



Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ



---

**ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**  
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ  
ΤΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**  
ΓΚΕΡΓΚΟ ΦΩΤΕΙΝΗ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**  
ΜΙΧΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο άνθρωπος από τα προϊστορικά χρόνια αρχίζει και αξιοποιεί την κατανάλωση της ενέργειας για να μπορέσει να επιβιώσει. Η κατανάλωσή της εξαρτάται από τις κλιματικές αλλαγές και τη διαθεσιμότητα των ορυκτών.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι οι πηγές ενέργειας που θεωρούνται άφθονες στο φυσικό περιβάλλον (ήλιος, άνεμος, γεωθερμία, υδατοπτώσεις, βιομάζα, θάλασσες). Η Ελλάδα διαθέτει αξιόλογο δυναμικό ΑΠΕ όπου μπορεί να το εκμεταλλευτεί και να καλύψει μέρος των ενεργειακών αναγκών μας με μικρό κόστος και να συνεισφέρει στην εξοικονόμηση των ορυκτών καυσίμων και την μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Η παγκόσμια οικονομία είναι προσκολλημένη με το πετρέλαιο. Αυτό θα ήταν λιγότερο σημαντικό, αν τα παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου δεν ήταν συγκεντρωμένα σε λίγες μόνο χώρες. Σήμερα, οι εισαγωγές στην Ευρωπαϊκή Ένωση καλύπτουν το 50% των αναγκών της ενέργειας, ενώ 70% (βασιζόμενοι στα σημερινά δεδομένα) οι ανάγκες αναμένεται να καλύπτονται επίσης με εισαγωγές το 2030. Οι εκτιμήσεις της Παγκόσμιας Υπηρεσίας Ενέργειας, μέχρι και το 2020 η παγκόσμια πρωτογενή ενέργεια θα καλύπτεται σε ποσοστό 90% από τα ορυκτά καύσιμα. Η συνεχώς αύξηση της θέρμανσης του πλανήτη αλλά και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο δεν αφήνουν κανένα περιθώριο επανάπαυσης. Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC), οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου έχουν ήδη ανεβάσει τη θεοκρασία κατά 0,6 βαθμούς παγκοσμίως. Εάν δεν παρθούν μέτρα, θα έχουμε μια αύξηση κατά 1,4 έως 5,8 βαθμούς έως τα τέλη του αιώνα. Όλες οι περιοχές του κόσμου συμπεριλαμβανομένης και της Ε.Ε. θα αντιμετωπίσουν σοβαρές συνέπειες, τόσο για τις οικονομίες τους όσο και για το περιβάλλον τους.

Στην περιφέρεια της Δυτικής Ελλάδας και ειδικότερα στην Αχαΐα διαθέτουν υδάτινους πόρους ικανούς για να κινήσουν εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και σε συνδυασμό με την ύπαρξη λόφων και υψωμάτων δημιουργούνται προϋποθέσεις για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>3</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Ιστορικά στοιχεία.....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Αρχαίοι χρόνοι.....	4
1.1.2 Μέχρι τον 17 <sup>ο</sup> αιώνα.....	5
1.1.3 18 <sup>ος</sup> αιώνας – Η πρώτη ατμομηχανή .....	5
1.1.4 19 <sup>ος</sup> αιώνας – Η βιομηχανική επανάσταση .....	6
1.1.5 20 <sup>ος</sup> αιώνας – Η μηχανή εσωτερικής καύσης.....	6
1.1.6 Η αβεβαιότητα των νέων τεχνολογιών .....	8
<b>1.2 Ορισμός ενέργειας.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Μορφές ενέργειας.....</b>	<b>10</b>
1.3.1 Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .....	10
1.3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....	15
1.3.2.1. Οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	16
<b>1.4 Τρόποι εξοικονόμησης και αποθήκευσης ενέργειας .....</b>	<b>30</b>
1.4.1 Μεθοδολογίες κατάψυξης για εξοικονόμηση ενέργειας.....	30
1.4.2 Μεθοδολογίες θέρμανσης για εξοικονόμηση ενέργειας. ....	34
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....</b>	<b>39</b>
<b>2.1 Ενέργεια και Ευρώπη.....</b>	<b>39</b>
<b>2.2 Ενέργεια και Ελλάδα .....</b>	<b>41</b>
<b>2.3 Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....</b>	<b>42</b>
<b>2.4 Επιδοτήσεις μέσω προγραμμάτων του ΕΣΠΑ και από άλλα προγράμματα τέτοιου είδους. ....</b>	<b>44</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....</b>	<b>47</b>
<b>3.1 Εμπειρική έρευνα πάνω στην στάση επιχειρήσεων απέναντι στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .....</b>	<b>47</b>
<b>Συμπεράσματα.....</b>	<b>56</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>57</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>57</b>
<b>Ελληνική Βιβλιογραφία.....</b>	<b>57</b>
<b>Ξένα Βιβλιογραφία .....</b>	<b>58</b>
<b>Ηλεκτρονικές Πηγές.....</b>	<b>58</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αναφέρεται στην ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ευρώπη και την Ελλάδα και ειδικότερα στην Δυτική Πελοπόννησο καθώς και η σημαντικότητα τους να αξιοποιηθούν λόγω της αναπόφευκτης μελλοντικής εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων. Επίσης γίνεται μία σύγκριση μεταξύ Ελλάδας και Ευρώπης για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας και γενικότερα των ΑΠΕ και ο λόγος που στην Ελλάδα εκμεταλλεύεται ελάχιστα σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το εμπειρικό κομμάτι επίσης αναφέρει τη στάση κάποιων επιχειρήσεων στη δυτική Πελοπόννησο απέναντι στις ΑΠΕ.

Στο πρώτο κεφάλαιο της πτυχιακής γίνεται μια ιστορική αναδρομή στο πώς ο άνθρωπος τότε ανακάλυψε και χρησιμοποίησε την ενέργεια ώστε να μπορέσει να επιβιώσει και πώς έφτασε στην ανακάλυψη της μηχανής εσωτερικής καύσης. Επίσης γίνεται αναφορά στα είδη των ΑΠΕ, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους, και τρόποι με τους οποίους μπορούμε να τους εξοικονομήσουμε και αποθηκεύσουμε.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται η ενέργεια στην Ευρώπη, την Ελλάδα και συγκεκριμένα τη Δυτική Ελλάδα και πώς εκμεταλλεύονται τις ΑΠΕ η κάθε μια ξεχωριστά και αναφέρονται διάφορα επιδοτούμενα προγράμματα μέσω ΕΣΠΑ για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις.

Στο τρίτο κεφάλαιο της πτυχιακής είναι η εμπειρική έρευνα πάνω σε επιχειρήσεις της Δυτικής Πελοποννήσου, στο οποίο γίνονται ερωτήσεις σχετικά με τις ΑΠΕ.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Ιστορικά στοιχεία<sup>1</sup>

Η εξέλιξη της ανθρωπότητας συνδέεται στενά με τη χρήση της ενέργειας. Η ενέργεια αποτελεί το φυσικό μέγεθος που συνδέει άρρηκτα κάθε μεταβολή στον φυσικό κόσμο μας, από την πιο απλή μέχρι την πιο πολύπλοκη. Ο άνθρωπος συνέλεγε την τροφή του στους προϊστορικούς χρόνους στηριζόμενος αποκλειστικά στη μυϊκή του ενέργεια-δύναμη για να καλύπτει τις ανάγκες του για τροφή και στέγη.

Γι' αυτό και η ονοματολογία των ιστορικών περιόδων, είναι συνδεδεμένη με παρόμοιες ονομασίες όπως: η λίθινη εποχή, η εποχή του σιδήρου ή του χαλκού, που προέκυψαν από τη δυνατότητα των ανθρώπων να μεταχειρίζονται τις περιόδους με διαφορετικές μορφές ενέργειας. Με την πάροδο των ετών, τη μυϊκή ενέργεια τη χρησιμοποίησε πιο αποδοτικά φτιάχνοντας τα πρώτα, έστω και απλά εργαλεία από ξύλο, πέτρα, κόκκαλα. Ξεκίνησε επίσης η χρήση της μυϊκής ενέργειας των ζώων για να μπορούν να μεταφέρουν άτομα αλλά και συνδυάζοντας απλές μηχανές και εργαλεία, χρησίμευαν και στο όργωμα. Ένας από τους σημαντικότερους σταθμούς της ιστορίας της ανθρωπότητας υπήρξε χωρίς αμφιβολία η ανακάλυψη και χρήση της φωτιάς και η ανακάλυψη του τροχού.

### 1.1.1 Αρχαίοι χρόνοι<sup>2</sup>

Πιθανόν πριν από 500.000 χρόνια ο άνθρωπος ανακαλύπτει τη φωτιά και μαθαίνει να τη μεταχειρίζεται στην καθημερινότητά του. Ενώ πριν περίπου 30.000 χρόνια αποτυπώματα σε σπήλαια αποδεικνύουν ότι ο άνθρωπος εκμεταλλευόταν τη φωτιά για τις βιώσιμες ανάγκες του (μαγείρεμα, θέρμανση) αλλά και για φωτισμό. Η τεράστια αλλαγή δημιουργήθηκε κατά την περίοδο όπου ο άνθρωπος εγκατέλειψε τη νομαδική ζωή, και έχουμε μια νέα μορφή οργάνωσής του σε οικισμούς όπου ξεκίνησε να αναπτύσσει την αγροτική καλλιέργεια. Πρακτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αγροτική καλλιέργεια είναι η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε αξιοποιήσιμη για τον ανθρώπινο οργανισμό μέσω της τροφής.

---

<sup>1</sup> <http://www.allaboutenergy.gr/Intro12.html> (πρόσβαση στις 11/11/13)

<sup>2</sup> <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-1-6> (πρόσβαση στις 11/11/13)

Το 5000 π.Χ. υπάρχουν αναφορές ότι στον ποταμό Νείλο, χρησιμοποιούσαν την αιολική ενέργεια για να κινηθεί πλοίο, ενώ το 4000 π.Χ. στην Ελλάδα μικροί νερόμυλοι χρησιμοποιούνταν για να αλέσουν δημητριακά αλλά και να δημιουργήσουν δίκτυο για παροχή πόσιμου νερού στις πόλεις. Όσον αφορά τον άνθρακα, η πρώτη αναφορά για την χρήση του γίνεται ήδη από το 3000 π.Χ. στην Κίνα ενώ η χρήση του για μαγείρεμα ξεκίνησε το 100 μ.Χ. στην Αγγλία.

Δεν θα πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε το γεγονός ότι την αρχαϊκή περίοδο, η βασικότερη και σημαντικότερη πηγή ενέργειας αποτελούσε η ανθρώπινη μυϊκή δύναμη καθώς η εκμετάλλευση των ικανοτήτων που είχαν ορισμένα ζώα.

### **1.1.2 Μέχρι τον 17<sup>ο</sup> αιώνα<sup>3</sup>**

Η αρχή του 17ου αιώνα βρίσκει την ανθρωπότητα να εξορίζει μαζικά την εκμετάλλευση του για την παραγωγή ενέργειας άνθρακα και τα γεγονότα αυτά κατέστησαν το εμπόριο του άνθρακα σε μητρόπολη την Αγγλία με παγκόσμια φήμη. Το γεγονός αυτό παρόλο που δημιούργησε τεράστια περιβαλλοντικά προβλήματα, η σημαντικότητα του άνθρακα για την οικονομία της Αγγλίας και η χρήση της ξυλείας για παραγωγή κώκ αλλά και για την μεταποίηση του για την κατασκευή πολεμικών πλοίων κατέστησε αδύνατη την αποσύνδεση της αγγλικής ανάπτυξης της από αυτό. Σαν πρώτη ενεργειακή κρίση της παγκόσμιας ιστορίας-οικονομία καταγράφηκε το ότι το κώκ προερχόμενο από ξυλεία δεν ανταποκρινόταν για την κάλυψη των αναγκών το 1630. Η χρήση του κώκ, που βασικό του συστατικό ήταν ο άνθρακας, το κατασττούσε ανίκανο για την χύτευση σιδήρου λόγω της υψηλής συγκέντρωσης περιεκτικότητά του σε θείο και υγρασία. Η περίοδος αυτή έχει καταγραφεί σαν μια από τις μεγαλύτερες καταστροφές σε δασικές εκτάσεις στην βόρεια Ευρώπη και ποιο συγκεκριμένα στην Αγγλία, ώστε να μετατραπεί το ξύλο τους σε κώκ για την κάλυψη των τότε συνεχώς αυξανόμενων.

### **1.1.3 18<sup>ος</sup> αιώνας – Η πρώτη ατμομηχανή<sup>4</sup>**

Η πρώτη ατμομηχανή κατασκευάστηκε το 1698 από τον T. Savery και σκοπό είχε την άντληση νερού από τα ορυχεία, αλλά επειδή παρουσίαζε προβλήματα στην

---

<sup>3</sup> <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-1-6> (πρόσβαση στις 20/11/13)

<sup>4</sup> <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C114/425/2863.10890/> (πρόσβαση στις 25/11/13)

ώθηση του νερού (πολλές φορές η μεγάλη πίεση είχε ως αποτέλεσμα να σκάει ο λέβητας) ο Thomas Newcomen κατασκεύασε το 1712, μια μηχανή μικρής πίεσης. Η μηχανή είχε έναν κύλινδρο το οποίο έδινε κίνηση στην αντλία, όπου στην αρχή γέμιζε με ατμό και μετά ψεκάζονταν με κρύο νερό και έτσι με τη συμπύκνωση του ατμού και με την ελάχιστη πίεση μέσα στο κύλινδρο κινούσαν τη μηχανή. Όμως η μηχανή παρουσίαζε μεγάλες απώλειες θερμότητας λόγω της αρχικής θέρμανσης και ψύξης μετά του κυλίνδρου. Το 1765, ο James Watt προχωρά στη βελτίωση της ατμομηχανής, προσθέτοντας ένα δεύτερο δοχείο (συμπυκνωτή), όπου οδηγούνταν ο ατμός από τον κύλινδρο και ψύχονταν παρέχοντας τη δυνατότητα χρήσης της όχι μόνον για άντληση νερού από τα ορυχεία αλλά και για την πραγματοποίηση λειτουργίας μηχανών. Ο Ιταλός εφευρέτης Alessandro Volta το 1799, εφευρίσκει την πρώτη μπαταρία, παρέχοντας την ικανότητα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε αδιάλειπτο χρόνο.

#### **1.1.4 19<sup>ος</sup> αιώνας – Η βιομηχανική επανάσταση<sup>5</sup>**

Η εξέλιξη που επιδεχόταν συνεχώς οι ατμομηχανή μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα έδωσαν την δυνατότητα να παρέχετε την ισχύς 200 περίπου ανδρών. Οι δυνατότητες έδωσαν την ευκαιρία για να εξοπλιστούν βιομηχανίες και να οδηγηθούμε στη Βιομηχανική Επανάσταση. Η επέκταση της ατμομηχανής και στα μέσα μεταφοράς, το 1804 στο σιδηρόδρομο και το 1807 στη ναυτιλία, έφτασε στα τέλη του 19ου αιώνα η ισχύς της ατμομηχανής να ξεπερνά την ισχύ 6.000 ανδρών. Το 1850 πραγματοποιείται το πρώτο υδροηλεκτρικό φράγμα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που ανήκει στον Thomas Alva Edison, παρέχοντας ηλεκτρισμό στην Wall Street και τις εγκαταστάσεις της New York Times, ενώ το 1880 πραγματοποιείται η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα. Το 1859 στη Β. Αμερική πραγματοποιείται η πρώτη εξόρυξη πετρελαίου αλλά εκείνη την εποχή η χρήση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί σχεδόν πουθενά, μέχρι που ανακαλύφθηκε η μηχανή εσωτερικής καύσης.

#### **1.1.5 20<sup>ος</sup> αιώνας – Η μηχανή εσωτερικής καύσης<sup>6</sup>**

Η εξόρυξη πετρελαίου οδήγησε τον 20ο αιώνα στην ανάγκη ανακάλυψης μηχανών για να είναι χρήσιμο το καινούργιο καύσιμο. Πρώτος ο Γάλλος μηχανικός Etienne Lenoir και στη συνέχεια ο Γερμανός Nikolaus August Otto δημιούργησαν μηχανές

---

<sup>5</sup> <http://www.mcit.gov.cy> (πρόσβαση στις 25/11/13)

<sup>6</sup> <http://www.allaboutenergy.gr> (πρόσβαση στις 11/11/13)

εσωτερικής καύσης. Το 1885 ο Γερμανός μηχανικός Benz εφαρμόζει τη μηχανή του Otto σε αμάξωμα και με την βοήθεια τριών τροχών δημιούργησε το πρώτο όχημα που κινούνταν ανεξάρτητα. Το 1942 ο Ιταλός φυσικός Enrico Fermi κατασκευάζει τον πρώτο πυρηνικό αντιδραστήρα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ το 1954 το πρώτο πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας άρχισε την λειτουργία του στην τέως ΕΣΣΔ.

Στον αμέσως επόμενο αιώνα αυξάνεται δραματικά η κατανάλωση ενέργειας. Η προστασία του περιβάλλοντος και η εξάντληση των ενεργειακών πόρων έδειχναν να μη πτοούν κανέναν. Μέχρι που τα αποθέματα πετρελαίου άρχισαν να εξαντλούνται και η ρύπανση από την καύση τους γαιανθράκων να γίνεται όλο και πιο καταστροφική. (Ινστιτούτο Τεχνολογίας & Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ))

Η δυσκολία στα ενεργειακά αποθέματα εντοπίζεται στο να εκτιμηθούν με ακρίβεια οι ενεργειακές μεταβολές τόσο άμεσα όσο και έμμεσα. Τα ιστορικά στοιχεία δείχνουν ότι οι αναλυτές ενεργειακών προβλέψεων συχνότατα αποτυγχάνουν. Το 1979, η Διεθνής Υπηρεσία Ατομικής Ενέργειας στην ετήσια αναφορά της, προέβλεπε για το 2000 χρήση της πυρηνικής ενέργειας κατά έξι φορές περισσότερο από το πραγματικό, ενώ μελέτες κορυφαίων ιδρυμάτων προέβλεπαν στις αρχές του 1980 ότι η τιμή του πετρελαίου ανά βαρέλι θα έφθανε το 1992 τα 100 δολάρια.

Η ενέργεια στο μέλλον πλέον θα καθορισθεί από το πόσο ασφαλής θα είναι ο ενεργειακός εφοδιασμός, τις μεταβολές του περιβάλλοντος και το πώς θα έχει εξελιχθεί η τεχνολογία.

Κανένας δεν διαφωνεί ότι η παγκόσμια οικονομία είναι προσκολλημένη με το πετρέλαιο. Αυτό θα ήταν λιγότερο σημαντικό, αν τα παγκόσμια αποθέματα πετρελαίου δεν ήταν συγκεντρωμένα σε λίγες μόνο χώρες. Η Μέση Ανατολή σήμερα εφοδιάζει το 30% της παγκόσμιας αγοράς σε πετρέλαιο, ενώ κατέχει πάνω από τα μισά αποθέματα. Παράλληλα η Ρωσία και το Ιράν διαθέτουν τα μισά από τα συνολικά αποθέματα φυσικού αερίου. Σήμερα, οι εισαγωγές στην Ευρωπαϊκή Ένωση καλύπτουν το 50% των αναγκών της ενέργειας, ενώ 70% (βασιζόμενοι στα σημερινά δεδομένα) οι ανάγκες αναμένεται να καλύπτονται επίσης με εισαγωγές το 2030. Πριν τριάντα χρόνια, η τιμή του πετρελαίου τριπλασιάστηκε σε τέσσερις



χρονικές περιόδους: το 1973, 1979, 1990 και το διάστημα 1999-2000. Το χάος στην παγκόσμια οικονομία, ιδιαίτερα στις χώρες που είναι αναπτυγμένες δεν έχει ακόμα απορριφθεί.<sup>7</sup>

Οι εκτιμήσεις της Παγκόσμιας Υπηρεσίας Ενέργειας, μέχρι και το 2020 η παγκόσμια πρωτογενή ενέργεια θα καλύπτεται σε ποσοστό 90% από τα ορυκτά καύσιμα. Η συνεχώς αύξηση της θέρμανσης του πλανήτη αλλά και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο δεν αφήνουν κανένα περιθώριο επανάπαυσης. Σύμφωνα με την Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC), οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου έχουν ήδη ανεβάσει τη θεοκρασία κατά 0,6 βαθμούς παγκοσμίως. Εάν δεν παρθούν μέτρα, θα έχουμε μια αύξηση κατά 1,4 έως 5,8 βαθμούς έως τα τέλη του αιώνα. Όλες οι περιοχές του κόσμου συμπεριλαμβανομένης και της Ε.Ε. θα αντιμετωπίσουν σοβαρές συνέπειες, τόσο για τις οικονομίες τους όσο και για το περιβάλλον τους. (Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC) <sup>8</sup>

#### **1.1.6 Η αβεβαιότητα των νέων τεχνολογιών**

Οι νέες ανακαλύψεις στον τεχνολογικό τομέα για την ενέργεια βασίζονται κυρίως στις «καθαρές τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων» και στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) σύντομα θα εμφανισθούν σε επιδεικτικό στάδιο. Από το ένα μέρος δεν έχει βρεθεί λύση στα ζητήματα που σχετίζονται με την τεχνολογία αποθήκευσης του διοξειδίου του άνθρακα, όπως για παράδειγμα η πιθανή αύξηση του pH των ωκεανών από την έκχυση του CO<sub>2</sub> στους ωκεανούς. Από την άλλη μεριά η λύση αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα σε εξαντλημένους ταμιευτήρες φυσικού αερίου ή πετρελαίου, παρουσιάζει σημαντική κοστολογική μεταβλητότητα.

Σε κάθε περίπτωση εκτιμάται ότι δεν θα είναι μικρότερο από 2 cents ανά kWh. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σαφώς μπορούν να προσφέρουν τόσο στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού όσο και στον περιορισμό μόλυνσης του περιβάλλοντος. Όμως, εμφανίζουν σημαντικές τεχνολογικές αδυναμίες και απαιτούν τεράστιες επενδύσεις. Για την αύξηση της χρήσης των εναλλακτικών

<sup>7</sup> <http://www.mcit.gov.cy> (πρόσβαση στις 12/12/13)

<sup>8</sup> <http://www.allaboutenergy.gr> (πρόσβαση στις 11/11/13)

μορφών ενέργειας παγκοσμίως, εκτός των υδροηλεκτρικών, από το 2% στο 4% απαιτούνται 20 χρόνια και 90 δις δολάρια.(International Atomic Energy Agency)

## 1.2 Ορισμός ενέργειας

Η ενέργεια είναι ζωτικής σημασίας για την καθημερινότητα του ανθρώπου που μόνο η έλλειψή της θα μπορούσε να φανερώσει το πόσο ανάγκη την έχουμε. Ένα μεγάλο ποσοστό από τις δραστηριότητες του ανθρώπου δεσμεύεται, παράγεται, μετατρέπεται, καταναλώνεται, αποθηκεύεται και σπαταλάται σε μεγάλα ποσά ενέργειας. Κάθε πολίτης των αναπτυγμένων κρατών καταναλώνει περίπου κάθε μέρα ενέργεια ίση με την ενέργεια που παράγουν οι μύες 100 δυνατούς άνδρες. (Μακρής 2010)

Την ενέργεια την βρίσκουμε στις ακόλουθες μορφές: κίνηση, θερμότητα, ενέργεια χημικών δεσμών ή ηλεκτρισμός. Επίσης στις μορφές ενέργειας μπορούμε να συμπεριλάβουμε και την μάζα. Η ενέργεια μπορεί να προέλθει από τον άνεμο, από τον άνθρακα, από τη ξυλεία ή από τα τρόφιμα, όπου όλα αυτά έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό: η χρήση τους μας παρέχει τη δυνατότητα να θέσουμε σε λειτουργία αντικείμενα, να αλλάξουμε τις θερμοκρασίες, να παράγουμε ήχο και εικόνα. Δηλαδή μας δίνει την δυνατότητα να παράγουμε έργο. (Μακρής, 2010 )

Πρωτογενή ενέργεια αποκαλούνται οι αρχικές μορφές ενέργειας (άνθρακας, ηλιακό φως, άνεμος, αργό πετρέλαιο, φυσικό αέριο) και η χρήση τους είναι ελάχιστη από τους καταναλωτές. Από εκεί ξεκινάει και ο κύκλος της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας. Το βήμα που ακολουθεί είναι η μετατροπή των πρωτογενών μορφών σε τελική ενέργεια όπως για παράδειγμα ηλεκτρισμός. Το τελικό βήμα είναι με τον κατάλληλο εξοπλισμό ή με συσκευές όπως η τηλεόραση να μετατρέπουν την τελική ενέργεια σε αξιοποιήσιμη ενεργεία παρέχοντας ενεργειακές υπηρεσίες. Από την πρωτογενή έως την χρήσιμη ενέργεια, μεσολαβούν αρκετά ενδιάμεσα στάδια ανάλογα με τη μορφή της ενέργειας. Εξόρυξη (άνθρακα, πετρελαίου φυσικού αερίου), μεταφορά μέσω αγωγών, μεταφορά μέσω δεξαμενόπλοιων, καύση σε μεγάλους θερμικούς σταθμούς, δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας και αρκετά άλλα. Η διαδικασία αυτής της αλυσίδα ονομάζεται ως ενεργειακό σύστημα. (Μακρής, 2010)

## 1.3 Μορφές ενέργειας

### 1.3.1 Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας<sup>9</sup>

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χαρακτηρίζονται οι πηγές οι οποίες δεν αναπληρώνονται ή αναπληρώνονται με εξαιρετικά αργό ρυθμό από την κατανάλωση τους μέτρα από φυσικές διαδικασίες. Στην ομάδα αυτή συγκαταλέγονται κυρίως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, γνωστά και ως ορυκτά καύσιμα. Η φύση δεν σταματά ποτέ να παράγει ούτε άνθρακα ούτε πετρέλαιο. Αν αναλογισθούμε όμως ότι η ανθρωπότητα καταναλώνει ημερησίως τόση ποσότητα ορυκτών καυσίμων όση μπορεί η φύση να δημιουργήσει σε μία χιλιετία περίπου χρόνια, μετά από την παραπάνω ανάλυση αντιλαμβανόμαστε την έννοια της αναγνωσιμότητας.

#### A. Γαιάνθρακες

##### Δημιουργία γαιανθράκων



Ως "γαιάνθρακες" χαρακτηρίζονται τα οργανικά ιζήματα που προήλθαν από φυτικά υπολείμματα μέσω μιας σειράς διεργασιών ενανθράκωσης. Οι διεργασίες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό των φυτικών υπολειμμάτων σε άνθρακα. Η μετατροπή των φυτών σε τύρφη και η μετάβαση από την τύρφη (αρχικό στάδιο αναθράκωσης) στον ανθρακίτη (τελικό στάδιο αναθράκωσης) είναι συνάρτηση της επίδρασης του χρόνου, της θερμοκρασίας και της πίεσης. Η μετατροπή της φυτικής ύλης σε άνθρακα ξεκίνησε πριν 400 περίπου εκατομμύρια χρόνια και βεβαίως συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Οι γεωλόγοι εκτιμούν ότι απαιτείται στρώμα 2,5 μέτρων φυτικής ύλης για τη δημιουργία άνθρακα στρώματος 30 εκατοστών. (Κουτελιδάκης, 2010)

<sup>9</sup> <http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu2-1-3> (πρόσβαση στις 12/11/2013)

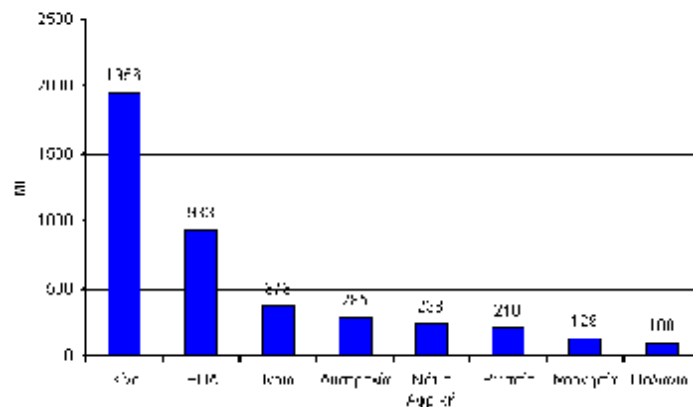
### Κατηγορίες γαιανθράκων

Η κατάταξη των γαιανθράκων καθορίζεται από την θερμογόνα δύναμή τους σε συνδυασμό με τη χημική ανάλυση της οργανικής ύλης. Γαιάνθρακες με υψηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα και χαμηλή περιεκτικότητα σε υδρογόνο και οξυγόνο χαρακτηρίζονται ως υψηλής ποιότητας ενώ με τη μείωση της περιεκτικότητας σε άνθρακα μειώνεται και η ποιότητα των γαιανθράκων. Ανάλογα με τον βαθμό ενανθράκωσης οι γαιάνθρακες διακρίνονται σε τύρφη, λιγνίτες, υποπισσούχοι γαιάνθρακες, πισσούχοι γαιάνθρακες και ανθρακίτης. (Κουτελιδάκης, 2010)

Με την μετάβαση από την τύρφη στον ανθρακίτη αυξάνεται η θερμογόνος ικανότητα των ανθράκων και βεβαίως η ποιότητά τους ως πηγή ενέργειας.

### Αποθέματα και παραγωγή γαιανθράκων

Όλες η χώρες πάνω στο πλανήτη διαθέτουν αποθέματα γαιανθράκων αλλά μόνο σε 70 χώρες η εξόρυξη άνθρακα μπορεί να είναι σε μορφές που μπορούν να εκμεταλλευτούν εμπορικά και να εξορρυχτούν. Οι τωρινές αναλύσεις δείχνουν ότι με τα επίπεδα παραγωγής και κατανάλωσης, τα παγκόσμια αποθέματα άνθρακα επαρκούν για τα επόμενα 164 χρόνια. Σε σύγκριση με τα αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου επαρκούν για τα επόμενα 41 και 67 χρόνια αντίστοιχα.



Γράφημα 1: Παραγωγή Άνθρακα διεθνώς (2005)

Πηγή: Ινστιτούτο Τεχνολογίας & Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ)

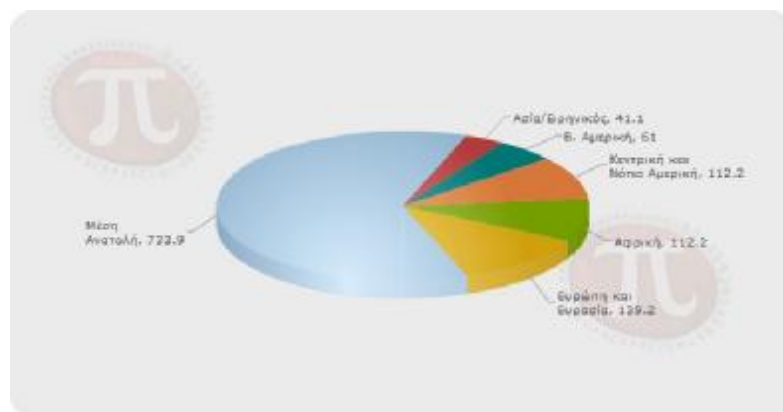
Μεσοπρόθεσμα αναμένεται σημαντική αύξηση της κατανάλωσης άνθρακα στις αναπτυσσόμενες χώρες και ιδιαίτερα στην Κίνα και την Ινδία. Μέχρι το 2030, οι

δύο αυτές χώρες θα καταναλώνουν το 70-75% της παγκόσμιας αύξησης κατανάλωσης του άνθρακα. (Κουτελιδάκης, 2010)

## **B. Πετρέλαιο**

### Δημιουργία Πετρελαίου<sup>10</sup>

Το πετρέλαιο βρίσκεται στο υπέδαφος σε υγρή παχύρρευστη μορφή, μέσα σε κοιλότητες, και σχηματίστηκε εκεί κυρίως από θαλάσσιους ζωικούς και φυτικούς μικροοργανισμούς, όπου συγκεντρώθηκαν από τα θαλάσσια ρεύματα στο βάθος λεκανών και καταπλακώθηκαν λόγω επιχωματώσεων ή άλλων διαδικασιών. Εκεί, με την πάροδο των χιλιάδων ετών και με την έλλειψη αέρα, μετατράπηκαν σε πετρέλαιο. Η ενέργεια του πετρελαίου προέρχεται από την ενέργεια που είχαν συγκεντρώσει από τον ήλιο και την τροφή τους οι μικροοργανισμοί που το δημιούργησαν. Σήμερα η άντληση του πετρελαίου γίνεται από τα υπόγεια κοιτάσματά του, ακόμα και αν αυτά βρίσκονται κάτω από τον πυθμένα της θάλασσας. Τα κύρια συστατικά του είναι αλκάνια (παραφίνες), κυκλοεξάνια (ναφθένια) και αρωματικοί υδρογονάνθρακες και σε μικρότερες ποσότητες οξυγονούχες, αζωτούχες και θειούχες ενώσεις. Το πετρέλαιο αποτελεί κύρια πρωτογενή πηγή ενέργειας και α' ύλη για την παραγωγή τεράστιων ποσοτήτων σε προϊόντα (π.χ. φάρμακα, καλλυντικά, πλαστικά, απορρυπαντικά κλπ.), γι' αυτό και είναι το σημαντικότερο ορυκτό για την παγκόσμια οικονομία.



Γράφημα 2: Αποθέματα Πετρελαίου (2009)

<sup>10</sup><http://aioliki-energeia.wikidot.com/sel4> (πρόσβαση στις 02/02/14)

Χώρα	Mt	%
<b>Σαουδική</b>	507	12,9
<b>Ρωσία</b>	477	12,1
<b>ΗΠΑ</b>	310	7,9
<b>Ιράν</b>	216	5,5
<b>Κίνα</b>	184	4,7
<b>Μεξικό</b>	183	4,6
<b>Καναδάς</b>	151	3,8
<b>Βενεζουέλα</b>	151	3,8
<b>Κουβέιτ</b>	139	3,5
<b>Η.</b>	134	3,4

Πηγή: IEA

Πίνακας 1: Σημαντικότερες πετρελαιοπαραγωγικές χώρες (2006)

Το φυσικό αέριο αποτελείται κυρίως από μεθάνιο και σε μικρό ποσοστό από αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο και πεντάνιο. Είναι στην ουσία ένα μείγμα από υδρογονάνθρακες. Βασικός παράγοντας για τη σύστασή του, αποτελεί η προέλευσή του και ιδιαίτερα εάν πρόκειται για αμιγώς κοίτασμα φυσικού αερίου ή προκύπτει από κοιτάσματα πετρελαίου. Αξιοποιείται εμπορικά περίπου το 1810 ως καύσιμο σε λάμπες φωτισμού ενώ μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου δημιουργήθηκαν τα πρώτα δίκτυα μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου. Κύριο πλεονέκτημά του είναι η δυνατότητα μεταφοράς του σε μεγάλες αποστάσεις μέσω αγωγών και το γεγονός ότι είναι φιλικό προς το περιβάλλον.<sup>11</sup>

Χώρα	Mm3	% παραγωγής
------	-----	-------------

<sup>11</sup> <http://www.allaboutenergy.gr> (πρόσβαση στις 11/11/13)

<b>Ρωσία</b>	656.290	22,0
<b>ΗΠΑ</b>	524.368	17,6
<b>Καναδάς</b>	189.179	6,4
<b>Ιράν</b>	98.123	3,3
<b>Νορβηγία</b>	91.834	3,1
<b>Αλγερία</b>	88.785	3,0
<b>Μ. Βρετανία</b>	83.821	2,8
<b>Ολλανδία</b>	77.295	2,6
<b>Ινδονησία</b>	72.096	2,4
<b>Τουρκμενιστάν</b>	67.052	2,3

Πηγή: IEA

Πίνακας 2: Σημαντικότερες χώρες παραγωγής φυσικού αερίου (Producers Mm: World)

## Γ. Πυρηνική Ενέργεια

Ως πυρηνική χαρακτηρίζεται η ενέργεια που εκλύεται κατά τις πυρηνικές αντιδράσεις(σχάση-σύντηξη). Στην πράξη ο όρος πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει την ενέργεια που απελευθερώνεται σε τεράστιες ποσότητες κατά την πυρηνική σχάση, δηλαδή τη διάσπαση ατομικών πυρήνων προς ελαφρότερους, και κατά την πυρηνική σύντηξη, δηλαδή την ένωση πυρήνων για το σχηματισμό βαρύτερων. Μη ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα κατά την έκρηξη της ατομικής βόμβας ή της βόμβας υδρογόνου. Ελεγχόμενες πυρηνικές αντιδράσεις χρησιμοποιούνται ως πρωτογενής ενεργειακή πηγή για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και για την παραγωγή μηχανικής ενέργειας μέσω ειδικών κινητήρων που μπορούν να καταναλώσουν αυτή την ενεργεία. Έως το 1995 οι εφαρμογές των κινητήρων που χρησιμοποιούν πυρηνικά καύσιμα ήταν περιορισμένη στη ναυσιπλοΐα (πολεμικά πλοία, υποβρύχια, παγοθραυστικά, εμπορικά πλοία - σε μικρή όμως κλίμακα), ενώ πραγματοποιούνται προσπάθειες και για την κατασκευή πυρηνικών

πυραυλοκινητήρων. Ωστόσο, πολύ σπουδαιότερη για την παγκόσμια οικονομία είναι η χρησιμοποίηση της πυρηνικής ενέργειας ως πρωτογενούς ενεργειακή πηγή με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων που ονομάζονται πυρηνικοί αντιδραστήρες. (Κουτελιδάκης, 2010)

Χώρα	TWh	% παραγωγής
<b>ΗΠΑ</b>	811	29,2
<b>Γαλλία</b>	452	16,3
<b>Ιαπωνία</b>	305	11,0
<b>Γερμανία</b>	163	5,9
<b>Ρωσία</b>	149	5,4
<b>Ν.Κορέα</b>	147	5,3
<b>Καναδάς</b>	92	3,3
<b>Ουκρανία</b>	89	3,2
<b>Μ. Βρετανία</b>	82	3,0
<b>Σουηδία</b>	72	2,6

Πηγή: IEA

Πίνακας 3: Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί πυρηνικής ενέργειας

### 1.3.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι οι μη ορυκτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δηλαδή η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική ενέργεια, η ενέργεια κυμάτων, η παλιρροϊκή ενέργεια, η υδραυλική ενέργεια, τα αέρια τα εκλυόμενα



από χώρους υγειονομικής ταφής, από εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού και τα βιοαέρια.<sup>12</sup>

Στην ουσία Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) θεωρούνται οι ενεργειακές πηγές, όπου είναι άφθονα στο φυσικό περιβάλλον. Αποτελεί την πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος πριν τη χρήση των ορυκτών καυσίμων. Είναι φιλικά προς το περιβάλλον και η αξιοποίησή τους περιορίζεται μόνον από την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδεκτών τεχνολογιών που θα έχουν σαν σκοπό την δέσμευση του δυναμικού τους. Το ενδιαφέρον για την ανάπτυξη των τεχνολογιών αυτών εμφανίστηκε μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1974 και παγιώθηκε μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων την τελευταία δεκαετία. Για πολλές χώρες, οι ΑΠΕ αποτελούν μια εγχώρια πηγή ενέργειας με ευνοϊκές προοπτικές συνεισφοράς στο ενεργειακό τους ισοζύγιο, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από το ακριβό εισαγόμενο πετρέλαιο και στην ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Επίσης συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, καθώς οι επιστήμονες έχουν πλέον καταλήξει ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ο κλάδος που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για τη ρύπανση του περιβάλλοντος. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο μόνος δυνατός τρόπος που διαφαίνεται για να μπορέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση να υλοποιήσει το φιλόδοξο στόχο που έθεσε το 1992 στη συνδιάσκεψη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, να περιορίσει δηλαδή, μέχρι το έτος 2000 τους ρύπους του διοξειδίου του άνθρακα στα επίπεδα του 1993, είναι να επιταχύνει την ανάπτυξη των ΑΠΕ. (Κουτελιδάκης, 2010)

### **1.3.2.1. Οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**

Οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι:

- ο ήλιος - ηλιακή ενέργεια, με υποτομείς τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, τα παθητικά ηλιακά συστήματα και τη φωτοβολταϊκή μετατροπή,
- ο άνεμος - αιολική ενέργεια,

---

<sup>12</sup><http://www.ypeka.gr/?tabid=285> (πρόσβαση στις 05/12/2013)

- οι υδατοπτώσεις - υδραυλική ενέργεια, με περιορισμό στα μικρά υδροηλεκτρικά, ισχύος κάτω των 10 MW,
- η γεωθερμία - γεωθερμική ενέργεια: υψηλής και χαμηλής ενθαλπίας,
- η βιομάζα: θερμική ή χημική ενέργεια με την παραγωγή βιοκαυσίμων, τη χρήση υπολειμμάτων δασικών εκμεταλλεύσεων και την αξιοποίηση βιομηχανικών αγροτικών (φυτικών και ζωικών) και αστικών αποβλήτων,
- οι θάλασσες: ενέργεια κυμάτων, παλιρροϊκή ενέργεια και ενέργεια των ωκεανών από τη διαφορά θερμοκρασίας των νερών στην επιφάνεια και σε μεγάλο βάθος. (Κουτελιδάκης, 2010)

#### Τα κύρια πλεονεκτήματα των ΑΠΕ:<sup>13</sup>

- Είναι ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους οι οποίοι με το πέρασμα του χρόνου εξαντλούνται.
- Απαντούν στο ενεργειακό πρόβλημα για τη σταθεροποίηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και των υπόλοιπων αερίων του θερμοκηπίου.
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο.
- Είναι διάσπαρτες γεωγραφικά και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας έτσι τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης των ενεργειακών πόρων, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών των χρηστών (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών, αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή).
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.

<sup>13</sup> [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis.htm) (πρόσβαση στις 04/02/2014)

- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ δημιουργούν σημαντικό αριθμό νέων θέσεων εργασίας, ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση ανάλογων επενδύσεων (π.χ. καλλιέργειες θερμοκηπίου με τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας).

#### Δυσκολίες εκμετάλλευσης των Α.Π.Ε.:<sup>14</sup>

Οι ΑΠΕ παρουσιάζουν και ορισμένα χαρακτηριστικά που δυσκολεύουν την πραγματοποίηση και γρήγορη ανάπτυξή τους:

- Δυσκολία συγκέντρωσης σε μεγάλα μεγέθη ισχύος για να μπορεί να αποθηκευτεί και μεταφερθεί.
- Χρειάζεται συνεχής εκτεταμένες εγκαταστάσεις για μεγάλη παραγωγή, λόγω της χαμηλής πυκνότητας ισχύος και ενέργειας.
- Συχνά στη διαθεσιμότητά τους παρουσιάζουν διακυμάνσεις που μπορεί να διαρκούν αρκετά με αποτέλεσμα να απαιτείται και η εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών.
- Λόγω της χαμηλής διαθεσιμότητάς τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.
- Το κόστος επένδυσης παραμένει ακόμη υψηλό.

### **A. Βιομάζα**

Η βιομάζα ήταν το πρώτο καύσιμο που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος και ορίζεται η ύλη που έχει οργανική προέλευση και είναι μια πηγή ενέργειας που ανανεώνεται συνέχεια λόγω της φωτοσύνθεσης των φυτικών οργανισμών, όπου δεσμεύεται η ηλιακή ενέργεια και μετατρέπεται σε χημική. Πιο συγκεκριμένα, με τον όρο βιομάζα εννοούμε τα φυτικά και δασικά υπολείμματα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα, άχυρα, πριονίδια, ελαιοπυρήνες, κουκούτσια), τα ζωικά απόβλητα (κοπριά, άχρηστα αλιεύματα), τα φυτά που καλλιεργούνται στις ενεργειακές φυτείες για να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ενέργειας, καθώς επίσης και τα αστικά απορρίμματα και

<sup>14</sup>[http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis.htm) (πρόσβαση στις 04/02/14)

τα υπολείμματα της βιομηχανίας τροφίμων, της αγροτικής βιομηχανίας και το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα των αστικών απορριμμάτων. (Βάμβουκα ,2008)

### Χαρακτηριστικά της βιομάζας

Η βιομάζα είναι δευτερογενής ηλιακή ενέργεια. Η ηλιακή ενέργεια μετατρέπεται από τα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης. Οι βασικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται είναι το νερό και ο άνθρακας τα οποία βρίσκονται άφθονα στη φύση. Όπως έχει αναφερθεί η βιομάζα είναι ανανεώσιμη καθώς χρειάζεται μία σύντομη περίοδος για να αναπληρωθεί ότι χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας. Για τις διάφορες τελικές χρήσεις της βιομάζας υπάρχουν διαφορετικοί όροι, όπως "βιοισχύς" ο οποίος περιγράφει τα συστήματα που χρησιμοποιούν πρώτες ύλες βιομάζας αντί των ορυκτών καυσίμων για ηλεκτροπαραγωγή , ή όπως "βιοκαύσιμα" ο οποίος αναφέρεται κυρίως στα υγρά καύσιμα μεταφορών που αντικαθιστούν πετρελαϊκά προϊόντα όπως βενζίνη ή ντίζελ. Βασικό πλεονέκτημα της βιομάζας είναι ότι είναι ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και ότι παρέχει ενέργεια σε χημική μορφή. Η αξιοποίηση της μπορεί να γίνει με τροποποίηση της σε μεγάλη ποικιλία προϊόντων με διάφορες μεθόδους και τη χρήση σχετικά απλής τεχνολογίας.

Ως πλεονέκτημά της θεωρείται και το ότι κατά την παραγωγή και την μετατροπή της δεν παρουσιάζονται οικολογικά και περιβαλλοντολογικά προβλήματα. Από την άλλη, σαν μορφή ενέργειας η βιομάζα χαρακτηρίζεται από πολυμορφία, χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο, σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, λόγω χαμηλής πυκνότητας και υψηλής σύσταση σε νερό, εποχικότητα, μεγάλη διασπορά, κλπ. Τα χαρακτηριστικά προσδιορίζονται ως πρόσθετες, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, δυσκολίες στη συλλογή, μεταφορά και αποθήκευσή της. Σαν συνέπεια το κόστος μετατροπής της σε πιο διατηρήσιμες μορφές ενέργειας αρκετά υψηλό.

### Πλεονεκτήματα επιλογής εκμετάλλευσης της βιομάζας<sup>15</sup>

- Η βιομάζα συμβάλλει στη βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου και στην εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού επειδή είναι πηγή εγχώριας πηγής οπότε και μειώνει την εξάρτησή της από εισαγόμενα καύσιμα.

---

<sup>15</sup> [http://landwaterwind.blogspot.gr/2010/12/blog-post\\_4320.html](http://landwaterwind.blogspot.gr/2010/12/blog-post_4320.html) (πρόσβαση στις 04/02/14)

- Συμβάλλει στον περιορισμό εκπομπών του διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>), διότι είναι μηδαμινή η ύπαρξη του στη βιομάζα.
- Οι ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που απελευθερώνονται κατά τη καύση της βιομάζας δεσμεύονται από τα φυτά, οπότε δε συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Αύξηση της απασχόλησης αγροτικών περιοχών λόγω της ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας με τη χρήση εναλλακτικών καλλιεργιών και την πραγματοποίηση εναλλακτικών αγορών για τις παραδοσιακές καλλιέργειες και την συγκράτηση των ατόμων σε αυτές τις περιοχές, με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται η περιοχή οικονομικά και κοινωνικά.

#### Μειονεκτήματα εκμετάλλευσης της βιομάζας<sup>16</sup>

- Δυσκολία κατά τη μεταφορά, συλλογή, και αποθήκευση της βιομάζας που αυξάνουν το κόστος της ενεργειακής αξιοποίησης.
- Υψηλό κόστος εξοπλισμού απαιτούν οι σύγχρονες και βελτιωμένες τεχνολογίες μετατροπής της βιομάζας .
- Η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσχεραίνουν την συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας.
- Σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, ο αυξημένος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, δυσχεραίνουν την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας.

#### **B. Ηλιακή ενέργεια<sup>17</sup>**

Ο ήλιος εκπέμπει τεράστιες ποσότητες ενέργειας. Η ηλιακή ακτινοβολία για να παράγει ηλεκτρισμό, αξιοποιείται με τις θερμικές και φωτοβολταϊκές τοποθετήσεις. Η θερμική τοποθέτηση συλλέγει την ηλιακή ενέργεια με σκοπό να παράγει θερμότητα, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα με τη χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων, μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα εμφανίστηκαν στα διαστημικά προγράμματα της NASA

<sup>16</sup> [http://landwaterwind.blogspot.gr/2010/12/blog-post\\_4320.html](http://landwaterwind.blogspot.gr/2010/12/blog-post_4320.html) (πρόσβαση στις 04/02/14)

<sup>17</sup> <http://www.slideshare.net/Kats961/ss-12247930> (πρόσβαση στις 05/03/14)

το 1970 και έτσι μείωσε το κόστος παραγωγής ηλεκτρισμού από \$300 σε \$4 το WATT. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούνται κυρίως σε περιοχές όπου η σύνδεση με το δίκτυο είναι ασύμφορη όπως π.χ. στις αγροτικές περιοχές. Η ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας εξαρτάται από την τοποθεσία, την ημέρα, την εποχή και κατά πόσο έχει καλυφθεί από τα νέφη. Για παράδειγμα, στην έρημο η ποσότητα της ηλιακής ενέργειας είναι κατά δυο φορές μεγαλύτερη από ότι στις άλλες περιοχές. Η ηλιοφάνεια στο μεγαλύτερο μέρος της Ελλάδας διαρκεί παραπάνω από 2700 ώρες το χρόνο. Στη Δυτική Μακεδονία και την Ήπειρο η ηλιοφάνεια κυμαίνεται από 2200 ως 2300 ώρες, ενώ στη Ρόδο και τη νότια Κρήτη διαρκεί περισσότερο από 3100 ώρες ετησίως.

#### Πλεονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας

- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και προς τη δημόσια υγεία, δεν εκπέμπουν ρύπους.
- Η λειτουργία τους είναι αθόρυβη.
- Όσο υπάρχει ο ήλιος η ενέργεια αυτή θα υφίσταται, οπότε αποτελεί μια ανανεώσιμη αστείρευτη πηγή ενέργειας.
- Είναι ανεξάρτητα από τη τροφοδοσία καυσίμων για να παράγουν ενέργεια .
- Έχουν μηδενικό κόστος παραγωγής ενέργειας και η συντήρησή τους είναι ελάχιστη.

(Μοσχάτος Ανδρέας,1992, «*Ηλιακή ενέργεια-συνιστώσες της ηλιακής θερμικής διαδικασίας*»,Αθήνα Εκδόσεις ΤΕΕ)

#### Μειονεκτήματα της ηλιακής ενέργειας

- Οι καιρικές συνθήκες μπορούν να εμποδίσουν την ακτινοβολία του ήλιου να και να επηρεάσουν τη δύναμη της ηλιακής ενέργειας
- Το αρχικό κόστος κατασκευής τους είναι υψηλό.
- Προβλήματα στην αποθήκευση.

(Μοσχάτος,1992)

## Γ. Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια παράγεται έμμεσα από την ακτινοβολία του ηλίου, γιατί καθώς θερμαίνεται ανομοιόμορφα η επιφάνεια της γης δημιουργούνται μετακινήσεις μεγάλων ποσοτήτων αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας έτσι τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον και δεν εξαντλείτε ποτέ. Με την τεχνολογία να έχει εξελιχθεί σήμερα, αν μπορούσε να εκμεταλλευτεί το συνολικό αιολικό δυναμικό της γης, εκτιμάται ότι η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται σε ένα χρόνο θα ήταν δύο φορές από τις ανάγκες της ανθρωπότητας στο ίδιο χρονικό διάστημα. Υπολογίζεται ότι στο 25 % της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/sec, σε ύψος 10 m πάνω από το έδαφος.<sup>18</sup>

Σύμφωνα με τα μέχρι στιγμής στοιχεία οι άνεμοι που η ταχύτητά τους είναι μεγαλύτερη από την τιμή αυτή που αναφέραμε προηγουμένως, τότε το αιολικό δυναμικό της περιοχής έχει την δυνατότητα να γίνει εκμεταλλεύσιμο και οι εγκαταστάσεις που χρειάζονται μπορούν να αποτρεπτούν οικονομικά βιώσιμες. Άλλωστε το κόστος κατασκευής και συντήρησης των ανεμογεννητριών έχει συρρικνωθεί σημαντικά και μπορεί να θεωρηθεί ότι η αιολική ενέργεια διανύει την " πρώτη" περίοδο ωριμότητας, καθώς έχει εισχωρήσει πλέον ανταγωνιστικά απέναντι στις συμβατικές μορφές ενέργειας. Η χώρα μας χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά πλούσιο αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια που μπορεί να επιτελέσει σημαντικά στην ανάπτυξή της. Το 1982, εγκαταστάθηκε από τη ΔΕΗ το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο, μέχρι και σήμερα έχουν κατασκευασθεί στην Άνδρο, στην Εύβοια, στη Λήμνο, Λέσβο, Χίο, Σάμο και στην Κρήτη εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τον άνεμο συνολικής ισχύος πάνω από 30 Μεγαβάτ. Μεγάλο ενδιαφέρον επίσης εκδηλώνει και ο ιδιωτικός τομέας για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, με ιδιαίτερη έμφαση στην

---

<sup>18</sup> [www.allaboutenergy.gr](http://www.allaboutenergy.gr) (πρόσβαση στις 15/02/14)

Κρήτη, όπου το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει εκδώσει άδειες εγκατάστασης για νέα αιολικά πάρκα συνολικής ισχύος δεκάδων MW.<sup>19</sup>

### Η Τεχνολογία Ανεμογεννητριών

Ανεμογεννήτριες ονομάζονται οι μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική.

Κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Τις ανεμογεννήτριες με οριζόντιο άξονα, όπου ο άξονας μπορεί να περιστρέφεται συνεχώς παράλληλα στον άνεμο.
- Τις ανεμογεννήτριες με κατακόρυφο άξονα που παραμένει σταθερός.

### Τα Αιολικά πάρκα



Σήμερα σε ποσοστό 90% επικρατούν στην παγκόσμια αγορά οι ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα. Μπορούν και συνδέονται απευθείας στο ηλεκτρικό δίκτυο της χώρας ενώ η ισχύς τους μπορεί να ξεπερνά

τα 500 Kw.

Έτσι το αιολικό πάρκο που αποτελεί μία συστοιχία από πολλές ανεμογεννήτριες, μπορεί να αποτελέσει μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. (ΚΑΠΕ,1998)

### Χρησιμότητα Αιολικής Ενέργειας

Αν εκμεταλλευτούμε συστηματικά το αιολικό δυναμικό της χώρας μας αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα:

---

<sup>19</sup><http://users.sch.gr/efigota/aioliko%20parko.htm> (πρόσβαση στις 10/12/13)



- Να αυξηθεί η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα εξοικονομούνται σημαντικές ποσότητες από τα συμβατικά καύσιμα και συνεπώς θα έχουμε συναλλαγματικά οφέλη.
- Τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος σε σημαντικό βαθμό, αφού σύμφωνα με τους υπολογισμούς η παραγωγή ηλεκτρισμού μιας μόνο ανεμογεννήτριας ισχύος 550 kW σε ένα χρόνο , υποκαθιστά την ενέργεια που παράγεται από την καύση 2.700 βαρελιών πετρελαίου, δηλαδή αποτροπή της εκπομπής 735 περίπου τόνων CO<sub>2</sub> ετησίως καθώς και 2 τόνων άλλων ρύπων
- Θα δημιουργηθούν πολλές καινούριες θέσεις εργασίας, αφού σύμφωνα με εκτίμηση για κάθε νέο Μεγαβάτ αιολικής ενέργειας δημιουργούνται 14 καινούριες θέσεις εργασίας

Τα μειονεκτήματα που προκύπτουν αν αξιοποιήσουμε την αιολική ενέργεια είναι ο θόρυβος που προκαλείται από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών, πιθανών να υπάρχουν προβλήματα αισθητικής και οι σπάνιες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές που θα υπάρχουν π.χ. σε τηλεόραση, ραδιόφωνο που μπορούν να λυθούν όμως με την βελτίωση της τεχνολογίας. (ΚΑΠΕ,1998)

#### **Δ. Γεωθερμική ενέργεια**

Γεωθερμική ενέργεια αποκαλείται η ενέργεια που βρίσκεται στο εσωτερικό της γης, μεταφέρεται με αγωγή θερμότητας στην επιφάνεια και εμφανίζεται με τη μορφή θερμού υγρού ή ατμού. Το γεωθερμικό δυναμικό κάθε περιοχής συσχετίζεται με τις γεωλογικές και γεωτεκτονικές συνθήκες της. Κύριο χαρακτηριστικό της είναι ότι θεωρείται ήπια ενεργειακή πηγή και ανανεώσιμη και με τα σημερινά τεχνολογικά στοιχεία καλύπτει σημαντικές ενεργειακές ανάγκες. (Δρής,1996)

Ανάλογα με τη θερμοκρασία τους τα γεωθερμικά πεδία κατατάσσονται σε πεδία χαμηλής ή μέσης θερμοκρασίας (50 – 150°C) τα οποία χρησιμοποιούνται στη μεταφορά θερμότητας σε οικισμούς, θερμοκήπια, αλλά και σε μικρές βιομηχανικές μονάδες, και σε πεδία υψηλής θερμοκρασίας (άνω των 150°C) όπου μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Οι γεωθερμικές μονάδες που παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα κοστίζουν ελάχιστα και η επίδρασή τους στο περιβάλλον για να λειτουργήσουν είναι χαμηλή , αφού παράγουν μόνο το 1/6 του

CO<sub>2</sub> από ό,τι θα παρήγαγε μια μονάδα ίσης δυναμικότητας που λειτουργεί με φυσικό αέριο, ενώ το κόστος της παραγόμενης ενέργειας κυμαίνεται περίπου μεταξύ \$0.015/kW και \$0.35/kW. Η συνολική δυναμικότητα των γεωθερμικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής παγκοσμίως, ξεπερνά τα 8000 MWe και η αντίστοιχη θερμική τα 4000 MWth. (Δρής, 1996)

Οτιδήποτε ρευστό προερχόμενο από το εσωτερικό της γης με θερμοκρασία άνω των 25°C , (όπως ορίζει η Ελληνική νομοθεσία) ονομάζεται γεωθερμικό ρευστό. Αν σε μία περιοχή υπάρχει θερμό νερό ή ατμός τότε πρέπει να υπάρχει κάποιος υπόγειος ταμιευτήρας του οποίου το νερό έχει διεισδύσει σε βαθύτερους ορίζοντες της γης και ανεβαίνει στην επιφάνεια δημιουργώντας το γεωθερμικό ρευστό. Η συλλογή των θερμικών ρευστών γίνεται όταν βγαίνουν στην επιφάνεια με φυσικό τρόπο ή τα αντλούν με γεώτρηση από γεωθερμικά κοιτάσματα τα οποία βρίσκονται μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης. Μετά τη χρήση της θερμικής τους ενέργειας πρέπει να επανεγχύονται στο υπέδαφος μέσω γεώτρησης. Έτσι δυναμώνετε η μακροβιότητα του ταμιευτήρα και αποφεύγεται μόλυνση του περιβάλλοντος. (Δρής, 1996)

## **E. Υδραυλική ενέργεια**

Όταν το νερό βρίσκεται σε τόπους όπου έχουν μεγάλο υψόμετρο από το μέσο επίπεδο, έχει δυναμική ενέργεια που μετατρέπεται σε κινητική όταν αυτό κυλάει προς χαμηλότερους τόπους. Με τα υδροηλεκτρικά έργα (π.χ. ηλεκτρογεννήτρια, φράγμα κλπ.) γίνεται δυνατή η εκμετάλλευση της ενέργειας του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο μπορεί να διανεμηθεί στους καταναλωτές μέσω του ηλεκτρικού δικτύου. Η μετατροπή της ενέργειας των υδατοπτώσεων με τη χρήση υδραυλικών τουρμπινών παράγει την υδροηλεκτρική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή ταξινομείται σε υδροηλεκτρική ενέργεια μεγάλης και μικρής κλίμακας. Η υδροηλεκτρική ενέργεια μικρής κλίμακας διαφέρει σημαντικά από αυτή της μεγάλης σε ότι αφορά τις επιδράσεις της στο περιβάλλον. Οι υδροηλεκτρικές μονάδες μεγάλης κλίμακας απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις για τα εκεί οικοσυστήματα σε αυτές τις περιοχές και γενικότερα στο άμεσο περιβάλλον. (Κορωναίος 2012)

Οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρής κλίμακας τοποθετούνται δίπλα σε ποτάμια και κανάλια και έτσι έχουν ως αποτέλεσμα οι επιπτώσεις στο περιβάλλον να είναι ελάχιστες. Μικρής κλίμακας ονομάζονται οι υδροηλεκτρικές μονάδες που είναι λιγότερες των 30 MW και αποτελούν ανανεώσιμες πηγές. Το νερό που κινείται γρήγορα οδηγείται μέσα από τούνελ ώστε να θέσει σε λειτουργία τις τουρμπίνες για να παράγει μηχανική ενέργεια. Την ενέργεια αυτή τη μετατρέπει μία γεννήτρια σε ηλεκτρική. Το νερό δεν αχρηστεύεται όταν παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια όπως γίνεται με τα ορυκτά καύσιμα, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αλλού. (Κορωναίος 2012)

Υδατοταμιευτήρες είναι δυνατόν να κατασκευαστούν σε περιοχές όπου έχουν σημαντικές υδατοπτώσεις και είναι κατάλληλα γεωλογικά διαμορφωμένες. Η ενέργεια χρησιμοποιείται σε ώρες αιχμής με άλλες συμβατικές πηγές ενέργειας μόνο συμπληρωματικά. (Κορωναίος 2012)

Από την υδροηλεκτρική ενέργεια που αφορούν τα έργα μικρής και μεγάλης κλίμακας δημιουργούνται κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία είναι:

#### 1. Μικρή κλίμακα υδροηλεκτρικής ενέργειας:

- Έχουν μικρό κόστος κατασκευής και συντήρησης.
- Αποτελεί μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας όπου εξοικονομεί συνάλλαγμα και φυσικούς πόρους και συμβάλλει στη προστασία του περιβάλλοντος
- Σε αντίθεση με τους γαιάνθρακες και ο πετρέλαιο που απαιτούν χρόνο για την προετοιμασία τους, η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι δυνατό να λειτουργήσει αμέσως μόλις απαιτηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια.
- Τοποθετούνται δίπλα σε ποτάμια και λίμνες.
- Δεν αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες νερού. .

#### 2. Μεγάλη κλίμακα υδροηλεκτρικής ενέργειας:

- Αποταμιεύει μεγάλες ποσότητες ύδατος.
- Απαιτείται μεγάλο κόστος για να κατασκευαστούν φράγματα, όπως και ο εξοπλισμός τους καθώς επίσης το ότι χρειάζεται μεγάλο χρονικό διάστημα για να ολοκληρωθεί το έργο.

- Αλλοιώνεται έντονα η περιβαλλοντική περιοχή του ταμιευτήρα με αποτέλεσμα να μετακινούνται πληθυσμοί, να υποβαθμίζονται περιοχές, αύξηση σεισμικής επικινδυνότητας, κ.ά.). Η διεθνής πρακτική σήμερα προσανατολίζεται στην κατασκευή μικρών φραγμάτων. (Κορωναίος 2012)

## **ΣΤ. Η Ενέργεια των κυμάτων**

### Ιστορική αναδρομή

Για περισσότερους από δύο αιώνες οι εφευρέτες αναζητούσαν τρόπους για να μπορέσουν να εκμεταλλευτούν τη δύναμη των κυμάτων και όμως ακόμα δεν έχουμε μια ευρεία εφαρμογή της δυνατότητας παραγωγής ενέργειας από τα κύματα ως γεννήτριες. Μπορούμε να εξαγάγουμε τη δύναμη χρησιμοποιώντας διάφορους και ποικίλους τρόπους όπως π.χ. καταδυόμενες αίθουσες πίεσης. Ομοίως δεν υπάρχει κανένα αξεπέραστο τεχνικό πρόβλημα. Σημαντική είναι η δυσκολία σε ότι αφορά τη μηχανική, η επιστήμη παραγωγής ενέργειας από τα κύματα έχει τις λύσεις για κάθε πτυχή της τεχνολογίας. Στη πραγματικότητα το μόνο μακροπρόθεσμο πρόβλημα είναι το κόστος που κάθε καταναλωτής είναι πρόθυμος να πληρώσει.

Η αγορά παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται στα \$800-δισεκατομμύρια ανά έτος (ΗΠΑ) και διαρκώς αυξάνεται. Έχει υπολογιστεί ότι υπάρχουν σήμερα 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι που στερούνται ακόμα την ηλεκτρική ενέργεια , ενώ και η παγκόσμια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες διπλασιάζει κάθε οκτώ έτη). Προκειμένου να ικανοποιηθεί αυτή η ζήτηση, εξαιτίας του γεγονότος ότι θα πρέπει να υπάρχει μείωση στη παραγωγή των πράσινων αερίων που χρησιμοποιούνται στα σπίτια , οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πρέπει να αναπτυχθούν. (World Watch Institute 1997)

Η θάλασσα έχει θεωρηθεί από καιρό ως πηγή ενέργειας. κατά τον Μεσαίωνα (1200-1500) οι αγρότες παγίδευαν το θαλάσσιο νερό στις λίμνες μύλων, για να το χρησιμοποιήσουν στους υδρόμυλους δύναμης . Κατά τη διάρκεια των του τέλους του προηγούμενου αιώνα, οι μηχανικοί έχουν αρχίσει να εξετάζουν την δύναμη της παλίρροιας και τη δύναμη των κυμάτων σε μια μεγαλύτερη, βιομηχανική κλίμακα.

Εντούτοις, μέχρι τα τελευταία έτη, ιδιαίτερα στην Ευρώπη, η δύναμη των κυμάτων και η παλιρροιακή δύναμη, μη οικονομικά αξιοποιήσιμες. Αν και μερικά πιλοτικά έργα έδειξαν ότι η ενέργεια θα μπορούσε να παραχθεί, κάποια άλλα επίσης έδειξαν ότι, ακόμα κι αν το κόστος για την παράγωγη της ενέργειας δεν εξεταστεί, υπάρχει ένα πραγματικό πρόβλημα, που αφορά την ικανότητα του εξοπλισμού να αντέξει το εξαιρετικά δυσμενές θαλάσσιο περιβάλλον. (World Watch Institute Μάιος 1997)

Πριν από είκοσι χρόνια η αντίστοιχη βιομηχανία παραγωγής ενέργειας από αέρα αντιμετώπιζε παρόμοια προβλήματα αλλά με την υποστήριξη των εκάστοτε κυβερνήσεων στους κατασκευαστές κατάφεραν να ανταγωνιστούν τη πράσινη δύναμη. Η ενεργειακή βιομηχανία κυμάτων είναι τώρα σε παρόμοιο στάδιο ανάπτυξης αλλά με τη δημόσια υποστήριξη και κάποια δημόσια χρήματα θα ξεπεραστούν οι όποιες αποτυχίες στον τρόπο παραγωγής, όπως γίνεται σε κάθε παρόμοια αναπτυξιακή τεχνική. Με την εισαγωγή νέων πηγών ενέργειας στην αγορά υπάρχει η προσδοκία ότι οι συνθήκες για την χρησιμοποίηση της δύναμης κυμάτων θα ωριμάσει έτσι ώστε να έχει σημαντική συμβολή στην κάλυψη των ενεργειακών μας αναγκών. (World Watch Institute 1997)

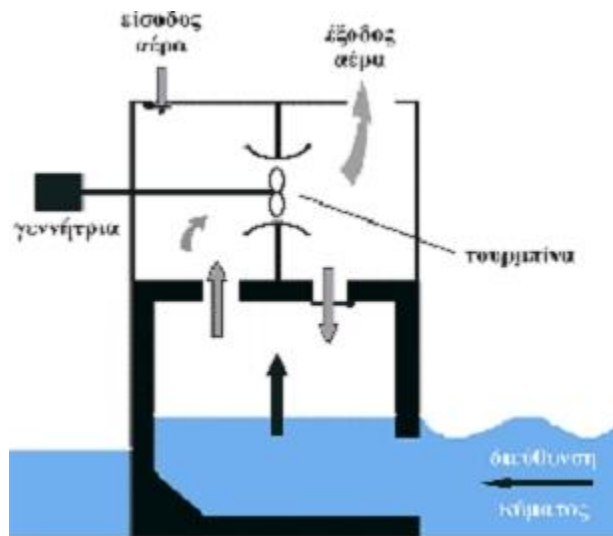
Προς το τέλος της δεκαετίας του '90, έχει γίνει σαφές ότι η τεχνολογία έχει προωθηθεί σε σημείο όπου η αξιόπιστη και φτηνή ηλεκτρική ενέργεια από τους ωκεανούς γίνεται μια πραγματικότητα. Το Ηνωμένο Βασίλειο παρήγαγε την πρώτη ηλεκτρική ενέργεια από θαλάσσια και παλιρροϊκά κύματα με την οποία εφοδίασε τον εθνικό του δίκτυο το έτος 2000, αναγκάζοντας και άλλες χώρες να στραφούν σοβαρά προς αυτή την μορφή ενέργειας. (World Watch Institute 1997)

Οι ωκεανοί έχουν την δυνατότητα να μας προσφέρουν αρκετά μεγάλα ποσά ενέργειας. Η αξιοποίηση της δυνατότητας αυτής μπορεί να εκμεταλλευτεί με την ενέργεια της θάλασσας (Σχήμα 1):

- α) Με τις μικρές και μεγάλες παλίρροιες
- β) Με τις διαφορετικές θερμοκρασίες νερού
- γ) Με τα κύματα

#### *Ανάλυση τρόπων εκμετάλλευσης της ενέργειας της θάλασσας*

α) Όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα η γεννήτρια παράγει ρεύμα με τη βοήθεια της κινητικής ενέργειας των κυμάτων που περιστρέφει την τουρμπίνα. Η ενέργεια που παράγεται καλύπτει τις ανάγκες ενός σπιτιού, ενός φάρου κλπ.



Σχήμα 1. Σχηματική διάταξη παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από τον κυματισμό της θάλασσας

β) Η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της επιφάνειας του νερού που είναι υψηλότερη και του πυθμένα που είναι χαμηλότερη μπορεί να εκμεταλλευτεί και να αξιοποιηθεί η θερμική ενέργεια των ωκεανών .

γ) Η δέσμευση των νερών για την κίνηση των νερόμυλων, από τις εκβολές των ποταμών λόγω της παλίρροιας επικρατείτε εκατοντάδες χρόνια πριν. Τα νερά της παλίρροιας που εισέρχονταν σε ακτές κατά τη πλημμυρίδα παγιδεύονταν σε φράγματα οπότε τα νερά που έχουν αποθηκευτεί, κατά την άμπωτη ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο. Οπότε κατάλληλα μέρη για να κατασκευαστούν ηλεκτροπαραγωγικοί σταθμοί θεωρούνται οι στενές εκβολές ποταμών. Θα πρέπει κατά την άμπωτη και την πλημμυρίδα η διαφορά στάθμης νερού να είναι τουλάχιστον 10m για να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ενέργειας. Η διαφορά της στάθμης υπάρχει σε ελάχιστα σημεία πάνω στη γη ώστε να αξιοποιηθεί η κυματική ενέργεια. Ένα από αυτά τα σημεία είναι ο ποταμός La Rance που βρίσκεται στις ακτές της βορειοδυτικής Γαλλίας και η διαφορά της στάθμης φτάνει στα 12m. Άλλος ένας παλιρροϊκός σταθμός βρίσκεται στη Σοβιετική Ένωση στη θάλασσα Barents, στον κόλπο Fuhdy της Νέας Σκωτίας.

Τα πλεονεκτήματα από την αξιοποίηση της ενέργειας της θάλασσας εκτός από το ότι είναι καθαρή και ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, το κόστος κατασκευής για τις εγκαταστάσεις που απαιτούνται είναι σχετικά μικρός. Η απόδοση είναι μεγάλη και από το άφθονο θαλασσινό νερό η δυνατότητα παραγωγής με ηλεκτρόλυση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο. Ενώ βασικό μειονέκτημά της είναι ότι η μεταφορά της ενέργειας στη στεριά είναι αρκετά υψηλό.<sup>20</sup>

## 1.4 Τρόποι εξοικονόμησης και αποθήκευσης ενέργειας

Περίπου το 20% της παγκόσμιας παραγωγής ηλεκτρισμού δαπανάτε για τη κίνηση μονάδων ψύξης και κλιματισμού. Η κακή διαχείριση της ενέργειας, αποτελεί πέρα από την σπάταλη για την ίδια την επιχείρησης αλλά συμβάλλει στη παγκόσμια θέρμανση. Καλοσχεδιασμένα και καλοδιατηρημένα ψυκτικά συγκροτήματα εξοικονομούν ενέργεια και βοηθούν την επιχείρηση να εξοικονομήσει πόρους, καθώς και συμβάλλουν στη μη ρύπανση του περιβάλλοντος.

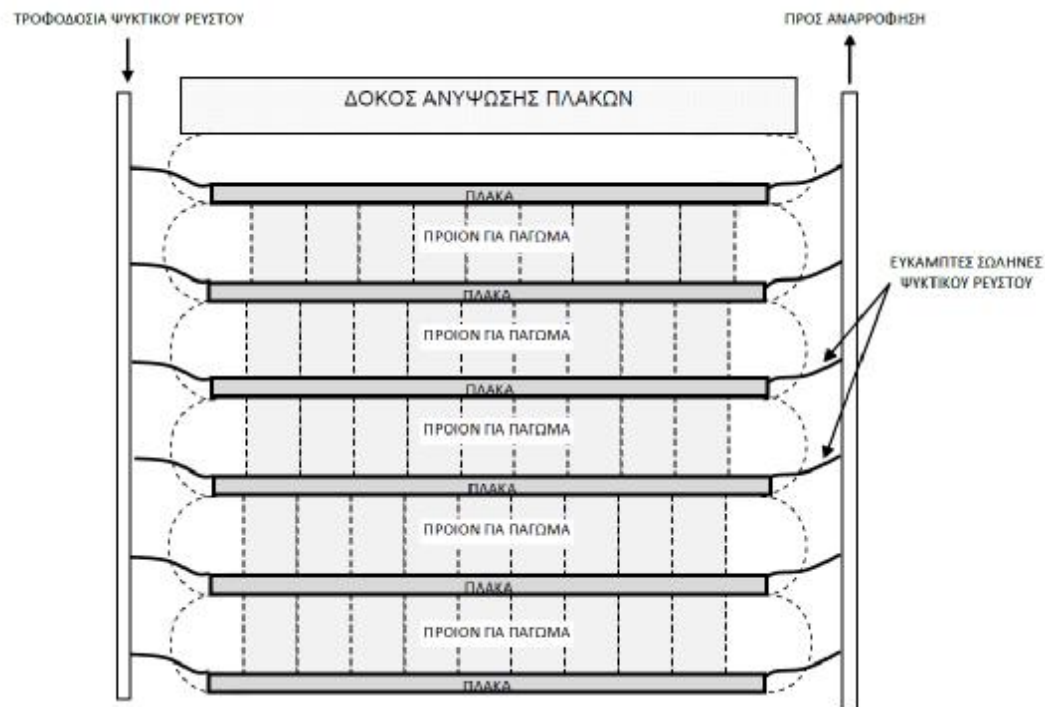
Με απλά μέτρα, είναι εύκολο να γίνει άμεσα εξοικονόμηση της τάξης του 4-5 %, που οδηγούν τις επιχειρήσεις που λειτουργούν ψυχρές αποθήκες σε μεγάλη εξοικονόμηση, που σε αρκετές περιπτώσεις μπορεί να ξεπεράσει της τάξης των χιλιάδων ευρώ το χρόνο.

### 1.4.1 Μεθοδολογίες κατάψυξης για εξοικονόμηση ενέργειας.

**Πλακοειδείς καταψύκτες επαφής (contact plate freezers):** Τα κιβώτια «στριμώχονται» ανάμεσα από «παγωμένες» πλάκες, εντός των οποίων κυκλοφορεί ψυκτικό ρευστό. Οι πλάκες παραμένουν κλειστές μέχρι να παγώσει το προϊόν. Κατόπιν ανοίγουν και αποσύρεται το προϊόν, συνήθως πάνω σε μια μεταφορική ταινία. Η κατευθείαν επαφή του προϊόντος με τη κρύα πλάκα επιταχύνει πολύ το πάγωμα. Από την άλλη πλευρά, ένα μειονέκτημα είναι η

---

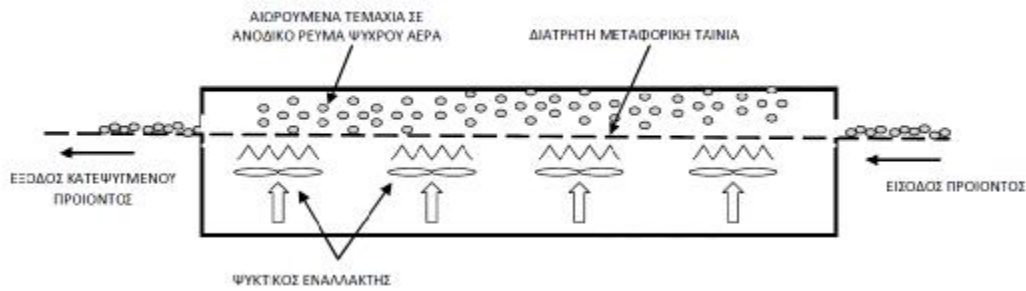
<sup>20</sup> <http://www.allaboutenergy.gr/EnergieiaOkeanon.html> (πρόσβαση στις 02/03/14)



Γράφημα 3: Διάταξη πλακοειδούς καταψύκτη επαφής (contact plate freezer).

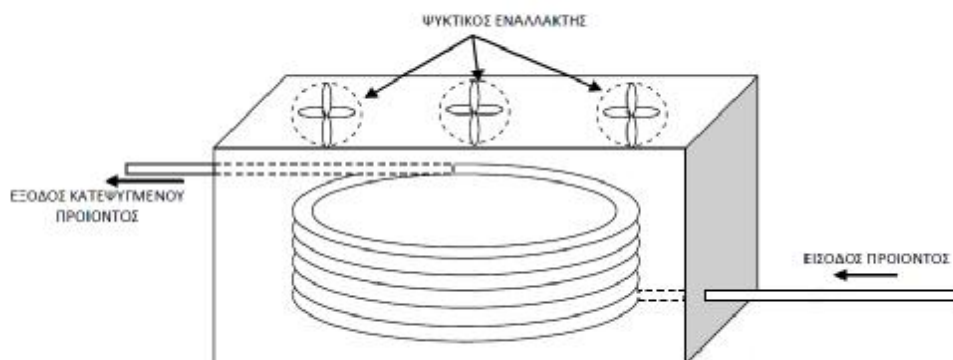
**Ταχυκαταψύκτες μεμονωμένων τεμαχίων με μεταφορική ταινία (Individually Quick Frozen – IQF – conveyor freezers):** Με το σύστημα αυτό, καταψύχονται μεμονωμένα ένα – ένα τα τεμάχια του τροφίμου (π.χ. αρακάς, προτηγανισμένες πατάτες). Το προϊόν μεταφέρεται με μια ταινία, που είναι ο διάτρητη. Καθώς το προϊόν μετακινείται οριζόντια, φυσάει από κάτω κατακόρυφα προς τα πάνω ρεύμα ψυχρού αέρα. Η ταχύτητα του αέρα είναι τέτοια, ώστε τα τεμάχια ανασηκώνονται (αιωρούνται). Ένα σημαντικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι τα τεμάχια δεν συγκολλώνται μεταξύ τους. Ο χρόνος παραμονής στο ψυχρό διαμέρισμα είναι μερικά λεπτά. Το σύστημα αυτό είναι γνωστό σαν “IQF” (Individually Quick Frozen) και είναι κατάλληλο για προϊόντα μικρών τεμαχίων, όπως ο αρακάς, το καλαμπόκι, αλλά και μεγαλύτερα, όπως πατάτες και γαρίδες. Η διάταξη του καταψύκτη IQF φαίνεται στο σχήμα. (PIR, 2006)





Γράφημα 4: Διάταξη ταχυκαταψύκτη μεμονωμένων τεμαχίων με μεταφορική ταινία

**Σπειροειδείς καταψύκτες (spiral freezers):** Ο τύπος αυτός είναι δημοφιλής, λόγω του μικρού του όγκου. Τα ασυσκεύαστα τεμάχια «ταξιδεύουν» σε ένα ελικοειδή σπειροειδή ταινία. Λόγω της σπειροειδούς διάταξης, τα τεμάχια διανύουν μεγάλο μήκος εντός μικρού σχετικά όγκου. Η σπειροειδής ταινία βρίσκεται ολόκληρη μέσα σε θάλαμο, εντός του οποίου κυκλοφορεί ο ψυχρός αέρας με μεγάλη ταχύτητα. Η διάταξη του σπειροειδούς καταψύκτη επιτρέπει ένα χρόνο παραμονής για πάγωμα από μισή μέχρι δυο ώρες. Η διάταξη του σπειροειδούς καταψύκτη φαίνεται στο σχήμα. ( IIR, 2006)



Γράφημα 5: Σπειροειδής καταψύκτης

**Κρυογενικοί καταψύκτες:** Μια εύκολη μέθοδος, που μάλιστα επιτυγχάνει ταχύτερη κατάψυξη, είναι ο κατευθείαν ψεκασμός των προϊόντων με υγρό άζωτο ή διοξείδιο του άνθρακα (κρυογενικά αέρια). Κάποιες φορές, η κρυογενική κατάψυξη χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με μια άλλη συμβατική μέθοδο κατάψυξης: Σε ένα προκαταρκτικό στάδιο, ψεκάζεται το προϊόν με κρυογενικό αέριο, ώστε να σχηματιστεί μια παγωμένη κρούστα. Κατόπιν το προϊόν εισάγεται σε ένα συμβατικό καταψύκτη, σαν αυτούς που περιεγράφηκαν στα προηγούμενα. Η κρούστα προστατεύει το προϊόν από αφυδάτωση. Το άζωτο και το διοξείδιο του άνθρακα φυλάσσονται σε υγρή μορφή, σε δοχεία υψηλής πίεσης. Κατά τη κρυογενική κατάψυξη, τα υγρά αυτά εκτονώνονται και ψεκάζονται επί του προϊόντος σε μια μορφή υγρού – αερίου, το οποίο για το άζωτο έχει θερμοκρασία - 196ο C (η θερμοκρασία κορεσμού στην ατμοσφαιρική πίεση). Η συντριπτική πλειοψηφία της ποσότητας της αφαιρούμενης θερμότητας οφείλεται στην εξάτμιση του υγρού αζώτου (λανθάνουσα), ενώ ένα μικρό ποσοστό οφείλεται στο ζέσταμα του αερίου (αισθητή). Όταν όμως χρησιμοποιείται διοξείδιο του άνθρακα, υπάρχει μια ιδιαιτερότητα : Όταν εκτονώνεται σε ατμοσφαιρική πίεση, βρίσκεται σε μια κατάσταση μίγματος στερεού – αερίου. Κατόπιν, η θερμότητα αφαιρείται με την εξάχνωση του στερεού διοξειδίου και με το ζέσταμα του ψυχρού αερίου. (Individually Quick Frozen – IQF – conveyor freezer) (IIR, 2006)

Η κρυογενική κατάψυξη απαιτεί επένδυση πολύ χαμηλότερου κόστους, σε σχέση με τις άλλες συμβατικές μεθόδους. Όμως, το κόστος λειτουργίας είναι 2 ως 6 φορές μεγαλύτερο (1). Αυτά τα χαρακτηριστικά οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι η κρυογενική κατάψυξη χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις μικροποσοτήτων ή όταν η ευαισθησία του προϊόντος επιβάλλει πολύ γρήγορη κατάψυξη. Να σημειωθεί πάντως, ότι υπάρχουν και κάποια μειονεκτήματα, όσον αφορά την επίδραση της κρυογενικής κατάψυξης επί των προϊόντων:

- Όταν η κατάψυξη γίνεται με κατευθείαν εμβαπτισμό του προϊόντος σε υγρό άζωτο για μικρό διάστημα, η κατάψυξη επιτυγχάνεται ταχύτατα, αλλά μπορεί να σχηματίζονται ρωγμές στην επιφάνεια του προϊόντος, αν δεν λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα. Στην ίδια αναφορά συνιστάται να ελέγχεται η ταχύτητα κατάψυξης, ώστε να αποφεύγεται η πολύ μεγάλη ταχύτητα κατάψυξης, που μπορεί να καταλήξει σε εύθραυστα προϊόντα.

- Στην ίδια αναφορά συνιστάται να προηγηθεί μια πρόψυξη με αέριο άζωτο και κατόπιν ένας ήπιος ψεκασμός με υγρό άζωτο. Έτσι έχουμε μια οπωσδήποτε ταχεία κατάψυξη, αλλά με ένα πιο ελεγχόμενο τρόπο. (IIR, 2006)

Ανάλογα με τον εξοπλισμό, οι ταχύτητες κατάψυξης έχουν ως εξής:

<b>ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ</b>	<b>ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ (ΕΚΑΤΟΣΤΑ ΑΝΑ ΩΡΑ)</b>
Θάλαμος “blast freezer”	< 0,5 cm/h
Τούνελ blast freezer / σπειροειδής καταψύκτης	0,5 – 1,5 cm/h
Πλακοειδής καταψύκτης επαφής	1,2 – 2,5 cm/h
Ταχυκαταψύκτες μεμονωμένων τεμαχίων	1,5 – 3 cm/h
Κρυογενικοί καταψύκτες	3 – 10 cm/h

Πίνακας 4: Ταχύτητα Κατάψυξης ανά εξοπλισμό

#### **1.4.2 Μεθοδολογίες θέρμανσης για εξοικονόμηση ενέργειας.**

Η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη χώρων και παραγωγή ζεστού νερού στα κτίρια αποτελεί το 40% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μεγάλο μέρος της απαιτούμενης ενέργειας παράγεται από ορυκτά καύσιμα, των οποίων η καύση συνεισφέρει στην παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου και στην κλιματική αλλαγή, με αποτελέσματα που στο μέλλον αναμένονται καταστροφικά. Τέλος, το κόστος για την αγορά ενέργειας αυξάνεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια, επιβαρύνοντας τους μέσους οικογενειακούς προϋπολογισμούς. Χωρίς να παραγνωρίζεται η σημασία των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, τα επόμενα χρόνια αναμένεται οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας να αποδώσουν σημαντικότερα οφέλη, και μάλιστα με μικρότερο συνολικό κόστος. Επίσης, αναμένεται να οδηγήσουν στην δημιουργία νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Χρησιμοποιώντας τεχνολογίες και υλικά που υπάρχουν ήδη στην αγορά, σε συνδυασμό με την προσεκτική διαχείριση των συστημάτων ψύξης και θέρμανσης, η ενεργειακή κατανάλωση ενός κτηρίου μπορεί να μειωθεί σε ποσοστό 40-50%, διατηρώντας ή και βελτιώνοντας τις συνθήκες διαβίωσης σε αυτό και μειώνοντας σημαντικά τα αντίστοιχα κόστη ενέργειας. (Cipiti, 2007)

Ένα ανεπαρκώς μονωμένο κτίριο έχει αυξημένα έξοδα ψύξης και θέρμανσης, συνεπώς είναι πολύ σημαντικό να μειωθούν οι θερμικές απώλειες του με την κατάλληλη μόνωσή του. Το κόστος για την ψύξη και θέρμανση ενός κτιρίου δεν εξαρτάται μόνο από τον όγκο του, το κλίμα της περιοχής και την επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία αλλά και από την ποσότητα θερμότητας που χάνεται μέσω των τοίχων, της οροφής και το δάπεδο.

### Εξωτερική τοιχοποιία

Μία από τις πλέον συνηθισμένες μεθόδους εξωτερικής θερμομόνωσης είναι αυτή όπου το κτίριο επενδύεται με φύλλα θερμομονωτικού υλικού το οποίο σοβατίζεται με ένα ειδικό ελαστικό πολύ ισχυρό στεγανό επίχρισμα. Αυτός ο τύπος μόνωσης αποτρέπει την δημιουργία θερμογεφυρών από δοκάρια και κολώνες και προστατεύει τις επιφάνειες των τοίχων από την υγρασία λόγω συμπύκνωσης. Επίσης, μειώνει τις μεταβολές της θερμοκρασίας, αυξάνοντας τη θερμοχωρητικότητα του κτιρίου.

Οι θερμικές απώλειες μπορούν να ελαχιστοποιηθούν μέσω μίας επαρκούς μόνωσης. Γενικά, για θερμική μόνωση χρησιμοποιούνται προϊόντα ορυκτής ή οργανικής προέλευσης, υαλοβάμβακας, ελαφρόπετρα, φελλός, βερμικουλιτής, πολυστερίνη, πολυουρεθάνη και περλίτης. Ανάλογα με την περίπτωση το υλικό μόνωσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί χύδην, ως αφρός, σε πίνακες, υφάσματα ή πλέγματα. (Cipiti, 2007)

### Διπλοί τοίχοι

Εναλλακτικά προς την εξωτερική θερμομόνωση, εάν υπάρχει κατάλληλο κοίλωμα, μπορεί να επιτευχθεί μόνωση με την έγχυση μονωτικού υλικού (αφρού, πολυστερίνης ή ορυκτού υλικού σε κόκκους). Πρόκειται για σχετικά φθηνή διαδικασία και προσφέρει αποτελεσματική μόνωση. Σε αυτή την περίπτωση είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθούν υλικά που αντέχουν στο χρόνο και δεν εκλύουν δυσάρεστες οσμές ή επικίνδυνες αναθυμιάσεις. (Cipiti, 2007)

### Εσωτερική τοιχοποιία

Η μόνωση των εσωτερικών τοίχων είναι μία σχετικά φθηνή εργασία αν και μειώνει τον ωφέλιμο χώρο. Κατά την μόνωση, επικολλούνται στον υπάρχον τοίχο μονωτικοί πίνακες οι οποίοι κατόπιν σοβατίζονται. Ειδική μέριμνα πρέπει να

ληφθεί για την αποτροπή της συγκέντρωσης υγρασίας ανάμεσα στον τοίχο και την μόνωση. (Ciriti, 2007)

### Κουφώματα

Ο σκοπός των κουφωμάτων είναι να επιτρέπουν την πρόσβαση και την είσοδο φωτός και αέρα σε κλειστούς χώρους. Παρότι η ανταλλαγή θερμότητας με το εξωτερικό περιβάλλον είναι πολλές φορές επιθυμητή, τα κουφώματα μπορούν να αποτελέσουν σημεία θερμικών απωλειών αν δεν κατασκευαστούν και μονωθούν κατάλληλα. Ακόμη και αν το κέλυφος ενός κτιρίου είναι επαρκώς μονωμένο, θερμότητα μπορεί να συνεχίζει να χάνεται από τα πλαίσια ή τα τζάμια των κουφωμάτων και κρύος αέρας να εισέρχεται από τα διάκενα. Συνεπώς, είναι σημαντικό να βελτιώνεται η αεροστεγανότητα των παραθύρων ώστε να μειώνεται η απώλεια θερμότητας από τα τζάμια και τα πλαίσια των κουφωμάτων. Αυτό δεν σημαίνει ότι ένα σπίτι πρέπει να γίνει αεροστεγές, καθώς ο μη επαρκής εξαερισμός μπορεί να δημιουργήσει υγρασίας. Η πιο σημαντική παρέμβαση στα κουφώματα ενός κτιρίου αφορά την αντικατάσταση των παραθύρων με νέα που είναι κατασκευασμένα με διπλά τζάμια. Το διάκενο μεταξύ των δύο τζαμιών προσφέρει την ζητούμενη θερμομόνωση ενώ πιθανές μεταλλικές επιστρώσεις στην επιφάνεια των τζαμιών ή η πλήρωση του διακένου με αέριο αργό προσφέρει ακόμη μεγαλύτερη μόνωση. (Ciriti, 2007)

### Οροφές

Ανάμεσα στις εξωτερικές επιφάνειες, η οροφή είναι συχνά αυτή από την οποία χάνεται η περισσότερη θερμότητα. Εντούτοις, η μόνωσή της είναι μία εργασία σχετικά εύκολη και φθηνή. Εάν η οροφή είναι επίπεδη, ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος μόνωσης είναι εξωτερικός και αποτελείται από την εφαρμογή υλικών, κατά σειρά, μονωτικών, υδατοστεγών και προστατευτικών από τις καιρικές συνθήκες και τους πιθανές χρήστες της οροφής (κοινόχρηστες ταράτσες). Εναλλακτικά μπορούν να εφαρμοστούν κατάλληλοι πίνακες μονωτικού υλικού στο εσωτερικό μέρος της οροφής του κτιρίου, το πάχος των οποίων εξαρτάται από την επιθυμητή θερμομόνωση. Για κεκλιμένες οροφές μπορούν να εφαρμοστούν επίσης λύσεις

εξωτερικής ή εσωτερικής μόνωσης. Στην πρώτη περίπτωση, η μόνωση τοποθετείται κάτω από τα κεραμίδια ή τις πλάκες επικάλυψης της οροφής, ενώ ειδική μνεία πρέπει να ληφθεί για την μόνωση από τους υδρατμούς. (Cipiti, 2007)

### Σύστημα θέρμανσης

Το σύστημα θέρμανσης παίζει σημαντικό ρόλο στην κατανάλωση ενέργειας καθώς έχει και το μεγαλύτερο και πιο άμεσο αποτέλεσμα στην διαμόρφωση αποδεκτών μορφών εξοικονομήσεις και αποθήκευσης ενέργειας. Αποτελείται από το σύστημα παραγωγής θερμότητας, το σύστημα διανομής θερμότητας και το υποσύστημα ελέγχου. Στη συνέχεια, παρατίθεται ένας αριθμός διαθέσιμων τεχνολογιών οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην μείωση του κόστους θέρμανσης μιας κατοικίας. (Cipiti, 2007)

### Επιδαπέδια θέρμανση

Στην επιδαπέδια θέρμανση, ένας ελαστικός σωλήνας τοποθετείται στην επένδυση του πατώματος και τροφοδοτείται με νερό χαμηλής θερμοκρασίας. Καθώς η θέρμανση προέρχεται ομοιόμορφα από το πάτωμα, νερό μόλις 30-40° έχει το ίδιο αποτέλεσμα με νερό 70-80° σε παραδοσιακά σώματα καλοριφέρ. Αυτό σημαίνει ότι για το ίδιο επίπεδο θέρμανσης απαιτείται λιγότερη ενέργεια και μικρότερος λέβητας.

Για υφιστάμενα κτίρια, συστήνεται η εγκατάσταση επιδαπέδιας θέρμανσης μόνο σε περιπτώσεις που εκτελείται ολική ανακαίνιση (των πατωμάτων συμπεριλαμβανομένων). (Cipiti, 2007)

### Φωτισμός

Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για τον φωτισμό ενός κτιρίου εξαρτάται σημαντικά από την τεχνολογία λαμπτήρων θα επιλεγεί. Οι παραδοσιακοί λαμπτήρες πυρακτώσεως μετατρέπουν λιγότερο από το 10% της καταναλισκόμενης ενέργειας σε φως, αποδίνοντας το υπόλοιπο στο περιβάλλον ως θερμότητα. Στους σύγχρονους λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης το ποσοστό αυτό αντιστρέφεται και, έως, το 90% της καταναλισκόμενης ενέργειας μετατρέπεται σε φως. Σε ένα διαμέρισμα, για παράδειγμα, η αντικατάσταση των τριών πιο συχνά χρησιμοποιούμενων λαμπτήρων μπορεί να εξοικονομήσει έως το 75% της ενέργειας που χρησιμοποιείται για φωτισμό. Αφότου παραχθεί, το φως πρέπει να

διαχυθεί στον χώρο, συνεπώς η επιλογή του φωτιστικού σώματος είναι εξίσου κρίσιμη για την απόδοση των συστημάτων φωτισμού. Ένας λαμπτήρας τοποθετημένος δίπλα σε μία επιφάνεια (τοίχος, οροφή) μπορεί να σπαταλά έως και 50% του παραγόμενου φωτός, καθώς αυτό κατευθύνεται προς την επιφάνεια. Συνεπώς, η σωστή τοποθέτηση και η χρήση ανακλαστήρων μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την απόδοση των λαμπτήρων. Τέλος, η χρήση γαλακτωδών καλυμμάτων ή ο μη τακτικός καθαρισμός τους μπορεί να μειώσει κατά 20 – 30% την απόδοση των φωτιστικών σωμάτων με αποτέλεσμα την ανάγκη για ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες για φωτισμό. Αυτό μπορεί να γίνει με την χρήση αισθητήρων και αυτοματισμών που μειώνουν ή σβήνουν τον τεχνητό φωτισμό όταν επαρκεί ο φυσικός φωτισμός, χρονοδιακόπτες που ρυθμίζουν τον πιθανό εξωτερικό φωτισμό (σβήσιμο διαφημιστικών πινακίδων μετά από κάποια νυχτερινή ώρα), αισθητήρες κίνησης και χρονοδιακόπτες για τον φωτισμό σε κοινόχρηστους χώρους, κλπ. εγκατάσταση επιπλέον φωτιστικών. Μία επιπλέον δυνατότητα για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας είναι η χρήση συστημάτων για το άναμμα και σβήσιμο του φωτισμού.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Ευρωπαϊκή Επιτροπή - *Energy Efficiency in Buildings*:  
[ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings\\_en.html](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.html) (πρόσβαση στις 05/04/13)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Ενέργεια και Ευρώπη<sup>22</sup>

Οι αγορές ενέργειας αποτέλεσαν σημαντικό τομέα στην διαδικασία της ευρωπαϊκής ολοκλήρωσης από την αρχή της μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Οι δύο από τις τρεις θεμελιώδεις συνθήκες της ΕΕ σχετίζονταν με την ενέργεια:

- Η συνθήκη του Παρισιού (1951) προέβλεπε την δημιουργία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Άνθρακα και Χάλυβα (European Coal and Steel Community).
- Η συνθήκη της Ρώμης (1957) προωθούσε την ευρωπαϊκή συνεργασία στην χρήση της πυρηνικής ενέργειας που τότε θεωρούσαν ως κύρια πηγή κάλυψης μελλοντικών αναγκών (Euratom).

Τα κράτη μέλη έχουν διαφορετικά ενεργειακά μείγματα. Το 2011 το σύνολο των ενεργειακών αναγκών καλύφθηκαν από 35% πετρέλαιο, 24% φυσικό αέριο, 17% στερεά καύσιμα (π.χ. άνθρακας), 14% πυρηνική ενέργεια και 10% ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (όπως η αιολική ή υδροηλεκτρική ενέργεια). Το μείγμα αυτό ποικίλλει σε ένα μεγάλο βαθμό από χώρα σε χώρα και η εξέλιξη είναι ανάλογα με τους φυσικούς πόρους που διαθέτει η χώρα, την ενεργειακή της πολιτική (π.χ. αν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί η πυρηνική ενέργεια), την ανάπτυξη της εσωτερικής αγοράς, την εξέλιξη της τεχνολογίας και τις απαιτήσεις απεξάρτησης από τον άνθρακα.

Τα κράτη μέλη της Ε.Ε. έχουν τρεις κοινούς στόχους πολιτικής: περιορισμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τις μεταφορές και τη χρήση της ενέργειας, η μείωση του ενεργειακού κόστους στα νοικοκυριά και στις επιχειρήσεις, προκειμένου ο ενεργειακός εφοδιασμός να είναι αξιόπιστος και απρόσκοπτος. Έτσι οι αρχηγοί των κρατών μελών συμφώνησαν μέχρι το 2020 να επιτευχθούν οι εξής στόχοι: α) μείωση εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, β) αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο συνολικό μείγμα της ΕΕ κατά 20% και να αυξηθεί η ενεργειακή απόδοση κατά 20%.

---

<sup>22</sup> [http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/energy2\\_el.pdf](http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/energy2_el.pdf) (πρόσβαση στις 15/02/14)



Ένα από τα χαρακτηριστικά της Ευρώπης είναι η ενεργειακή της εξάρτηση από το εξωτερικό, ειδικά από τις εισαγωγές των τρίτων χωρών. Η εξάρτησή της αυτή υπολογίζεται το 2035 να έχει αυξηθεί κατά 80% στην περίπτωση του πετρελαίου και του αερίου. Κάποια κράτη μέλη βασίζονται σε ένα μόνο ρώσο προμηθευτή που αυτό σημαίνει ότι ο προμηθευτής αυτός έχει ισχύ διότι μπορεί να μην ακολουθεί πάντα την ίδια λογική στην αγορά όσον αφορά την τιμή.

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας (ΔΟΕ), μέχρι το 2035 η παγκόσμια ζήτηση ενέργειας αναμένεται να αυξηθεί περισσότερο από 1/3 με την Κίνα, την Ινδία και τη Μέση Ανατολή να αντιπροσωπεύουν το 60%.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία και το Βέλγιο, κατά μέσο όρο, οι εκτιμώμενες τιμές για εισαγωγές φυσικού αερίου είναι αρκετά χαμηλότερες σε σχέση με τις που βασίζονται σε λιγότερους προμηθευτές όπως τη Λιθουανία και τη Βουλγαρία.

### **Εξοικονόμηση ενέργειας**

Το γεγονός αυτό είναι προς όφελός μας, γιατί έτσι περιορίζουμε τις εκπομπές CO<sub>2</sub>, μειώνουμε την εξάρτησή μας από τις εισαγωγές ενέργειας, δημιουργούμε θέσεις απασχόλησης και εξάγουμε την τεχνογνωσία μας. Η καλύτερη ενεργειακή απόδοση αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους της ΕΕ για το 2020. Οι ευρωπαίοι ηγέτες συμφωνήσαν ότι θα πρέπει να εξοικονομήσουν το 20 % της προβλεπόμενης για το 2020 κατανάλωσης ενέργειας. Πρόκειται για έναν αρκετά φιλόδοξο στόχο, γιατί αυτό σημαίνει ότι πρέπει να υπάρξει μείωση ενέργειας ισοδύναμης με 400 και πλέον σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος θα πρέπει η ΕΕ να απαιτήσει από τα κράτη μέλη της να μειώσουν τη σπατάλη ενέργειας που πηγάζει από τη χρήση των ηλεκτρικών συσκευών, τη βιομηχανία, τις μεταφορές και τα κτίρια. Τα κτίρια αποτελούν ένα στοιχείο όσων αφορά την ενεργειακή κατανάλωση που πρέπει να κερδίσει η ΕΕ καθώς σ' αυτά καταναλώνεται το 40 % της ενέργειας (κατανάλωση που κατά 80 % προορίζεται για θέρμανση). Όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ θα πρέπει να καταστρώσουν σχέδια για την επίτευξη του στόχου της ΕΕ όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση. Μέσα σ' ένα κλίμα οικονομικής κρίσης, η ΕΕ θα πρέπει να επιδείξει πνεύμα συνεργασίας για να ενθαρρύνει τις επενδύσεις στην ενεργειακή απόδοση. Αν υποθέσουμε ότι αυτές έχουν υψηλές αποδόσεις και γρήγορη απόσβεση, δεν μπορούν να πορευθούν

χωρίς την προκαταβολή χρημάτων. Όμως, με τον προϋπολογισμό που διαθέτει η ΕΕ και με τη βοήθεια των χρηματοπιστωτικών της ιδρυμάτων, είναι σε θέση να συμβάλει ώστε τα κράτη μέλη να χρηματοδοτήσουν τα σχέδιά τους όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση.

## **2.2 Ενέργεια και Ελλάδα<sup>23</sup>**

Η ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας ευνοεί μεγάλες επενδύσεις από των ιδιωτικό τομέα. Η Παγκόσμια Τράπεζα εκτιμά ότι μέχρι το 2020 για τη μεταφορά και διανομή ΑΠΕ θα αναβαθμιστούν και κατασκευαστούν μονάδες παραγωγής ενέργειας με κόστος άνω των 30 δισεκατομμυρίων Ευρώ. Η ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας έχει ως στόχο να τις καταστήσει ανταγωνιστικές, ασφαλείς και βιώσιμες, έχοντας αναπτύξει ένα περιεκτικό ρυθμιστικό πλαίσιο και πλαίσιο αγοράς για τον τομέα της ενέργειας. Έχουν προσδιοριστεί εξαιρετικές ευκαιρίες για επενδύσεις συνδυάζοντας το νομοθετικό πλαίσιο επενδύσεων της Ελλάδας. Με το Νόμο 2773/1999 η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας απελευθερώνεται με αποτέλεσμα η εγχώρια παραγωγή, η μεταφορά και η διανομή ενέργειας να είναι ανοικτές σε ιδιωτικούς επενδυτές. Έτσι η αγορά ηλεκτρισμού και ενέργειας στην Ελλάδα έγινε πιο ελκυστική στον τομέα της ανάπτυξης και των ευκαιριών στην Ευρώπη. Σήμερα εταιρείες από όλο τον κόσμο μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτή την ευκαιρία στην ελληνική ενεργειακή αγορά. Μεταξύ των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα σήμερα είναι οι εξής: Ελληνικά Πετρέλαια, Motor Oil, Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ), Προμηθείας Gas A.E., ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε., Όμιλος Μυτηλιναίου, ΤΕΡΝΑ Ενεργειακή, Global Energy, Energy Solutions, Solar Cells Hellas, Next Solar, Enova, EDF, Edison, Conergy, EGL, Acciona, Enel, Eurus Energy, Gamesa, Ρόκας-Iberdrola, Endesa, WPD, Atel.

Η ασχολία των εταιρειών αυτών είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η διανομή φυσικού αερίου και τον γρήγορο αναπτυσσόμενο τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η στρατηγική γεω-οικονομική θέση της Ελλάδας ανάμεσα σε παραγωγούς ενέργειας της Μέσης Ανατολής, της Βορείου Αφρικής και της

---

<sup>23</sup> <http://www.investingreece.gov.gr/default.asp?pid=36&sectorID=38&la=2> (πρόσβαση στις 12/03/14)

περιοχής της Κασπίας Θάλασσας, και πάνω στους καίριους δίαυλους μεταφορών του Αιγαίου Πελάγους και της Ανατολικής Μεσογείου, την καθιστούν ως κύριο ενεργειακό κόμβο μεταξύ Ανατολής και Δύσης. Η Ελλάδα έχει θέσει σε εφαρμογή μεγάλα εγχειρήματα σε πετρέλαιο, φυσικό αέριο και εναλλακτικές πηγές ενέργειας, κερδίζοντας έτσι τον κεντρικό ρόλο στον ενεργειακό άξονα της Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

### **2.3 Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.**

Η περιφέρεια της Δυτικής Ελλάδος και ο Νομός Αχαΐας ειδικότερα διαθέτουν υδάτινους πόρους ικανούς για να κινήσουν εργοστάσια παραγωγής ενέργειας και αιολικό δυναμικό σε συνδυασμό με την ύπαρξη λόφων και υψωμάτων δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων.

Στη δυτική Ελλάδα το 1998 ιδρύεται η εταιρεία Πίνδος Ενεργειακή Α.Ε. όπου αποτελεί έναν από τους πρώτους ομίλους που ασχολήθηκε με την ανάπτυξη και τη λειτουργία έργων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η ανάπτυξη του έργου συνεχίστηκε δημιουργώντας και άλλες εταιρείες όπου θα ασχολούνταν με την ανάπτυξη και εκμετάλλευση μικρών υδροηλεκτρικών έργων, της αιολικής ενέργειας (SPIDER Ενεργειακή ΑΕ, Πίνδος Αιολικά Πάρκα ΟΕ ) και της ηλιακής ενέργειας (Φωτοβολταϊκά Δυτικής Ελλάδας ΟΕ). Η εταιρεία που πλέον μετονομάζεται σε Power Energy Services ΑΕ βραβεύτηκε το 2012 από το Epirus Business Forum 2012 ως η καλύτερη ενεργειακή εταιρεία της Ηπείρου. Συνεχίζει την πορεία της διευρύνοντας την πορεία της σε όλη την Ελλάδα αλλά και στα βαλκάνια.<sup>24</sup>

Τα υδροηλεκτρικά έργα χρησιμοποιούν σαν κινητήρια δύναμη το νερό. Ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο μπορεί να συνδέεται με μία ορεινή υδροληψία χωρίς ανάντη ταμιευτήρα ή να διαθέτει μικρό ταμιευτήρα για περιορισμένη ρύθμιση της ροής. Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες έχει σήμερα 15 μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς σε λειτουργία αξιοποιώντας τη παροχή του ποταμού που διαθέτει η κάθε περιοχή. Τα οφέλη που έχουν τα έργα αυτά είναι ότι συμβάλλουν στην αποφυγή εκπομπής

---

<sup>24</sup><http://www.pindosenergy.gr/el/about> (πρόσβαση στις 15/06/14)

ρύπων CO<sub>2</sub>. Τα υδροηλεκτρικά έργα που λειτουργούν στη δυτική Ελλάδα είναι τα εξής:

- Μύης Γιτάνη Ηγουμενίτσας: έχει κατασκευαστεί αμέσως κατάντη του αρδευτικού φράγματος του ποταμού Καλαμά και ανήκει στη μετοχική εταιρεία ΓΙΤΑΝΗ Α.Ε. Η λειτουργία του Σταθμού συμβάλλει στην αποφυγή εκπομπής ρύπων CO<sub>2</sub> κατά 17.500 tn ετησίως.
- Μύης Γλαύκος Πάτρας: αξιοποιεί την παροχή του από το ποταμό Γλαύκο. Στο χώρο του Σταθμού έχει δημιουργηθεί μουσείο, ενώ από τον ποταμό Γλαύκο καλύπτονται ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης της πόλης της Πάτρας. Η λειτουργία του Σταθμού συμβάλλει στην αποφυγή εκπομπής ρύπων CO<sub>2</sub> κατά 10.300 tn ετησίως.
- Μύης Λούρος Πρέβεζας: το πρώτο υδροηλεκτρικό έργο που δημιουργήθηκε από τη ΔΕΗ Α.Ε. Η λειτουργία του Σταθμού συμβάλλει στην αποφυγή εκπομπής ρύπων CO<sub>2</sub> κατά 48.000 tn ετησίως.
- Μύης Στρατός Π Αγρίνιο: Αξιοποιεί την οικολογική παροχή του ποταμού Αχελώου. Η λειτουργία του Σταθμού συμβάλλει στην αποφυγή εκπομπής ρύπων CO<sub>2</sub> κατά 12.000 tn ετησίως. Ο σταθμός τροφοδοτεί την αναρρυθμιστική λίμνη από την οποία γίνονται οι απολήψεις για την άρδευση της περιοχής, ενώ παράλληλα εκεί εδρεύει το Εθνικό Κέντρο Θαλασσίου Σκι, με διεξαγωγή ναυταθλητικών αγώνων.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup><http://www.ppcr.gr/Energy.aspx?C=26> (πρόσβαση στις 14/06/14)

## 2.4 Επιδοτήσεις μέσω προγραμμάτων του ΕΣΠΑ και από αλλά προγράμματα τέτοιου είδους.<sup>26</sup>

Συνολικά κονδύλια 456 εκ. διατίθενται μέσω του ΕΣΠΑ για την ενίσχυση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων μεταποίησης, τουρισμού εμπορίου και υπηρεσιών, ενώ μέσα στις επιλέξιμες δαπάνες είναι και ο τομέας των ΑΠΕ.

Χρηματοδότηση έως 100% για εξοικονόμηση ενέργειας και παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ.

### **Παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά για αυτονομία και ιδιοκατανάλωση**

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του προγράμματος, επιδοτήσεις θα δοθούν σε ποσοστό 100% στους κλάδους των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και σε ότι σχετίζεται με την εξοικονόμηση ενέργειας, σύμφωνα με τις παρακάτω κατηγορίες:

A) Κτιριακές εργασίες, ηλεκτρομηχανολογικές και ειδικές εγκαταστάσεις στους χώρους παραγωγής, αποθήκευσης, διάθεσης και διοίκησης των επιχειρήσεων που έχουν άμεση σχέση με την προστασία του περιβάλλοντος και με την εξοικονόμηση ενέργειας όπως:

- Θερμομόνωση κτιρίων.
- Αναβάθμιση του συστήματος κεντρικής θέρμανσης με περιβαλλοντική μέριμνα.
- Μόνωση δικτύων μεταφοράς συστημάτων θέρμανσης/ψύξης.
- Αντικατάσταση υαλοπινάκων ή/και πλαισίων με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης που να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων.
- Φυτεμένο δώμα.

B) Για την αγορά, μεταφορά, εγκατάσταση εξοπλισμού, και συστημάτων για την προστασία του περιβάλλοντος όπως :

- Αντικατάσταση παλαιού συστήματος καυστήρα / λέβητα με νέο υψηλής απόδοσης ή με σύστημα φυσικού αερίου.

---

<sup>26</sup>[http://domisikat.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146](http://domisikat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146) (πρόσβαση στις 14/06/14)

- Εξοπλισμός και εργασίες για: χρήση υβριδικού αερισμού με ανεμιστήρες οροφής, μείωση κατανάλωσης νερού, διαχείριση υγρών και στερεών αποβλήτων, μείωση αέριων ρύπων και όχλησης, περιορισμό της ρύπανσης του εδάφους και υπεδάφους, παραγωγή ενέργειας από φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες, αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης του συστήματος κλιματισμού και για τη χρήση μηχανικού αερισμού.
- Αντικατάσταση ηλεκτρικών/ηλεκτρονικών συσκευών με νέες ενεργειακής σήμανσης.
- Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου επιπέδων φωτισμού με αισθητήρες παρουσίας.
- Εγκατάσταση συστήματος ΑΠΕ ή αντλιών θερμότητας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης ή/και θέρμανσης/ψύξης χώρων.
- Εγκατάσταση εξωτερικών σκιάχτρων.

### **Ο προϋπολογισμός του Προγράμματος<sup>27</sup>**

Ο προϋπολογισμός του παρόντος Προγράμματος ανέρχεται σε 456 εκ. ευρώ και κατανέμεται στις 13 Περιφέρειες της χώρας ως εξής:

Ανατολική Μακεδονία- Θράκη 22.500.000,00 ευρώ

Κ. Μακεδονία 90.000.000,00 ευρώ

Δ. Μακεδονία 22.500.000,00 ευρώ

Ήπειρος 22.500.000,00 ευρώ

Στερεά Ελλάδα 18.000.000,00 ευρώ

Θεσσαλία 22.500.000,00 ευρώ

Ιόνια 22.500.000,00 ευρώ

Δ. Ελλάδα 22.500.000,00 ευρώ

Πελοπόννησος 22.500.000,00 ευρώ

Β. Αιγαίο 22.500.000,00 ευρώ

Ν. Αιγαίο 15.000.000,00 ευρώ

<sup>27</sup> [http://domisikat.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146](http://domisikat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146) (πρόσβαση στις 12/03/14)

Κρήτη 22.500.000,00 ευρώ

Αττική 130.500.000,00 ευρώ

ΣΥΝΟΛΟ 456.000.000,00 ευρώ

### **Κατηγορίες ενισχυόμενων επιχειρήσεων<sup>28</sup>**

Στο πλαίσιο του προγράμματος ενισχύονται υφιστάμενες και νέες υπό σύσταση επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται στις ενισχυόμενες Περιφέρειες και κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τα παρακάτω:

1. Υφιστάμενες επιχειρήσεις: οι επιχειρήσεις που μέχρι τις 31.12.2011, έχουν δύο ή περισσότερες κλεισμένες διαχειριστικές χρήσεις τουλάχιστον δωδεκάμηνης διάρκειας.
2. Νέες - υπό σύσταση επιχειρήσεις: οι επιχειρήσεις που δεν εμπίπτουν στην ως άνω κατηγορία των υφιστάμενων.

Δεν έχουν δικαίωμα υποβολής πρότασης οι δημόσιες επιχειρήσεις, οι δημόσιοι φορείς ή δημόσιοι οργανισμοί ή/και οι θυγατρικές τους, καθώς και οι εταιρείες στο κεφάλαιο ή τα δικαιώματα ψήφου των οποίων συμμετέχουν, άμεσα ή έμμεσα, με ποσοστό μεγαλύτερο του 25% οι Ο.Τ.Α. και όλοι οι παραπάνω δημόσιοι φορείς μεμονωμένα ή από κοινού. Δεν έχουν επίσης δικαίωμα υποβολής οι επιχειρήσεις που λειτουργούν με το σύστημα της δικαιοχρησίας (franchising οποιασδήποτε μορφής).

---

<sup>28</sup>[http://domisikat.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146](http://domisikat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146) (πρόσβαση στις 12/03/14)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Εμπειρική έρευνα πάνω στην στάση επιχειρήσεων απέναντι στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Το δείγμα πάρθηκε από 28 επιχειρήσεις του νομού Αχαΐας το χρονικό διάστημα της έρευνας , από 27/5 έως 31/8 του 2013 στα πλαίσια της έρευνας μας για την πτυχιακή εργασία για την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενεργείας από τις επιχειρήσεις της Δυτικής Πελοποννήσου.

Οι 28 επιχειρήσεις που επιλέχθηκαν είναι οι παρακάτω. Πρόκειται ως επί των πλείστον για μικροεπιχειρήσεις μέγιστου προσωπικού έως 5 άτομα.

#	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΚΛΑΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
1.	MELLON ENERGY IKE	Παραγωγή, διάθεση και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς και κάθε μορφής ενέργειας	5
2	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ	Παραγωγή αδρανών υλικών (τριβείο)	3
3	WESTENERGY ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ	Παραγωγή, διαχείριση και εκμετάλλευση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	25
4	ΑΙΓΙΟΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΕ	Υπηρεσίες Παροχής Ηλεκτρικής Ενέργειας.	5
5	ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΟΥΓΙΑΣ	Εμπόριο ηλεκτρικού ρεύματος	2
6	ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΠΑΧΡΑΣ	Βιοτεχνία παγοκύβων	2
7	ΑΝΔΡΕΑΣ ΝΙΦΟΡΑΣ	Παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας (φωτοβολταϊκά)	2-3



8	ΑΓΓΕΛΟΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ ΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ	Παραγωγή πάγου και απο 24/9/1999 και εργασίες εγκαταστάσεων αερισμού και κλιματισμού.	1
9	ΑΓΓΕΛΟΣ ΛΑΓΟΣ	Παραγωγή και πώληση ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά	3
10	ΑΓΓΕΛΟΣ ΝΤΑΒΛΟΥΡΟΣ του ΑΝΔΡΕΑ	Εργαστήριο επισκευής ψυγείων και από 17/4/86 και εργαστήριο παραγωγής παγοκύβων.	1
11	ΑΔΑΜΑΝΤΙΑ ΜΕΝΟΥΝΟΥ	Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας(Φωτοβολταϊκά)	2
12	ΑΘ.ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	5
13	ΑΘΑΝΑΣΑΤΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΟΕ	Παραγωγή - εμπορία ηλεκτρικής ενέργειας.	3
14	ΑΝΔΡΕΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ	Χωματουργικές εργασίες	3
15	ΙΩΑΝΝΗΣ ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ	Εξόρυξη αμμοχάλικου και άμμου - Εμπόριο αδρανών υλικών	3
16	ΚΩΝ/ΝΟΣ ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΣ	Χωματουργικές εργασίες και από 21/8/2006 εκμετάλλευση λατομείου	5
17	ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΦΑΝΟΥ	Εργασίες σχισίματος μαρμάρων, εξόρυξη μαρμάρων-ψαμίτη- λατομείο.	4
18	ΣΩΤΗΡΙΟΣ ΜΑΡΙΝΗΣ	Εμπόριο οικοδομικών υλικών - Χωματουργικές εργασίες.	2
19	ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΟΥΝΤΖΟΥΡΟΥΛΙΑΣ	Εμπόριο αγροτικών προϊόντων (χονδρικός) και από 12/12/2010 και Συσκευαστήριο Αγροτικών Προϊόντων	2
20	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ	Λιανικό Εμπόριο Εσφορούχων - Παραγωγή Ελαιόλαδου- Καλλιέργεια Λεμονιών.	3
21	ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΡΒΟΥΝΙΑΡΗΣ	Εκτροφή Μοσχαριών- Προβάτων-Αιγών-Κοτόπουλων και Χονδρικό Εμπόριο αυτών.	2
22	ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤ/ΝΤΙΝΟΣ	Παραγωγή σκυροδέματος	6
23	Α. ΚΟΛΛΙΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.	Μονάδα εκτροφής και εμπορίας πτηνών	5

24	ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΥ	Υπηρεσίες Καταπολέμησης Ζιζανίων.	3
25	ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ ΤΟΥ ΣΩΤΗΡΙΟΥ	Παραγωγή και Εμπορία Ανθοκομικών Προϊόντων	2
26	ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΣΩΡΡΑΣ	Εκμετάλλευση αλωνιστικού συγκροτήματος	2
27	ΑΝΔΡΕΑΣ ΓΚΟΤΣΟΠΟΥΛΟΣ του Γεωργίου	Χονδρικό εμπόριο νωπών φρούτων και λαχανικών.	4
28	ΑΣΗΜΙΝΑ ΧΡΥΣΑΝΘΑΚΟΠΟΥΛΟΥ	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	4

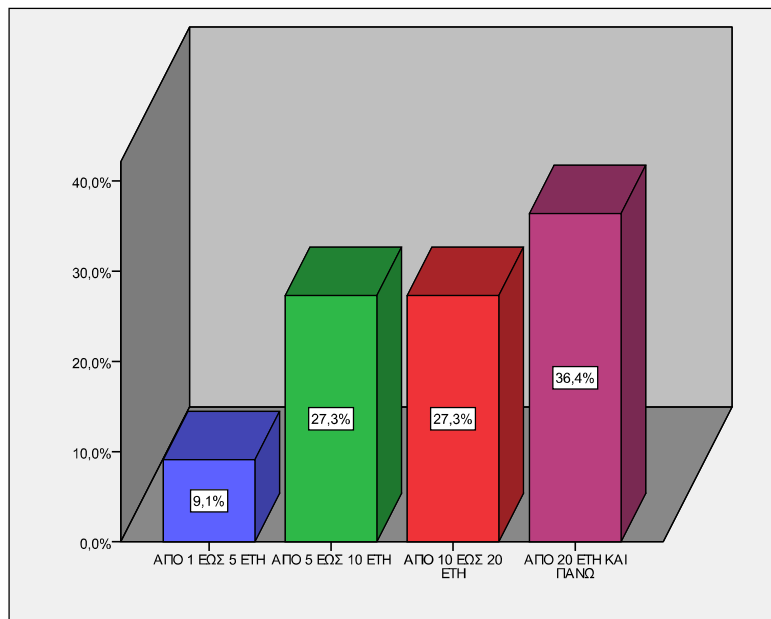
Τα ερευνητικά ερωτήματα που τεθήκαν προς απάντηση αφορούσαν την γνώση, την γνώμη αλλά και τις πιθανές σκέψεις αυτών των επιχειρήσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

## Ερωτηματολόγιο έρευνας

Το ερωτηματολόγιο της έρευνας αποτελείται από 10 ερωτήσεις που σκοπό είχαν να εξάγουν σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με την γνώση, την γνώμη αλλά και την στάση των επιλεγμένων επιχειρήσεων απέναντι στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

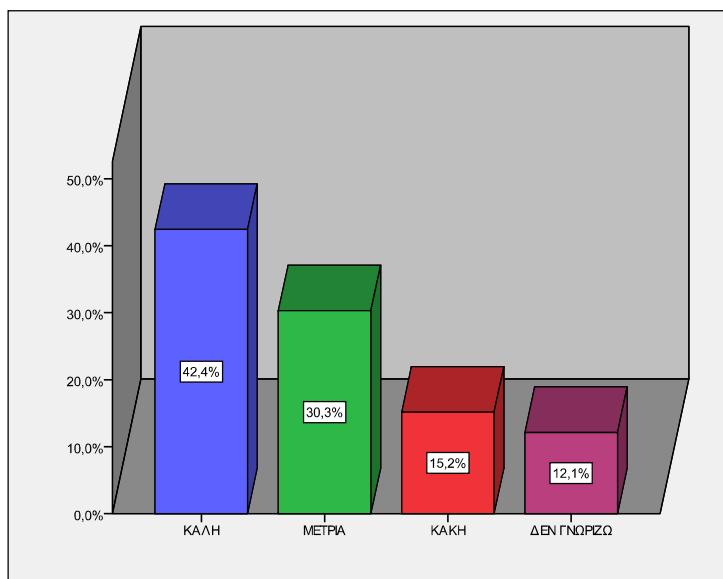
Παρακάτω αναλύονται οι απαντήσεις στο σύνολό τους που πήραμε από τις επιλεγμένες επιχειρήσεις.

### Ερώτηση 1<sup>η</sup>. Πόσων ετών είναι η επιχείρησή σας;



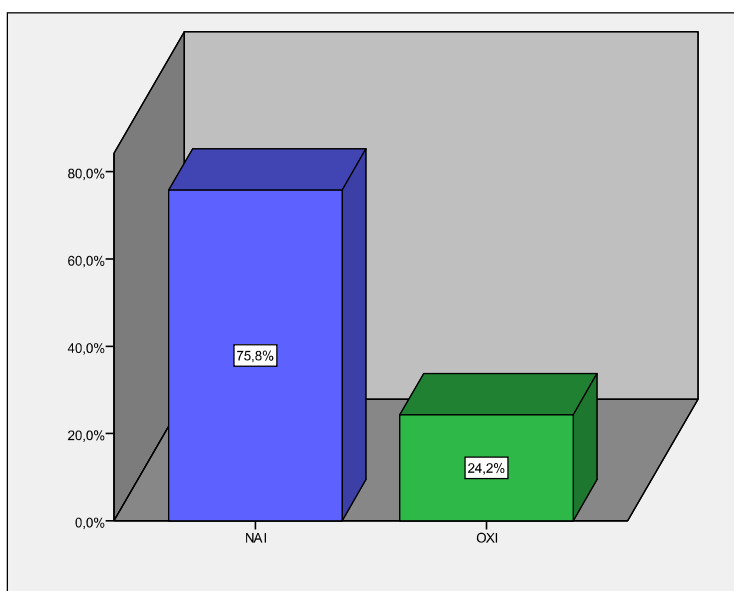
Από το δείγμα των επιχειρήσεων που επιλέξαμε να αναλύσουμε το 9,1% έχει λειτουργία από ένα έως 5 έτη, το 27,3% από πέντε έτη έως 10, το 27,3% από δέκα έτη έως 20 έτη και το 36,4% πάνω από 20 έτη.

### Ερώτηση 2<sup>η</sup>. Ποια η γνώμη σας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;



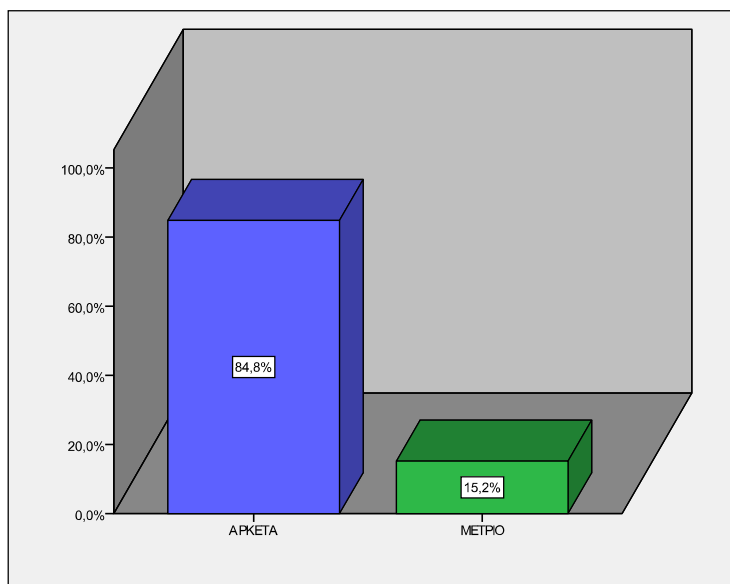
Στο ερώτημα για το ποια είναι η γνώμη των επιχειρήσεων αυτών για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το 42,4% μα απάντησε καλή, το 30,3% μέτρια το 15,2% κακή και το 12,1% δήλωσε πως δεν γνωρίζει.

**Ερώτηση 3<sup>η</sup>. Γνωρίζεται τα οφέλη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την επιχείρησή σας;**



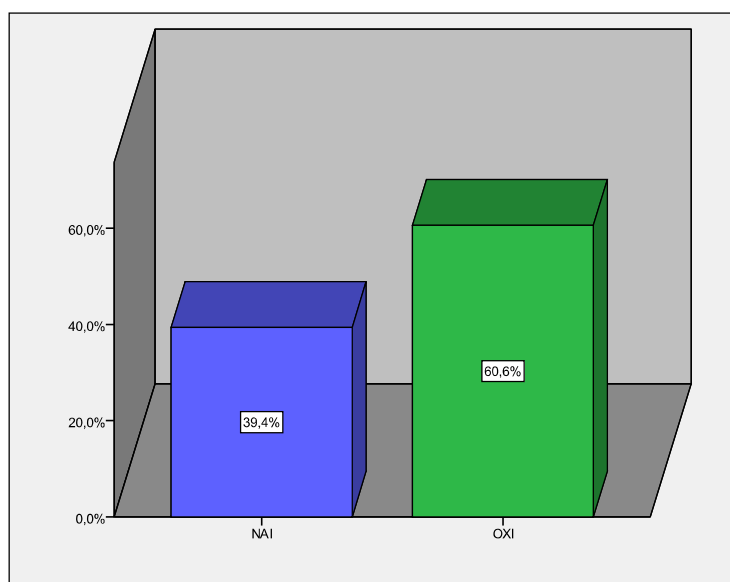
Γνώση για τα οφέλη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει το 75,8% των επιχειρήσεων ενώ άγνοια για τα οφέλη τους δήλωσε το 24,2%.

**Ερώτηση 4<sup>η</sup>. Βρίσκεται υψηλό το κόστος της ενεργείας στην Ελλάδα;**



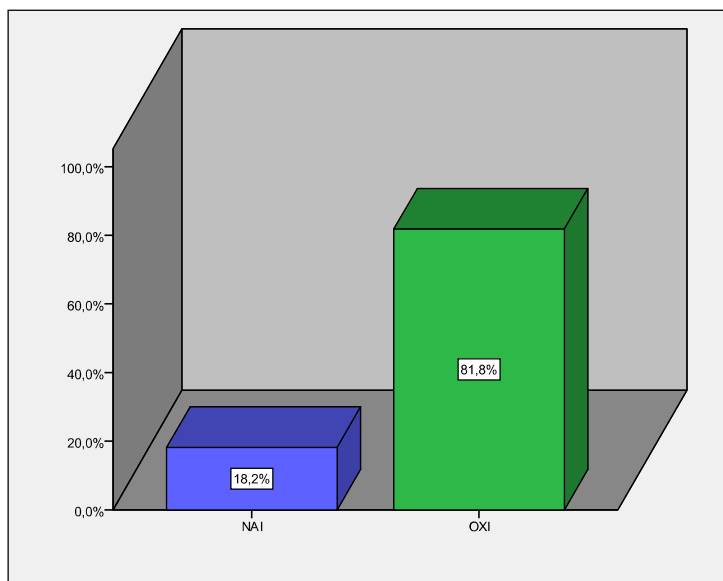
Στο ερώτημα αν θεωρούν το κόστος ενέργειας στην Ελλάδα υψηλό, το 84,8% των επιχειρήσεων του δείγματος απάντησε ότι το βρίσκουν αρκετά υψηλό, το 15,2% μέτριο, ενώ καμιά από τις ερωτώμενες επιχειρήσεις δεν έδωσε την απάντηση ότι το βρίσκει χαμηλό.

**Ερώτηση 5<sup>η</sup>. Έχετε συμμετάσχει σε ενημερωτικά σεμινάρια για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;**



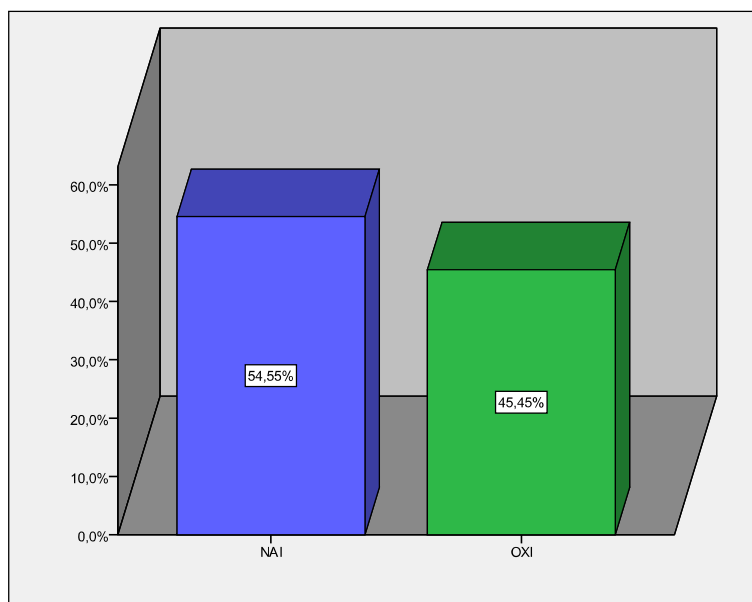
Συμμετοχή σε σεμινάρια που να αφορούν την ενημέρωση για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας απάντησε πως έχει λάβει το 39,4% του δείγματος μας, ενώ το 60,6% απάντησε πως δεν έχει ποτέ παρακολουθήσει κάτι τέτοιο.

**Ερώτηση 6<sup>η</sup>. Έχετε συμμετάσχει σε ενημερωτικά σεμινάρια για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας που είναι επιδοτούμενα από το ΕΣΠΑ;**



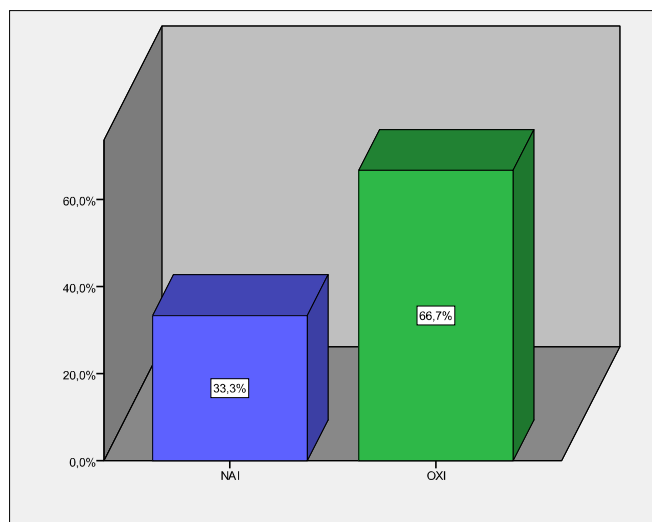
Παραπλήσιο είναι και αυτό το ερώτημα που αφορά την συμμετοχή σε σεμινάρια που είναι επιδοτούμενα μέσω ΕΣΠΑ, το 18,2% απάντησε πως έχει συμμετάσχει ενώ το 81,8% απάντησε πως όχι.

**Ερώτηση 7<sup>η</sup>. Σκέπτεστε να χρησιμοποιήσετε τρόπους εκμετάλλευσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ή αποθήκευση ενέργειας στην επιχείρησή σας;**



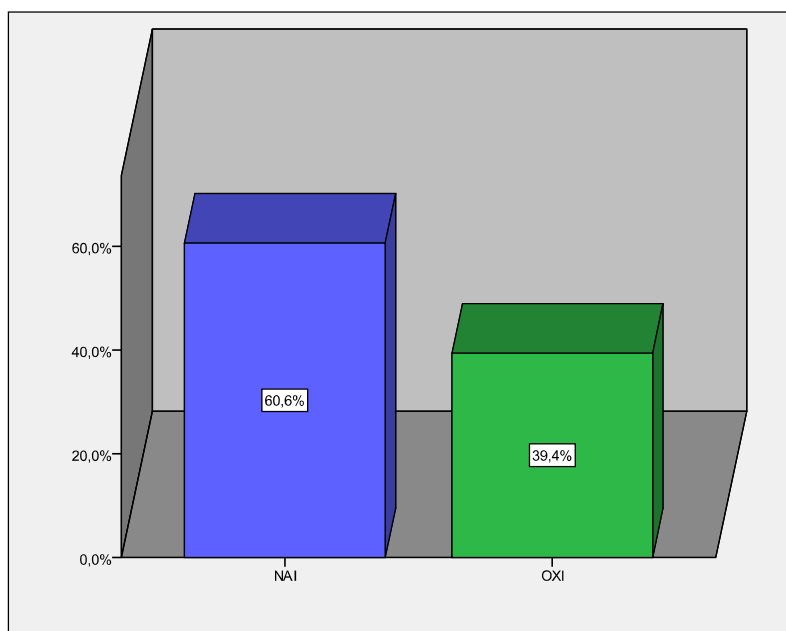
Το επόμενο ερώτημα τις έρευνας μας αφορούσε την τοποθέτηση ανανεώσιμο πηγών ή αποθήκευσης ενέργεια το 54,55% απάντησε πως σκέπτεστε να τοποθετήσει κάτι παρόμοιο στην επιχείρησή του ενώ το 45,45% πως όχι.

**Ερώτηση 8<sup>η</sup>. Πιστεύετε ότι θα υπάρξει διαφορά στην κατανάλωση της ενέργειας αν προβείτε στην τοποθέτησή και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας;**



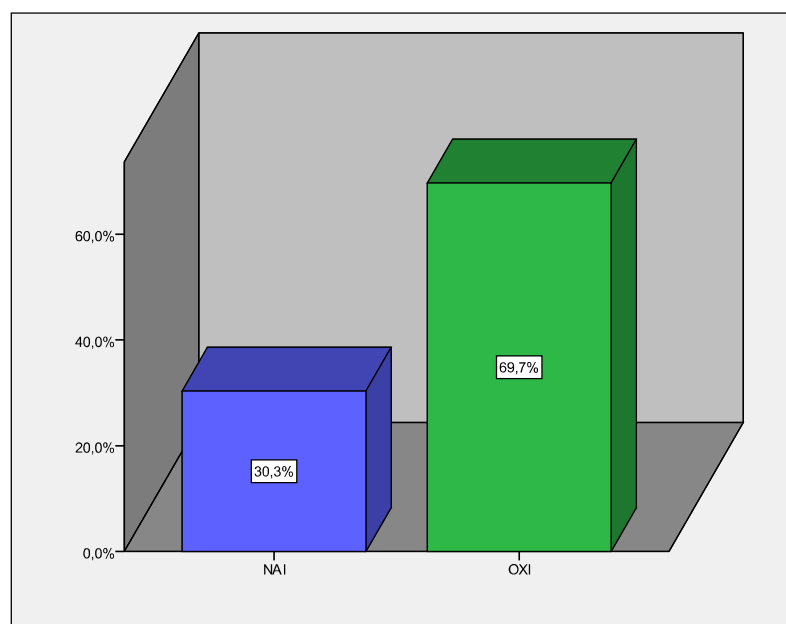
Το 33,3% πιστεύει ότι να τοποθετήσει κάποια μορφή ανανεώσιμο πηγών ενέργειας θα δει διάφορα στην κατανάλωση ενώ το 66,7% ανέφερε πως δεν πιστεύει πως θα επηρεάσει την κατανάλωση.

**Ερώτηση 9<sup>η</sup>. Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας θα προσφέρουν στην εξοικονόμηση πόρων και χρημάτων για την επιχειρήσεις σας;**



Η προτελευταία ερώτηση αφορούσε το γεγονός αν η εφαρμογή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα προσφέρει εξοικονόμηση χρημάτων και πόρων το 60,6% απάντησε θετικά και το 39,4% απάντησε πως δεν θα γίνονται κάτι τέτοιο.

**Ερώτηση 10<sup>η</sup>. Γνωρίζετε τις οικονομικές διευκολύνσεις αν προβείτε σε μια τέτοια επένδυση;**



Η τελευταία ερώτηση αφορούσε την γνώση για τις διευκολύνσεις που έχουν οι επιχειρήσεις στη περίπτωση που αποφασίσουν να επενδύσουν σε ανανεώσιμες



πηγές ενέργειας. Το 30,3% απάντησε θετικά και το 69,7% ανέφερε πως δεν έχει γνώση.

## Συμπεράσματα

Το πλήθος των επιχειρήσεων που αποτελούν το δείγμα της ερευνά μας είναι επιχειρήσεις που είναι σε λειτουργία πάνω από 20 χρόνια αλλά και μεγάλο μέρος από το υπόλοιπο δείγμα αποτελείται από επιχειρήσεις που είναι πάνω από πέντε έτη σε λειτουργία σε ένα συνολικό ποσοστό για αυτές που ξεπερνά το 90% του δείγματος. Σε ποσοστό πάνω από 40% των επιχειρήσεων που ρωτήθηκαν ανέφεραν ότι έχουν καλή γνώμη για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ενώ ένα ποσοστό πάνω από 75% ανέφερε πως είναι ενήμερο για τα ωφέλη τους.

Η επομένη ερώτηση αφορούσε τη γνώμη των επιχειρήσεων για το ενεργειακό κόστος την Ελλάδα το 84% και πλέον ανέφερε ότι να βρίσκει υψηλό ενώ άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι καμιά δεν απάντησε ότι το βασική χαμηλό.

Σε σεμινάρια με θεματικές τις ανανεώσιμες πηγές ενεργείας συμμετείχε ένα ποσοστό πάνω από 60% του δείγματος μας, ενώ η συμμετοχή σε σεμινάρια που είναι χρηματοδοτούμενα από το ΕΣΠΑ συμμετείχε ένα ποσοστό πάνω από 80%.

Ενώ ένα ποσοστό πάνω από το 54% των επιχειρήσεων του δείγματος σκέπτεται να επένδυσης τοποθετώντας ανεπίσημες πηγές ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους.

Ακόμα ένα ποσοστό πάνω από 65% πιστεύει πως δεν θα υπάρχει θα υπάρχει διάφορα στην ενεργειακή κατανάλωση της επιχειρήσεις του αν προβεί στην τοποθετήσει μονάδων παράγωγης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ένα ποσοστό πάνω από 60% όμως ανέφερε ότι πιθανόν να προσφέρει στην εξοικονόμηση πόρων και χρημάτων αν γίνει μια επένδυση στο τομέα αυτό.

Τέλος ένα ποσοστό που αγγίζει το 70% ανέφερε πως δεν έχει γνώση για τις πιθανές οικονομικές διευκολύνσεις που προσφέρονται από την επενδύσει σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ:

- 1) Πόσων ετών είναι η επιχείρησή σας;
- 2) Ποια η γνώμη σας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;
- 3) Γνωρίζεται τα οφέλη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την επιχείρησή σας;
- 4) Βρίσκεται υψηλό το κόστος της ενεργείας στην Ελλάδα;
- 5) Έχετε συμμετάσχει σε ενημερωτικά σεμινάρια για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;
- 6) Έχετε συμμετάσχει σε ενημερωτικά σεμινάρια για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας που είναι επιδοτούμενα από το ΕΣΠΑ;
- 7) Σκέπτεστε να χρησιμοποιήσετε τρόπους εκμετάλλευσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ή αποθήκευση ενέργειας στην επιχείρησή σας;
- 8) Πιστεύετε ότι θα υπάρξει διαφορά στην κατανάλωση της ενέργειας αν προβείτε στην τοποθέτησή και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας;
- 9) Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας θα προσφέρουν στην εξοικονόμηση πόρων και χρημάτων για την επιχειρήσεις σας;
- 10) Γνωρίζετε τις οικονομικές διευκολύνσεις αν προβείτε σε μια τέτοια επένδυση;

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Μοσχάτος Ανδρέας, 1992, «Ηλιακή ενέργεια-συνιστώσες της ηλιακής θερμικής διαδικασίας», Αθήνα Εκδόσεις ΤΕΕ)
2. Κορωναίος Χ.Ι., 2012, Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, Διδακτικές Σημειώσεις στο Δ.Π.Μ.Σ., Περιβάλλον και ανάπτυξη, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα)
3. Κωνσταντίνος Κουτελιδάκης, 2010, *Εφαρμογή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας*, Αθήνα,
4. Βάμβουκα Δέσποινα, 2008, «Βιομάζα: βιοενέργεια και περιβάλλον», Εκδόσεις Τζιόλα,
5. Θεόδωρος Μακρής, 2010, *Συνδυασμένη χρήση ηλιακής και αιολικής ενέργειας για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών των κτιρίων*, Πάτρα.
6. ΚΑΠΕ, 1998, "Ενεργητικά ηλιακά συστήματα", Εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα
7. Δρής Α. Μανόλης, 1996, *Ενέργεια (Πηγές-Εφαρμογές-Εναλλακτικές Λύσεις)*, Εκδόσεις Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα

## Ξένα Βιβλιογραφία

1. Wilbert F. Stoecker “Industrial Refrigeration Handbook”, McGraw Hill, 1998
2. Recommendations for the processing and Handling of Frozen Foods», International Institute of Refrigeration (IIR), 4th edition 2006
3. Energy Technology Perspectives, International Energy Agency, 2007
4. The Energy Construct, Ben Cipiti, 2007
5. World Watch Institute

## Ηλεκτρονικές Πηγές

1. Κασίνης Σ. (2014) Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα για την Ενέργεια πρόσβαση:  
<http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu1-1-6>
2. Ινστιτούτο Τεχνολογίας & Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ) (χ.χ.)  
Περιβάλλον και Διαχείριση Ενέργειας πρόσβαση:  
<http://www.allaboutenergy.gr/Intro12.html>
3. Υπηρεσία Ενέργειας - Υπουργείο Εμπορίας Βιομηχανίας και Τουρισμού (2010)  
πρόσβαση:  
[http://www.mcit.gov.cy/mcit/mcit.nsf/0/C42BD5A5867E0016C22576BD00369769/\\$file/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1\\_%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CE%BF%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CE%BC%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%AD%CF%82%2013\\_18%20%CE%B5%CF%84%CF%8E%CE%BD.pdf](http://www.mcit.gov.cy/mcit/mcit.nsf/0/C42BD5A5867E0016C22576BD00369769/$file/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%95%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%20%CE%B2%CE%B9%CE%B2%CE%BB%CE%AF%CE%BF%20%CE%B3%CE%B9%CE%B1%20%CE%BC%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CF%84%CE%AD%CF%82%2013_18%20%CE%B5%CF%84%CF%8E%CE%BD.pdf)
4. <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C114/425/2863,10890/>
5. Κασίνης Σ. (2014) Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα για την Ενέργεια πρόσβαση  
<http://www.cie.org.cy/sxoliko.html#menu2-1-3>
6. Περιοδικό-Δόμηση και κατασκευαστές  
[http://domisikat.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146](http://domisikat.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=982:2013-02-12-12-11-45&catid=116:2012-05-27-20-55-12&Itemid=146)
7. <http://aioliki-energeia.wikidot.com/sel4>
8. <http://www.ypeka.gr/?tabid=285>
9. <http://www.investingreece.gov.gr/default.asp?pid=36&sectorID=38&la=2>
10. [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis.htm)
11. Πράσινη Ενέργεια (2010) Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα της Βιομάζας  
πρόσβαση: [http://landwaterwind.blogspot.gr/2010/12/blog-post\\_4320.html](http://landwaterwind.blogspot.gr/2010/12/blog-post_4320.html)

12. Κατσίκη Δ (2011) Ενέργεια & Ισχύς : Φωτοβολταικά πρόσβαση  
<http://www.slideshare.net/Kats961/ss-12247930>
13. <http://users.sch.gr/efigota/aioliko%20parko.htm>
14. Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Χ.Χ.) - Energy Efficiency in Buildings πρόσβαση  
[ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings\\_en.html](ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings_en.html)
15. <http://www.pindosenergy.gr/el/about>
16. ΔΕΗ Ανανεώσιμες: <http://www.ppcr.gr/Energy.aspx?C=26>