ή/και κινήτρων,
- υιοθέτηση και προώθηση νέων ενεργειακών τεχνολογιών με προστιθέμενη αξία,
- εκπαίδευση και επιμόρφωση επαγγελματικών ή/και κοινωνικών ομάδων,
- δράσεις ενημέρωσης και προώθησης για την αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς,
- ανάπτυξη ενός μηχανισμού για την παρακολούθηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μέτρων ενεργειακής πολιτικής.

Προφανώς σε κάθε περίπτωση, η υιοθέτηση και εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου και δεσμευτικού ρυθμιστικού πλαισίου για την επίτευξη περιβαλλοντικών και ενεργειακών στόχων, έχει και θα συνεχίσει να έχει καταλυτικό ρόλο ως προς την ανάπτυξη και διείσδυση τόσο των τεχνολογιών ΑΠΕ, όσο και των τεχνολογιών βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση.

Ειδικά για την περίοδο μέχρι το 2020, η εφαρμογή πολλών από τα περιγραφόμενα μέτρα θα περιοριστεί σε πιλοτικές δράσεις για την αποτίμησή της τεχνολογικής προόδου, στο σχεδιασμό και διαμόρφωση του θεσμικού πλαισίου, καθώς και στην σταδιακή ανάπτυξη των μηχανισμών της αγοράς.

Τέλος, τα μέτρα ενεργειακής πολιτικής θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να επικαιροποιούνται, να προσαρμόζονται, ακόμη και να καταργούνται/αντικαθίστανται ανάλογα με τις εξελίξεις, τόσο σχετικά με την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων, όσο και με τις διαμορφούμενες συνθήκες στο διεθνές περιβάλλον σε θέματα τεχνολογιών, κανονισμών και ενεργειακής αγοράς γενικότερα. Στις ενότητες που ακολουθούν, παρουσιάζονται τα αντίστοιχα μέτρα ενεργειακής πολιτικής που προβλέπονται για τους τομείς τελικής ενεργειακής κατανάλωσης και τους τομείς ενεργειακής αγοράς.

4.4 Μέτρα πολιτικής στην τελική κατανάλωση ενέργειας και έργα ΑΠΕ που υφίστανται ή μπορούν να εξελιχθούν.

Τα μέτρα πολιτικής στην τελική κατανάλωση ενέργειας, αποτελούν ουσιαστικά συνέχεια και εξέλιξη των αντίστοιχων μέτρων που έχουν ήδη παρουσιαστεί στο 1ο και 2ο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (ΣΔΕΑ) .Τα μέτρα αυτά έχουν ποσοτικοποιηθεί, ως προς τα ενεργειακά τους οφέλη, μέχρι και το 2016, ώστε να επιτυγχάνεται ο εθνικός στόχος για εξοικονόμηση ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας κατά 9% σε σχέση με τη μέση ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση της περιόδου αναφοράς (2001-2005), σύμφωνα με τα όσα προβλέπει η Οδηγία 2006/32/ΕΚ. Επισημαίνεται ότι σημαντικός αριθμός από τα μέτρα αυτά έχουν ήδη ληφθεί υπόψη για την επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων για το 2020, σύμφωνα και με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ, ενώ όπως είναι φυσικό περιγράφονται και μέτρα που η εφαρμογή τους θα είναι εφικτή σε χρονικό ορίζοντα μετά το 2020, καθώς απαιτείται πέρα από επιπρόσθετες κανονιστικές παρεμβάσεις, η τεχνολογική και εμπορική ωρίμανσή τους.

Οι άξονες σχεδιασμού αυτών των μέτρων, έχουν λάβει υπόψη το διαφαινόμενο και υπολογισμένο δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τελικούς τομείς κατανάλωσης, ενώ έχουν επιπλέον αναλυθεί και σε οριζόντια μέτρα ή μέτρα ειδικού ενδιαφέροντος (π.χ. δημόσιος τομέας). Οι τομείς με το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας είναι τα κτίρια, οι μεταφορές, και η βιομηχανία.

Στο πλαίσιο αναγωγής αυτών των μέτρων για τη χρονική περίοδο μέχρι και το 2050, παρουσιάζονται μέτρα και πολιτικές που εξετάζονται ανά χρονική περίοδο ανάλογα με την πορεία επίτευξης του δυναμικού για εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και του διαμορφούμενου οικονομικού και τεχνολογικού πλαισίου αναφοράς.

4.4.1 Κτίρια

Ο σχεδιασμός, η υιοθέτηση και η εφαρμογή μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα, κρίνονται ιδιαίτερα σημαντικά για την επίτευξη των ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων του ενεργειακού συστήματος μέχρι το 2050. Βασική απαίτηση είναι η επίτευξη τελικά της διατήρησης έως και μείωσης της ζήτησης στην τελική κατανάλωση ενέργειας, παρά τη σημαντική αύξηση του κτιριακού αποθέματος, καθώς και του αριθμού των οικιακών συσκευών που καταναλώνουν ενέργεια.

Το σημαντικότερο εργαλείο προς αυτήν την κατεύθυνση θα αποτελέσει ο κανονισμός ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ο οποίος οφείλει να επικαιροποιείται ανάλογα με τις εξελίξεις στις εκάστοτε περιόδους αναφοράς, η τεχνολογική πρόοδος ως προς το βαθμό απόδοσης των κύριων συστημάτων που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών απαιτήσεων στα κτίρια, καθώς και η ολοκληρωμένη ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς (όπως οι Επιχειρήσεις Ενεργειακών Υπηρεσιών -

ΕΕΥ και τα ενεργειακά πιστοποιητικά) τα οποία θα διαμορφώσουν σταδιακά μια νέα αντίληψη ως προς τη σημασία της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Συγκεκριμένα, οι θεσμικές παρεμβάσεις που αφορούν στην ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων, αναμένεται να συνεισφέρουν σημαντικά προς την κατεύθυνση βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ενώ ο στόχος για νέα κτίρια που θα πρέπει να καλύπτουν το σύνολο της πρωτογενούς ενεργειακής κατανάλωσής τους με συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αναμένεται όταν εφαρμοστεί να αναδιαρθρώσει ριζικά την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων.



Εικόνα 9. Θερμική προβολή κτιρίου.

Ειδικότερα, για την περίοδο μετά το 2020 που θα έχει εδραιωθεί τόσο ο μηχανισμός των ενεργειακών πιστοποιητικών, όσο και οι απαιτήσεις για κάλυψη των πρωτογενών ενεργειακών καταναλώσεων στα νέα κτίρια, θα πρέπει να αναπτυχθούν παράλληλα και οι απαραίτητες υποστηρικτικές δομές (π.χ. εκπαίδευση μηχανικών, αρχές ενεργειακών μελετών, αναμόρφωση οικοδομικών κανονισμών), ώστε να επιτευχθεί η σταδιακή βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων, όσο και η στροφή των χρηστών προς κτίρια βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης.

Παράλληλα, ήδη από τη δεκαετία 2010-2020 αλλά και στη συνέχεια, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην παροχή κινήτρων για την εφαρμογή ή/και αντικινήτρων για τη μη εφαρμογή, των μέτρων που προσδιορίζονται στα ενεργειακά πιστοποιητικά, ώστε να υπάρχει ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός υποστήριξης της αγοράς προς πιο ενεργειακά αποδοτικά κτίρια.

Ωστόσο, όπως έχει αναγνωριστεί και σε επίπεδο ΕΕ, η ενεργειακή αναβάθμιση των υπαρχόντων κτιρίων αποτελεί και τη μεγαλύτερη πρόκληση για την επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας στον κτιριακό τομέα, καθώς η ενεργειακή συμπεριφορά του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος είναι αυτή που ουσιαστικά θα καθορίζει και το δείκτη ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού τομέα. Στο πλαίσιο αυτό, μείζονος σημασίας είναι το μίγμα των μέτρων που θα επιλεγεί σε εθνικό επίπεδο, ώστε ο ρυθμός ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων να είναι ικανός προκειμένου να επιτύχει τους επιμέρους ενεργειακούς στόχους. Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων όμως, θα πρέπει να υποστηριχθεί και από ένα σύνολο

οικονομικών και τεχνολογικών μέτρων, που θα επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν αυτές τις δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων που χρησιμοποιούν. Εξαίρεση αποτελεί ο δημόσιος τομέας, στον οποίο μπορεί να επιλεγεί η επίτευξη ενός δεσμευτικού ρυθμού ανακαίνισης για τις περιπτώσεις που τεκμαίρεται το τεχνικοοικονομικό όφελος,

Προς αυτήν την κατεύθυνση, η ανάπτυξη μηχανισμών της αγοράς για την προώθηση ενεργειακά αποδοτικών υπηρεσιών θα βοηθήσει σημαντικά προς αυτήν την κατεύθυνση, όπου και θα πρέπει να υποστηριχθούν κανονιστικά αλλά και οικονομικά. Επίσης η εγκατάσταση, στο σύνολο των κτιρίων, έξυπνων μετρητών, θα δώσει τη δυνατότητα ανάπτυξης νέων μηχανισμών αγοράς (π.χ. ευέλικτα ενεργειακά τιμολόγια, προγράμματα διαχείρισης φορτίου), συνεισφέροντας περαιτέρω στην επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια. Στον ίδιο άξονα, μετά το 2020 αναμένεται να αναπτυχθεί σταδιακά ο μηχανισμός και οι απαραίτητες υποδομές/εφαρμογές, ώστε να μπορεί να υπάρξει άμεση σύνδεση/εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για διαχείριση και κάλυψη της ηλεκτρικής ζήτησης, όπου και θα υπάρξει συγκεκριμένος τρόπος σύνδεσης με τον εκάστοτε οικιακό/εμπορικό μετρητή σε επίπεδο κτιρίου.

4.4.2 Βιομηχανία

Ο βιομηχανικός τομέας είναι εξαιρετικά σημαντικός όσον αφορά στην οικονομική ώθηση αλλά και για την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς παρουσιάζει σημαντικές ενεργειακές καταναλώσεις. Ωστόσο, ο ιδιαίτερα ενεργοβόρος βιομηχανικός τομέας, ο οποίος και εμπίπτει στο σύστημα εμπορίας ρύπων, έχει ήδη κινητοποιηθεί προς την υιοθέτηση συγκεκριμένων μέτρων, ενώ η συνέχιση του μηχανισμού στην πλήρη ανάπτυξή του, όπως και προβλέπεται (και για βιομηχανίες εκτός συστήματος εμπορίας), αναμένεται μεσοπρόθεσμα να διασφαλίσει τη συνεχή ενεργειακή βελτίωση των βιομηχανικών εγκαταστάσεων που εμπίπτουν σε αυτόν. Επιτυχείς μηχανισμοί έχουν τεθεί σε εφαρμογή σε αρκετές χώρες, με μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα, και θα μπορούσαν να συμβάλουν σημαντικά στην επίτευξη αυξημένης ενεργειακής απόδοσης στο πλαίσιο των επιμέρους βιομηχανικών τομέων και στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα θα πρέπει να εξεταστεί και να προωθηθεί η εφαρμογή μηχανισμών λειτουργίας της αγοράς και μακροπρόθεσμων εθελοντικών συμφωνιών, με την παράλληλη δραστηριοποίηση, ώστε να αξιοποιηθεί περαιτέρω το δυναμικό για εξοικονόμηση ενέργειας με την εφαρμογή τεχνολογιών εξοικονόμησης και διαχείρισης ενέργειας. Συνδυαστική εφαρμογή προγραμμάτων ενεργειακών ελέγχων και ολοκληρωμένων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και συσχέτισής τους με τα ενεργειακά τιμολόγια, θα μπορούσε να κινητοποιήσει περαιτέρω το βιομηχανικό τομέα ενώ η ανάπτυξη διεθνών προτύπων (π.χ. ISO50001) θα συνεισφέρει σημαντικά προς την κατεύθυνση αυτή. Ειδικά στην Ελλάδα, έμφαση πρέπει να δοθεί στην ολοκληρωμένη ενεργειακή προσέγγιση και διαχείριση των βιομηχανικών περιοχών, ώστε με την οργάνωση και συμπλήρωση των υποδομών των

περιοχών αυτών να μπορεί να προωθηθούν εφαρμογές που συνεισφέρουν στην εξοικονόμηση ενέργειας. Στον τομέα της βιομηχανίας η εξοικονόμηση προκύπτει από τη μείωση της κατανάλωσης στις ηλεκτρικές χρήσεις, από τη μείωση της κατανάλωσης στις θερμικές χρήσεις και από την αξιοποίηση εφαρμογών συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και δικτύων θερμότητας/ψύξης.

Παράλληλα, ο βιομηχανικός τομέας σχετίζεται με μέτρα και πολιτικές που πρέπει να υιοθετηθούν ώστε να διευκολυνθεί η εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης τεχνολογικού χαρακτήρα και σε άλλους τελικούς τομείς χρήσης. Συγκεκριμένα, η εγχώρια βιομηχανική παραγωγή ενεργειακά αποδοτικών προϊόντων θα πρέπει να υποστηριχθεί τόσο με οικονομικά, όσο και επικοινωνιακά εργαλεία, ώστε να διευκολυνθεί η εμπορική τους ανάπτυξη και διείσδυση.

4.4.3 Μεταφορές

Η συνεχώς αυξανόμενη ενεργειακή ζήτηση στον τομέα των μεταφορών, τον καθιστά μαζί με τον κτιριακό τομέα, ως τον τομέα στον οποίο θα πρέπει να επικεντρωθούν οι περισσότερες από τις δράσεις ενεργειακής πολιτικής. Οι επιμέρους εξελίξεις στον συγκεκριμένο τομέα πρόκειται να ακολουθήσουν την κεντρική ευρωπαϊκή πολιτική για τις μεταφορές. Τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ενεργειακή ζήτηση στις μεταφορές εντείνουν την ανάγκη για αποδοτικότερο χωροταξικό σχεδιασμό, ο οποίος θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό και στην εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής.

Υψίστης σημασίας είναι η προώθηση της διείσδυσης ηλεκτρισμού στις μεταφορές, ακολουθώντας και τις ευρωπαϊκές και διεθνείς εξελίξεις, ώστε η κατά μεγάλο ποσοστό καθαρή ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ να υποκαταστήσει μέρος των εισαγόμενων ρυπογόνων πετρελαιοειδών προϊόντων. Αυτή η μετάβαση ασφαλώς αναμένεται να επιτευχθεί σταδιακά και αφορά ειδικά την περίοδο μετά το 2020, όπου και αναμένεται να έχει ήδη επιτευχθεί τεχνολογική πρόοδος και μείωση του κόστους αγοράς και συντήρησης των οχημάτων αυτών. Απαραίτητη προϋπόθεση ωστόσο για την επίτευξη μεγάλης διείσδυσης ηλεκτρικών οχημάτων πέρα της θεσμικής υποστήριξης και της χρήσης οικονομικών κινήτρων, είναι και η ανάπτυξη των κατάλληλων υποδομών (δικτύου σταθμών ανεφοδιασμού) για την υποστήριξη της μετάβασης προς ηλεκτρικά οχήματα. Συνολικά το μερίδιο του ηλεκτρισμού στις οδικές μεταφορές, τόσο τις επιβατικές όσο και αγαθών με τη διείσδυση στην αγορά νέων τεχνολογιών (ηλεκτρικών και υβριδικών κινητήρων) θα αυξηθεί σημαντικά από το 2020 και μετά και ειδικά στις επιβατικές μετακινήσεις μικρών αποστάσεων θα αποτελεί την κυρίαρχη τεχνολογία μέχρι το 2050.

Επιπρόσθετα το σύνολο των μέσων σταθερής τροχιάς θα έχει εξηλεκτρισθεί έως το 2050, ενώ θα έχει κατακτήσει, τόσο για τις επιβατικές μεταφορές όσο και για τις μεταφορές αγαθών, σημαντικά υψηλότερο μερίδιο στο επιμέρους μεταφορικό έργο,

ένα γεγονός που θα απαιτήσει την ενίσχυση και ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών, όπως προαναφέρθηκε.



Εικόνα 10. Ηλεκτρική υποδοχή για τροφοδοσία ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ενεργειακή ζήτηση στις μεταφορές εντείνουν την ανάγκη για αποδοτικότερο χωροταξικό σχεδιασμό, ο οποίος θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό και εφαρμογή της ενεργειακής πολιτικής.

Συγκεκριμένα, το μερίδιο των μέσων σταθερής τροχιάς θα αυξηθεί σημαντικά τόσο για τις επιβατικές μεταφορές όσο και για τις μεταφορές αγαθών. Για το λόγο αυτό, μελέτη και πρόνοια πρέπει να ληφθεί για τη μεταφορά αγαθών, όπου και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με γνώμονα τη λειτουργία τοπικών/περιφερειακών κέντρων διανομής και τη βέλτιστη λειτουργία των εφοδιαστικών αλυσίδων. Επιπρόσθετα, η μετακίνηση του κοινού μπορεί να συνδεθεί και να συνδυαστεί με τη χρήση και εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, με την ανάπτυξη των κατάλληλων σχεδίων αστικής κινητικότητας.

Τα βιοκαύσιμα, ήδη κατά την περίοδο 2010-2020, αλλά και στη συνέχεια με την εμπορική διείσδυση βιοκαυσίμων νέας γενιάς, θα αντικαταστήσουν σημαντικό μερίδιο από τη χρήση πετρελαίου σε όλους τους μεταφορικούς κλάδους. Στο πλαίσιο αυτό, είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν μέτρα ολοκληρωμένης διαχείρισης των βιοκαυσίμων, που να αξιοποιούν τόσο το εγχώριο δυναμικό, όσο και τις απαιτήσεις της αγοράς και τις τεχνολογικές εξελίξεις.

Η προώθηση της εκπαίδευσης σε θέματα οικολογικής οδήγησης και αλλαγής της οδηγικής συμπεριφοράς, σε συνδυασμό με τη χρήση τεχνολογιών πληροφόρησης και επικοινωνίας, αποτελούν εργαλεία που μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και της κινητικότητας, άρα επίτευξης εξοικονόμησης ενέργειας. Η εκπαίδευση σε συνδυασμό με την υλοποίηση των απαραίτητων έργων σχεδιασμού και υποδομής μπορούν να συνεισφέρουν στην μεταβίβαση του όγκου των μεταφορών σε πιο αποδοτικά μέσα και στην περαιτέρω ενίσχυση της χρήσης μέσων σταθερής τροχιάς.

Παράλληλα η αγορά (βιομηχανία και εμπορία οχημάτων, αλλά και χρήστες), μέσω της περαιτέρω ανάπτυξης και προώθησης συστημάτων ενεργειακής σήμανσης μπορεί να καθοδηγηθεί προς την αύξηση της ζήτησης και της διάθεσης ενεργειακά

αποδοτικών οχημάτων. Ιδιαίτερη έμφαση, σε επίπεδο μέτρων για τον τομέα των μεταφορών, θα δοθεί στα μέσα διαχείρισης του μεταφορικού έργου στα αστικά κέντρα, καθώς και στην υποστήριξη μέσω κινήτρων ή/και αντικινήτρων για τη χρήση οχημάτων ανάλογα με την ενεργειακή τους κατανάλωση.

Η ριζική ωστόσο, αλλαγή στην ενεργειακή κατανάλωση και στη χρήση καυσίμων στον τομέα των μεταφορών θα επέλθει με την τεχνολογική πρόοδο τόσο για τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων, όσο και νέων κινητήρων (ηλεκτρικών, υβριδικών), όπου και σε συνδυασμό με συστήματα αποθήκευσης και εφοδιασμού (αμφίδρομου) θα υποστηρίξουν σε γενικότερο πλαίσιο τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης/κατανάλωσης και ως εκ τούτου θα πρέπει να υποστηριχθούν και με τα ανάλογα θεσμικά και οικονομικά μέτρα.

4.4.4 Αγροτικός Τομέας.

Τα μέτρα στον αγροτικό τομέα, θα εστιάσουν κύρια στη συνέχιση της αξιοποίησης του τοπικού δυναμικού ΑΠΕ για κάλυψη των ενεργειακών φορτίων (κύρια από βιομάζα, γεωθερμία), ώστε να μειωθεί η ενεργειακή εξάρτηση από το πετρέλαιο. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να είναι κυρίως οικονομικού χαρακτήρα (φοροαπαλλαγές, επιδοτήσεις) και θα πρέπει να συνδυαστούν και με δράσεις ενημέρωσης των αγροτών.

Παράλληλα, η βέλτιστη αξιοποίηση του δυναμικού για ενεργειακές καλλιέργειες θα πρέπει να υποστηριχθεί με θεσμικά εργαλεία, που θα αποβλέπουν στη βιώσιμη ανάπτυξη του κλάδου.

Αντίστοιχη, μελέτη και πρόνοια με αυτή στον τομέα των μεταφορών, πρέπει να ληφθεί για τη μεταφορά αγροτικών προϊόντων για ενεργειακή χρήση (βιομάζα, οργ. υπολείμματα), όπου και θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με γνώμονα τη λειτουργία τοπικών/περιφερειακών κέντρων διανομής, ανοικτών πλατφόρμων διάθεσής τους, ανάπτυξης εφοδιαστικών αλυσίδων και υποστήριξης του πλαισίου αυτού από θεσμικά μέτρα.



Εικόνα 11. Αγροτική τοποθεσία με χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων.

4.4.5 Αιολικά Πάρκα

Ο άνεμος είναι μια πηγή ενέργειας ανεξάντλητη και προσιτή ,γεγονός που την καθιστά βιώσιμη και ικανή να αποτελέσει μια ενδεχόμενη εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα. Η ενέργεια που προέρχεται από τον άνεμο, θεωρείται σήμερα η καθαρότερη και η πιο βιώσιμη πηγή ενέργειας, δεδομένου ότι δεν παράγει σημαντική αέρια ρύπανση και δεν συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Τα δυο βασικά σημεία που επιδιώκονται κατά την κατασκευή των αιολικών πάρκων είναι: η δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας και η αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και στο τοπίο.



Εικόνα 11. Αιολικό πάρκο.

Για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων σε όλη την Ελλάδα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ειδικά κριτήρια χωροθέτησης, τα οποία είναι:

Στην ηπειρωτική και νησιωτική χώρα καθώς και στην Αττική:

- Μέγιστες επιτρεπόμενες πυκνότητες αιολικών εγκαταστάσεων:
 - στην ηπειρωτική χώρα 5% της έκτασης ΠΑΚ (Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας) και 8% της έκτασης ΠΑΠ (Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας)
 - στην νησιωτική χώρα 4% της έκτασης
 - στην Αττική 8% της έκτασης
- Κριτήρια ένταξης των αιολικών εγκαταστάσεων στο τοπίο
- Η φέρουσα ικανότητα της περιοχής.

Για τη χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων στο θαλάσσιο χώρο και τις ακατοίκητες νησίδες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων στο θαλάσσιο χώρο :

1. Επιτρέπεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων σε όλες τις θαλάσσιες περιοχές της χώρας που διαθέτουν προϋποθέσεις αιολικής εκμεταλλευσιμότητας, εφόσον αυτές δεν εντάσσονται σε ιδιαίτερο θεσμικό καθεστώς ρητής απαγόρευσης

της εγκατάστασης ή δεν αποτελούν ζώνη αποκλεισμού, όπως θεσμοθετημένα θαλάσσια ή υποθαλάσσια πάρκα ή βεβαιωμένες γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας.

2. Ελάχιστες αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων.

3. Απαγορεύεται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε απόσταση μικρότερη των 1.000 μ. από οργανωμένες ή διαμορφωμένες ακτές λουομένων ή άλλες αξιόλογες ακτές και παραλίες (π.χ. αμμώδεις), όπως θα αναγνωρίζονται στο στάδιο της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΕΠΟ).

4. Απαγορεύεται η εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε κλειστούς κόλπους με εύρος ανοίγματος < 1.100 μ.

5. Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από περιοχές και στοιχεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

6. Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από οικισμούς

7. Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από παραγωγικές ζώνες ή δραστηριότητες του τριτογενή τομέα.

8. Το βάθος θεμελίωσης ή ακύρωσης της βάσης της ανεμογεννήτριας, προσδιορίζεται από τις δυνατότητες της τρέχουσας τεχνολογίας και τις αντίστοιχες μελέτες στατικής και δυναμικής συμπεριφοράς.

9. Πρέπει να αποδεικνύεται η δυνατότητα ασφαλούς διασύνδεσης και μεταφοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας.

10. Μέγιστη απόσταση χερσαίας όδευσης από υποσταθμό διασύνδεσης: 20 χλμ.

11. Εφαρμόζονται οι κανόνες του τοπίου που ισχύουν.

4.4.6 Φωτοβολταϊκά Πάρκα

Η ηλιακή ενέργεια, όπως και η αιολική ενέργεια αποτελεί μια τεράστια πηγή παραγωγής καθαρής και βιώσιμης ενέργειας. Οι περιοχές που επιλέγονται για την κατασκευή φωτοβολταϊκών πάρκων πρέπει να χαρακτηρίζονται από τη διαθεσιμότητα των φυσικών πόρων και να έχουν οριστεί οι κατηγορίες ζωνών αποκλεισμού/ασυμβατότητας που περιλαμβάνουν, τις ασύμβατες χρήσεις και την τήρηση, όπου απαιτείται, ελάχιστων αποστάσεων από αυτές. Στις περιπτώσεις που αυτά δεν τηρούνται οι επιπτώσεις πάνω στο φυσικό περιβάλλον είναι σημαντικές και εξαρτώνται από: την κλίμακα της μονάδας των φωτοβολταϊκών που έχει κατασκευαστεί και την τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή των φωτοβολταϊκών κυττάρων και των ηλιακών θερμικών εγκαταστάσεων. Τα κριτήρια χωροθέτησης εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας είναι:

1. Ως περιοχές προτεραιότητας για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας (Φωτοβολταϊκά πεδία) μπορεί ενδεικτικά να θεωρηθούν οι γυμνές και άγονες περιοχές σε χαμηλό υψόμετρο της ηπειρωτικής και της νησιωτικής

χώρας, κατά προτίμηση αθέατες από πολυσύχναστους χώρους, και με δυνατότητες διασύνδεσης με το Δίκτυο ή το Σύστημα.

2. Ως ζώνες αποκλεισμού για τη χωροθέτηση εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας, δηλαδή ζώνες στις οποίες πρέπει να αποκλείεται η εγκατάστασή τους (κηρυγμένα διατηρητέα μνημεία, περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης, πυρήνες των Εθνικών Δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης και αισθητικά δάση, οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000, οι γεωργικές γαίες υψηλής παραγωγικότητας, πολυσύχναστοι χώροι).

3. Οι αποστάσεις εγκατάστασης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας από τις ζώνες αποκλεισμού της παραγράφου 2 και οι ειδικότεροι όροι χωροθέτησης των συνοδευτικών τους έργων πρέπει να καθορίζονται, κατά περίπτωση, στο πλαίσιο της 35 περιβαλλοντικής αδειοδότησης, σύμφωνα με τα γενικά κριτήρια της νομοθεσίας και τους τυχόν ειδικούς κανονισμούς και πρότυπα που έχουν θεσμοθετηθεί για ορισμένες κατηγορίες συνοδευτικών έργων (πχ. γραμμές μεταφοράς ΥΤ).



Εικόνα 12. Φωτοβολταϊκό πάρκο γίγας στην έρημο Γκόμπι.

Τα φωτοβολταϊκά πάρκα όμως επηρεάζουν το έδαφος. Συγκεκριμένα ανάλογα με τη θέση και την κλίμακα των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων εγείρονται ανησυχίες σχετικά με την υποβάθμιση του εδάφους και την απώλεια των οικοσυστημάτων. Η έκταση που απαιτείται για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων εξαρτάται από την τεχνολογία, την τοπογραφία της περιοχής και την ένταση του ηλιακού δυναμικού. Σύμφωνα με εκτιμήσεις απαιτούνται 4 με 16,5 στρέμματα για εγκαταστάσεις φωτοβολταϊκών που παράγουν ένα MW. Ωστόσο για να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις των φωτοβολταϊκών πάνω στη γη, ενδείκνυται η χωροθέτησή τους σε περιοχές που έχουν χαμηλή ποιότητα όπως: οι βιομηχανικές εκτάσεις, οι εγκαταλελειμμένες εκτάσεις εξόρυξης ή μεταφοράς.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας γίνεται κατανοητό ότι η χώρα μας διαθέτει τους πόρους, τον εδαφικό πλούτο αλλά και τις οικονομικές προδιαγραφές, με γνώμονα πάντα τις κατάλληλες ενέργειες από το κράτος, για να αναπτύξει μια πιο οικολογική και πιο φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση της ενέργειας.

Επίσης με τις κατάλληλες επιστημονικές μελέτες και με την ανάλυση της γεωμορφολογικής της θέσης μπορεί να επενδύσει σε εγκαταστάσεις, που θα εκμεταλλεύονται τους ενδογενείς αλλά και τους εισαγόμενους πόρους ενέργειας, παίρνοντας πάντα υπόψη την μη καταστροφή του περιβάλλοντος για την ανάπτυξη αυτών των υποδομών.

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τη μεγάλη σημασία της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας από την χρήση τους για τις καθημερινές μας ανάγκες μέχρι και για την χρήση τους σε μεγάλα εργοστάσια, μέσα μαζικής μεταφοράς ή όπου αλλού μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για την εξοικονόμηση χρημάτων που μας αποφέρουν, όσο και για προστασία του περιβάλλοντος .

Ακόμη πρέπει να τονιστεί ότι στους καιρούς που ζούμε η τεχνολογία έχει προχωρήσει τόσο πολύ που θα πρέπει να λαμβάνεται ως σημαντικό κριτήριο για την ανάπτυξη, την επεξεργασία και την εκμετάλλευση της ενέργειας, τηρώντας πάντα και τον σεβασμό προς την ανθρώπινη βιωσιμότητα και το περιβάλλον.

ΠΗΓΕΣ:

<https://energypress.gr/news/dr-konstantinos-nikolaoy-ereyna-ydrogonanthrakon-stin-ellada-istoriko-kai-prooptikes>

<https://energypress.gr/news/poia-einai-ta-20-blocks-opoy-tha-ginoyn-ereynes-gia-petrelαιο-kai-aerio-ta-9-vriskontai-stin>

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B1%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%BF

<https://gr.dreamstime.com/%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BA-%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CE%BD%CE%B5%CF%82-%CE%B4%CE%B5%CE%BE%CE%B1%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%AE-%CF%86%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D-%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%BF%CF%85-image80827813>

<https://www.zenith.gr/ofeli-fysikou-aeriou/>

<https://www.zenith.gr/texnologikos-eksoplismos/>

http://www.academyofathens.gr/sites/default/files/20190330-%CE%A0%CE%9F%CE%A1%CE%99%CE%A3%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%91_%CE%9A%CE%91%CE%99_%CE%95%CE%99%CE%A3%CE%97%CE%93%CE%97%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3_%CE%95%CE%A1%CE%95%CE%A5%CE%9D%CE%91_%CE%A3%CE%A4%CE%9F%CE%9D_%CE%A4%CE%9F%CE%9C%CE%95%CE%91_%CE%95%CE%9D%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%CE%A3.pdf

<http://www.ypeka.gr/el-gr/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%8E%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%82-%CE%A0%CE%B7%CE%B3%CE%AD%CF%82-%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82/%CE%97%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC>

http://ikee.lib.auth.gr/record/282387/files/STYLIARA_EE.pdf

https://www.researchgate.net/publication/327837206_Exelixe_tes_Axiopoeses_tes_Geothermikes_Energieas_sten_Ellada_kai_ten_Europe_Geothermal_Development_in_Greece_and_Europe

<https://www.koinignomi.gr/news/politiki/politiki-kyklades/2019/03/29/i-milos-den-ehei-anagki-ti-geothermia.html>

https://www.greekhydrocarbons.gr/news_files/HHRM_book.pdf