



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ  
ΚΑΙ ΕΛΕΓΚΤΙΚΗ

Διπλωματική Εργασία

ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ  
(ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ-ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ)

του

ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Επιβλέπων Καθηγητής: Γκίνογλου Ε. Δημήτριος

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος στην  
Εφαρμοσμένη Λογιστική και Ελεγκτική

Νοέμβριος 2014

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

*Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου για την ηθική και επιστημονική υποστήριξη που μου προσέφερε καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου. Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους γονείς μου για την συνεχή συμπαράσταση τους.*

*«Η φύση δε χαρίζει, δανείζει, κι όντας αγαθή  
δίνει σ' αυτούς που κάνουνε γενναία χρήση».*

**William Shakespeare**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν θεσμικό και χρηματοοικονομικό πλαίσιο της ιδιωτικής επιχειρηματικής δράσης στον τομέα της ενέργειας στην σύγχρονη Ελλάδα.

Βασικοί συντελεστές για την εξέλιξη αυτή υπήρξαν: η ωρίμανση των νέων τεχνολογιών παραγωγής ενέργειας (συμπαραγωγή, τεχνολογίες εκμετάλλευσης ΑΠΕ κ.α.), η υποστήριξη των αντίστοιχων επενδύσεων από μέτρα πολιτικής καθώς και η εισαγωγή νέων καυσίμων στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα (φυσικό αέριο).

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή, μελέτη και ανάλυση της αγοράς ενέργειας στην Ελλάδα. Η έρευνα επικεντρώνεται στην αγορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) μέσω ιδιωτικών επιχειρήσεων.

Στο έβδομο και όγδοο κεφάλαιο αναπτύσσετε μια συγκριτική μελέτη για μια μονάδα βιομάζας και ένα φωτοβολταϊκό πάρκο ίδιας ισχύος. Στα συμπεράσματα που οδηγούμαστε λαμβάνονται υπόψη όλες οι παραμέτρους μιας επένδυσης σε ΑΠΕ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:	σελ.
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
Κεφάλαιο 1 ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
1.1 Έννοια και περιεχόμενο.....	2
1.2 Ενεργειακό μείγμα και η συμμετοχή των ΑΠΕ .....	5
1.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ΑΠΕ.....	7
1.4 Αιολική ενέργεια.....	7
1.5 Γεωθερμική ενέργεια.....	8
1.6 Υδροηλεκτρική ενέργεια.....	9
1.7 Βιομάζα .....	9
1.8 Ηλιακή ενέργεια .....	10
Κεφάλαιο 2 Η ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
2.1 Η ελληνική πραγματικότητα .....	12
2.1.1 Ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση .....	12
2.1.2 Πετρέλαιο .....	14
2.1.3 Φυσικό αέριο .....	15
2.1.4 Ηλεκτρική ενέργεια .....	16
2.1.5 Εισαγωγές ενέργειας .....	18
2.1.6 Ενεργειακή Κατανάλωση.....	19
2.2 Ενεργειακός χάρτης της Ελλάδας .....	20
2.3 Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας στην Ελλάδα.....	23
2.4 Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας .....	24
2.5 Ο ρυθμιστής της αγοράς ΡΑΕ και οι αρμοδιότητες του .....	26
2.6 Ο διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ΑΔΜΗΕ και οι αρμοδιότητες του .....	29
2.7 Ο λειτουργός της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας Α.Ε. (ΛΑΓΗΕ Α.Ε.) .....	32
2.8 Ο ρόλος του κέντρου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας .....	34
2.9 Κατηγορίες πηγών χρηματοδότησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας .....	35
2.10 Σύγχρονα χρηματοδοτικά εργαλεία για την προώθηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα	36
2.11 Εξωτερικό κόστος παραγωγής και χρήσης ενέργειας .....	38
2.12 Προβλήματα εισόδου στην αγορά ανανεώσιμων πηγών ενέργειας .....	40
Κεφάλαιο 3 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	
3.1 Αιολική ενέργεια.....	44
3.2 Γεωθερμική ενέργεια .....	47
3.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια .....	48
3.3.1 Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα.....	49
3.4 Βιομάζα .....	50
3.5 Ηλιακή ενέργεια .....	52
Κεφάλαιο 4 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥΣ	

4.1 Επιχειρήσεις με την μεγαλύτερη δραστηριότητα στην Ελλάδα .....	54
4.2 Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική .....	57
4.3 Βόρεια Κέρκυρα και διαπόντιοι νήσοι.....	61
4.4 Νότια Καρυστία-Εύβοια .....	62
4.5 Το Αιολικό Πάρκο στην Ανάβρα Μαγνησίας.....	64
4.6 Το παράδειγμα της Σητείας.....	69
<b>Κεφάλαιο 5 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ</b>	
<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ</b>	
5.1 Ο σκοπός της επένδυσης και τα χαρακτηριστικά της .....	71
5.2 Ανάλυση των τμημάτων της μονάδας βιομάζας .....	72
5.3 Πρώτες ύλες .....	75
5.4 Ανάλυση στοιχείων κόστους της μονάδας .....	76
5.4.1 Κόστος αγοράς εξοπλισμού.....	76
5.4.2 Κόστος αδειοδότησης και μηχανικών .....	78
5.4.3 Συνολικό κόστος επένδυσης .....	78
5.5 Οικονομική ανάλυση –προοπτικές κερδοφορίας της μονάδας .....	79
5.5.1 Εκτίμηση κύκλου εργασιών .....	79
5.5.2 Εκτίμηση λειτουργικών εξόδων και κόστος πρώτων υλών .....	80
5.5.3 Υπολογισμός αποσβέσεων .....	82
5.5.4 Αποτελέσματα χρήσεως επένδυσης .....	82
5.6 Αξιολόγηση επένδυσης .....	84
5.6.1 Μέθοδος καθαρής παρούσας αξίας ταμειακών ροών.....	84
5.6.2 Μέθοδος του εσωτερικού βαθμού απόδοσης (IRR) .....	84
5.6.3 Μέθοδος επανείσπραξης αρχικού κεφαλαίου επένδυσης.....	84
5.6.4 Αριθμοδείκτες δραστηριότητας .....	85
5.6.4.1 Αριθμοδείκτης Κυκλοφοριακής ταχύτητας ιδίων κεφαλαίων .....	85
5.6.4.2 Αριθμοδείκτης περιθωρίου κέρδους .....	86
5.6.4.3 Αριθμοδείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων (ROE) .....	87
5.7 Αξιολόγηση της βιωσιμότητας της επένδυσης .....	88
<b>Κεφάλαιο 6 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ-</b>	
<b>ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 100 KW</b>	
6.1 Συγκριτική ανάλυση μονάδας βιομάζας – φωτοβολταϊκού πάρκου 100 KW...	90
6.2 Αποτελέσματα συγκριτικής ανάλυσης των δύο συστημάτων.....	92
<b>Κεφάλαιο 7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	
7.1 Συμπεράσματα.....	93
7.2 Προτάσεις.....	94
Βιβλιογραφία.....	96
Παράρτημα.....	99

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία διαπραγματεύεται την εξέλιξη και την ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται εκτενής αναφορά στις καταναλώσεις όλων των μορφών ενέργειας στην Ελλάδα σε όλους τους τομείς αλλά και η εξέλιξη αυτών μέσα από την πάροδο των χρόνων.

Η ενεργειακή πολιτική που ακολουθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση τα τελευταία χρόνια δίνει ώθηση στην ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και κατά συνέπεια η επιρροή της είναι άμεση στην Ελληνική αγορά ενέργειας. Στα περιεχόμενα της διπλωματικής εργασίας αφού γίνεται αναφορά σε όλες τις μορφές ΑΠΕ, ερευνάτε και το θεσμικό πλαίσιο που τις διέπει καθώς επίσης και ρυθμιστικό πλαίσιο που τις κατευθύνει. Μέσα από την πολιτική προώθησης που ακολουθείτε από το Ελληνικό κράτος την τελευταία κυρίως δεκαετία με την συνεχή χρηματοδότηση μέσω προγραμμάτων ανάπτυξης παρουσιάζονται οι εταιρίες με μεγάλο μερίδιο αγοράς των ΑΠΕ στην Ελλάδα. Η ραγδαία ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια αφενός λόγω συμμόρφωσης με την Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική και αφετέρου για περιβαλλοντικούς λόγους σε πολλές περιπτώσεις είχε τα αντίθετα αποτελέσματα όπως αναφέρεται και στο τέταρτο κεφάλαιο.

Αναλύοντας όλα τα παραπάνω οδηγούμαστε στην ανάγκη διεξαγωγής συμπερασμάτων για την βιωσιμότητα μιας επένδυσης σε ΑΠΕ στην Ελλάδα με την ισχύουσα οικονομική κρίση. Αυτό επιτυγχάνεται με την οικονομική μελέτη μίας μονάδας βιομάζας 100kw για ηλεκτροπαραγωγή και συγκριτική της ανάλυση με ένα φωτοβολταϊκό πάρκο ίδιας ισχύος. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα μας οδηγήσουν σε ασφαλή συμπεράσματα για την βιωσιμότητα της επένδυσης στις συγκεκριμένες μορφές ΑΠΕ αλλά και στη μεταξύ τους σύγκριση δίνονται τα αποτελέσματα της πιο αποδοτικής επένδυσης.

Η δομή της εργασίας έχει ως εξής, στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε όλες της μορφές ΑΠΕ, στο δεύτερο και τρίτο κεφάλαιο γίνεται εκτενή αναφορά στην αγορά ενέργειας από ΑΠΕ στην Ελλάδα, στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι επιχειρήσεις με την μεγαλύτερη επιρροή στον χώρο καθώς και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους. Στα τελευταία δύο κεφάλαια παρουσιάζετε η οικονομική μελέτη και η συγκριτική ανάλυση, που μας οδηγούν στα αποτελέσματα και τις προτάσεις μας.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

## ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 1.1 Έννοια Και Περιεχόμενο

Οι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) ή αλλιώς ήπιες μορφές ενέργειας. Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους (Γελεγενης – Αξιάπουλος 2005).

Πρώτον, δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση για την εκμετάλλευσή τους όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση.

Δεύτερον, οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη αφού πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα.

Οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική θεωρούνται ως ανανεώσιμες πηγές γενικά. Ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνεται σε κλίμακα χιλιετιών, γι αυτό ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός. Οι ΑΠΕ έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από πολλά μεμονωμένα κράτη, υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη. Οι ΑΠΕ αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας και κεντρικό σημείο



εστίασης της σχολής των οικολογικών οικονομικών, η οποία έχει κάποια επιρροή στο οικολογικό κίνημα (Ζέρβος 2005, Κοντούλη 2010).

Με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία είναι ροή ενέργειας από το εσωτερικό του φλοιού της γης, και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας βασίζονται κατ' ουσία στην ηλιακή ακτινοβολία. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες, μιας και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια.

Η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική εκμεταλλεύεται τους ανέμους που προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης-συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του, άρα είναι ηλιακή ενέργεια «συσκευασμένη» κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο. Η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται.

Χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση) είτε μετατρέπομενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ενέργειας υπολογίζεται ότι είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Εμπόδιο στην εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού αποτελεί η υψηλή μέχρι πρόσφατα, τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής, καθώς και οι πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που συνδέονται με τη διατήρηση του παρόντος επιπέδου ανάπτυξης στον ενεργειακό τομέα.

Μετά την πρώτη πετρελαϊκή χρήση του 1979 ως αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, και παγιώθηκε την τελευταία δεκαετία, μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων από την χρήση κλασικών πηγών ενέργειας παρουσιάστηκε το ενδιαφέρον για την ευρύτερη αξιοποίηση των ΑΠΕ, καθώς και για την ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδοτικών τεχνολογιών που δεσμεύουν το δυναμικό τους. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια, λόγω της εξέλιξης των τεχνολογιών τους και της διεύρυνσης της παραγωγικής βάσης τεχνολογίας σε αναπτυσσόμενες χώρες, με αντίστοιχη μείωση του κόστους επένδυσης και παραγωγής (Βατάλης 2010, Γελεγενης & Αξαιοπουλος, 2005).

Αποτελούν επίσης για τα κράτη στρατηγική επιλογή, αφού έχουν ωριμάσει και είναι ασφαλείς, ανταγωνιστικές και ελκυστικές σε ιδιώτες και επενδυτές. Ενώ η εφαρμογή τους συμβάλλει στη βελτίωση των περιβαλλοντικών δεικτών και ειδικότερα στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> και στην απεξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο.

Μπορούν δηλαδή να απαντήσουν αποτελεσματικά στο τρίπτυχο των προβλημάτων που απασχολούν τον τομέα της ενέργειας:

- επάρκεια αποθεμάτων,
- ασφάλεια ανεφοδιασμού,
- προστασία του περιβάλλοντος.

Το πιο σημαντικό όφελος που μπορούν να προσφέρουν σε μια οικονομία σχετίζεται με την βελτίωση της απασχόλησης. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παρουσιάζουν καταπληκτικό δυναμικό ως προς την δημιουργία και διαφύλαξη θέσεων εργασίας. Μελέτη του WWF για τη Βιομάζα «Biomass Study» εντοπίζει ένα δυναμικό απασχόλησης της τάξεως των 170.000 290.000 θέσεων εργασίας πλήρους απασχόλησης στις χώρες του ΟΟΣΑ μόνο και μόνο από αυτή την συγκεκριμένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Οι εν λόγω θέσεις εργασίας υπολογίζεται ότι θα δημιουργηθούν κυρίως σε αγροτικές, αδύναμες από πλευράς υποδομών, περιοχές και θα είναι ως εκ τούτου εξαιρετικά σημαντικές (Γεωργιακάκης & Παπαδάτου 2011).

Επιπρόσθετο πλεονέκτημα είναι ο απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση εξοπλισμός τους. Εξάλλου, το μηδενικό κόστος πρώτης ύλης, σε συνδυασμό με τις μικρές έως ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης που εμφανίζουν, συνεπάγεται περιορισμένο κόστος λειτουργίας. Έτσι, αντισταθμίζεται σε μεγάλο βαθμό το μέχρι σήμερα μειονέκτημα του αυξημένου κόστους που απαιτείται για την εγκατάσταση των μονάδων εκμετάλλευσής τους. Επιπλέον, στα τεχνικά πλεονεκτήματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλαμβάνεται και η δυνατότητα διαφοροποίησης των ενεργειακών φορέων, τεχνολογιών και υποδομών παραγωγής θερμότητας, καυσίμων και ηλεκτρισμού και η αύξηση της ευελιξίας των συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής, ώστε να ανταποκρίνονται στη μεταβαλλόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας.

Για κάθε χώρα η επιλογή μεταξύ των διάφορων διαθέσιμων ενεργειακών πόρων εξαρτάται έντονα από τους φυσικούς περιορισμούς που τίθενται για κάθε τύπο πόρου (υδατικό δυναμικό, αιολικό δυναμικό ανά περιοχή, μέγιστη μέση ηλιακή έκθεση ανά μονάδα επιφάνειας κλπ). Για κάθε πόρο λοιπόν υπάρχει ένα κατώφλι της βέλτιστης απόδοσης.

Παρακάτω αναφέρονται επιγραμματικά τα οικονομικά και κοινωνικά κριτήρια τα οποία είναι αναγκαία προκειμένου να πραγματοποιηθούν τεχνικά οι ανανεώσιμες πηγές σε μια χώρα (Βατάλης, 2010):

- Οικονομικός ανταγωνισμός (κόστος KWh)
- Επιπτώσεις στην απασχόληση
- Ευαισθησία στις τιμές των πρώτων υλών ( πετρέλαιο, και άλλα ορυκτά)
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Κοινωνική αποδοχή

Αναλυτικά, τα κυριότερα είδη των Α.Π.Ε. είναι τα ακόλουθα:

- Αιολική ενέργεια.
- Γεωθερμική ενέργεια.
- Υδροηλεκτρική ενέργεια.
- Βιομάζα.
- Ηλιακή ενέργεια

## **1.2 Ενεργειακό Μείγμα Και Η Συμμετοχή Των ΑΠΕ**

Τα τελευταία χρόνια εξαιτίας της περιβαλλοντικής κρίσης παρατηρούμε διεθνώς μια στροφή προς την χρησιμοποίηση και ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας φιλικών προς το περιβάλλον για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το 61% των παγκόσμιων εκπομπών αέριων ρύπων που είναι υπεύθυνοι για το φαινόμενο του θερμοκηπίου οφείλονται στον τομέα της ενέργειας. Η Ελλάδα ακολουθώντας την τάση αυτή και από τις δεσμεύσεις της που απορρέουν ως μέλος κράτος της Ε.Ε για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> συμμετέχει ενεργά στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στον ελλαδικό χώρο. Πέρα από το υδροηλεκτρικό δυναμικό της που εκμεταλλεύεται εδώ και δεκαετίες έχουμε σημαντική χρησιμοποίηση και ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρισμού (ήδη σημαντικά βήματα έγιναν από τα τέλη της δεκαετίας του 90) ενώ τα τελευταία χρόνια μεγάλη ανάπτυξη παρατηρείται και στα

Φ/Β . Οι άλλες μορφές ΑΠΕ ακολουθούν με πολύ χαμηλή συμμετοχή έως και μηδενική στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Μελετώντας το ενεργειακό μείγμα της Ελλάδας το 2010 βλέπουμε ότι στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κυριαρχεί η χρησιμοποίηση του λιγνίτη με συμμετοχή 49% ,ακολουθεί το φυσικό αέριο με ποσοστό 17% (το οποίο όμως είναι εισαγόμενο) , τα υδροηλεκτρικά με 11% , με 9% το πετρέλαιο ,8% έχουμε εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τέλος οι ΑΠΕ( κυρίως αιολική ενέργεια, Φ/Β ) συμμετέχουν με 6%.(πηγή ελληνικοί ενεργειακοί πόροι).

Στον πίνακα βλέπουμε ποία ήταν η συνολική εγκατεστημένη ισχύς από ΑΠΕ συμπεριλαμβανομένων και των υδροηλεκτρικών τα έτη 2010 και 2011 και ποίοι είναι οι εθνικοί στόχοι το 2020.Η ισχύς των 15.070MW επιδιώκει να καλύψει τον εθνικό στόχο του 40%της διείσδυσης των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή το 2020. Από το 2010 έως το 2011 η αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος για την αιολική ενέργεια έφτασε στο 26% ,στ α Φ/Β στο 220% ενώ δεν έχουμε ανάπτυξη δραστηριότητας στις άλλες μορφές ΑΠΕ (ελάχιστη στη βιομάζα και μηδενική στα ηλιοθερμικά και γεωθερμία) παρότι το δυναμικό της χώρας μας σε αυτές της πηγές είναι τεράστιο και αξιοποιήσιμο. Φαίνεται από τα στοιχεία του πίνακα ότι αν εξαιρέσουμε την υδροηλεκτρική ενέργεια η κύρια πηγή ανανεώσιμης ενέργειας που έχει αναπτυχθεί στην Ελλάδα και συμβάλλει σημαντικά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι η αιολική ενώ παρατηρείται από το 2011 μια δυναμική ανάπτυξη των Φ/Β.

Τεχνολογία	2010	2011	2020
Υ/Η(>15MW)	3018	3018	4300
Υ/Η (0-15MW)	198	210	350
Αιολικά (Χερσαία)	1296	1635	7500
Αιολικά (θαλ)	0	0	0
Φ/β	191	625	2200
Βιομάζα	44	45	350
Ηλιοθερμικά	0	0	250
Γεωθερμικά	0	0	120
Σύνολο	4748	5576	15070

**Πίνακας 1. Εγκατεστημένη ισχύς (MW) από ΑΠΕ 2010-2011 και επιδιωκόμενη ισχύς 2020 πηγή: Ακαδημία Αθηνών**

### 1.3 Πλεονεκτήματα Και Μειονεκτήματα Των ΑΠΕ

Τα πλεονεκτήματα από την χρήση των ΑΠΕ είναι τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά . συνοπτικά αυτά είναι :

- 1) Οι ώριμες και οικονομικά ανταγωνιστικές ΑΠΕ όπως η αιολική ενέργεια και τα μικρά υδροηλεκτρικά προσφέρουν την πιο φτηνή ηλεκτρική ενέργεια(με εξαίρεση ίσως το λιγνίτη).
- 2) Είναι εγχώριες . Συμβάλλουν στην ενεργειακή αυτονομία μιας χώρας. Επιπλέον από οικονομική άποψη εξοικονομούν για τις επόμενες δεκαετίες σημαντικές πηγές ορυκτών καυσίμων συμβάλλοντας θετικά στην βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου.
- 3) Είναι ανεξάντλητες. Τις παρέχει άφθονα η φύση.
- 4) Προσφέρουν σημαντικούς πόρους στις τοπικές κοινωνίες.
- 5) Προσφέρουν στην αύξηση της απασχόλησης με τη λειτουργία τους
- 6) Είναι γεωγραφικά διασπαρμένες. Είναι αποκεντωμένες και επομένως τα αναπτυξιακά τους οφέλη διαχέονται πιο αποτελεσματικά στην περιφέρεια.
- 7) Είναι οι πλέον καθαρές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους. Συμβάλλουν στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος με τη χρησιμοποίησή τους μειώνονται οι εκπομπές αέριων ρύπων συμβάλλοντας σημαντικά στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Ορισμένα όμως χαρακτηριστικά των ΑΠΕ δυσχεραίνουν την παραγωγή ενέργειας από αυτές ([www.allaboutenergy.gr](http://www.allaboutenergy.gr) ). Πιο συγκεκριμένα:

- 1) Για μεγάλη παραγωγή απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις.
- 2) Το διεσπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος ώστε να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί.
- 3) Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητα τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας απαιτώντας την εφεδρεία άλλων πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης.
- 4) Η χαμηλή διαθεσιμότητα τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.
- 5) Το κόστος επένδυσης ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος σε σύγκριση με τις σημερινές τιμές των συμβατικών καυσίμων παραμένει ακόμη υψηλό
- 6) Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από αιολική δεν μπορεί να αποθηκευτεί.

### 1.4 Αιολική Ενέργεια

Η ενέργεια που περικλείει ο άνεμος, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί με κατάλληλους μηχανισμούς και διατάξεις, ονομάζεται αιολική. Συγκεκριμένα, η εκμετάλλευση της κινητικής ενέργειας του ανέμου γίνεται μέσω ανεμοκινητήρων, που τη μετατρέπουν σε ωφέλιμη μηχανική ενέργεια, και μέσω ανεμογεννητριών, ανεμοκινητήρων δηλαδή που διαθέτουν ηλεκτρογεννήτρια, τη μετατρέπουν

απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Καλύπτεται έτσι ένα μεγάλο φάσμα εφαρμογών: η μηχανική ενέργεια χρησιμοποιείται για τη λειτουργία αντλιών νερού στην ύδρευση και άρδευση περιοχών, για θέρμανση αγροτικών μονάδων και κατοικιών, για τη λειτουργία εγκαταστάσεων αφαλάτωσης νερού σε συνδυασμό με άλλες πηγές ενέργειας κ.ά., ενώ η ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να τροφοδοτεί το ηλεκτρικό δίκτυο. Για την παραγωγή αξιόλογων ποσών ηλεκτρικής ενέργειας δημιουργούνται συγκροτήματα από πολλές ανεμογεννήτριες μαζί, τα οποία ονομάζονται αιολικά πάρκα (Καλδέλλης 2005).

Οι ανεμογεννήτριες διακρίνονται σε μικρές μεσαίες η μεγάλες ανάλογα με την ισχύ που αποδίδουν. Μια μεγάλη ανεμογεννήτρια μπορεί να έχει ισχύ έως και 4000 KW. Τα πτερύγια μιας τέτοιας ανεμογεννήτριας έχουν μήκος περίπου 40 μέτρα και έτσι η επιφάνεια που καλύπτεται από την περιστροφή είναι περίπου όσο ένα ποδοσφαιρικό γήπεδο. Ο πύργος μιας μεγάλης εγκατάστασης έχει ύψος άνω των 90 μέτρων πράγμα που σημαίνει ότι μαζί με τα πτερύγια η εγκατάσταση ξεπερνά τα 130 μέτρα.

Τα τελευταία 20 χρόνια υπάρχει μεγάλη τεχνολογική εξέλιξη που στοχεύει στην ανάπτυξη νέων υλικών, στην βελτίωση της αεροδυναμικής των πτερύγιων ώστε να επιτυγχάνονται καλύτεροι βαθμοί απόδοσης και στη μείωση των θορύβων. Ειδικά ο θόρυβος που προκαλούν οι ανεμογεννήτριες έχει ελαττωθεί δραστικά. Σε απόσταση 500 μέτρων που είναι η ελάχιστη επιτρεπτή απόσταση από κατοικημένες περιοχές ο θόρυβος δε γίνεται καν αντιληπτός και αυτό χάρις τη βελτίωση του μηχανολογικού τους εξοπλισμού που δίνει έμφαση στην αποφυγή κραδασμών (ΚΑΠΕ 1998).

## **1.5 Γεωθερμική Ενέργεια**

Είναι μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, που πηγάζει από το εσωτερικό της γης. Μεταφέρεται στην επιφάνεια με θερμική επαγωγή καθώς και με την είσοδο λειωμένου μάγματος στο φλοιό της γης από τα βαθύτερα στρώματά της.

Υπάρχουν δύο κύριες εφαρμογές της γεωθερμικής ενέργειας (Γελεγενής & Αξαιοπουλος 2005):

- Η πρώτη βασίζεται στη χρήση της θερμότητας της γης, για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος και άλλες χρήσεις όπως θέρμανση

κτιρίων ή θερμοκηπίων. Αυτή η θερμότητα μπορεί να προέρχεται από γεωθερμικά γκαίζερ που φθάνουν με φυσικό τρόπο ως την επιφάνεια της γης ή με γεώτρηση στο φλοιό της γης σε περιοχές που η θερμότητα βρίσκεται αρκετά κοντά στην επιφάνεια. Αυτές οι πηγές είναι συνήθως από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης.

- Η δεύτερη εφαρμογή της γεωθερμικής ενέργειας, εκμεταλλεύεται τις θερμές μάζες εδάφους ή υπόγειων υδάτων για να κινήσουν θερμικές αντλίες για εφαρμογές θέρμανσης και ψύξης.

Η χρήση γεωθερμικής ενέργειας παράγει παγκοσμίως 8000 (MW) ηλεκτρικού ρεύματος και 4000 (MW) θερμικής ενέργειας.

## **1.6 Υδροηλεκτρική Ενέργεια**

Προέρχεται από σταθμούς παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας, από τις παλίρροιες, ή από θαλάσσια κύματα. Πιο συγκεκριμένα, η ενέργεια που παράγεται από τη πτώση του νερού των μικρών ή μεγάλων ποταμών, υδρορευμάτων και πηγών, σε υδροτροχούς, με αποτέλεσμα τη περιστροφή τους και τη παραγωγή μηχανικού ή ηλεκτρικού ρεύματος, ονομάζεται υδροηλεκτρική. Η υδροηλεκτρική ενέργεια δεν παράγει βλαβερά αέρια και κατά συνέπεια έχει αισθητά μικρότερη επίδραση στην ατμόσφαιρα (Βατάλης 2007).

## **1.7 Βιομάζα**

Ως βιομάζα ορίζεται η ύλη που έχει βιολογική (οργανική) προέλευση. Πρακτικά, στον όρο βιομάζα εμπεριέχεται οποιοδήποτε υλικό προέρχεται άμεσα ή έμμεσα από το φυτικό κόσμο (Γελεγενης & Αζαοπουλος 2005).

Πιο συγκεκριμένα, σ' αυτήν περιλαμβάνονται :

- Οι φυτικές ύλες που προέρχονται είτε από φυσικά οικοσυστήματα, όπως π. χ. τα αυτοφυή τα δάση, είτε από τις ενεργειακές καλλιέργειες (έτσι ονομάζονται τα φυτά που καλλιεργούνται ειδικά με σκοπό την παραγωγή βιομάζας για παραγωγή

ενέργειας) γεωργικών και δασικών ειδών, όπως π. χ. το σόργο, το σακχαρούχο, το καλάμι, ο ευκάλυπτος κ. ά.

- Τα υποπροϊόντα και κατάλοιπα της φυτικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής, όπως π. χ. τα άχυρα, στελέχη αραβόσιτου, στελέχη βαμβακιάς, κλαδοδέματα, κλαδιά δένδρων, φύκι, κτηνοτροφικά απόβλητα, οι κληματίδες κ. ά.
- Τα υποπροϊόντα που προέρχονται από τη μεταποίηση ή επεξεργασία των υλικών αυτών, όπως π. χ. τα ελαιοπυρηνόξυλα, υπολείμματα εκκοκκισμού βαμβακιού, το πριονίδι κ. ά.
- Καθώς και το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών.

Η βιομάζα αποτελεί μία δεσμευμένη και αποθηκευμένη μορφή της ηλιακής ενέργειας και είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών. Κατ' αυτήν, η χλωροφύλλη των φυτών μετασχηματίζει την ηλιακή ενέργεια με μια σειρά διεργασιών, χρησιμοποιώντας ως βασικές πρώτες ύλες διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα καθώς νερό και ανόργανα συστατικά από το έδαφος (Μπίθας 2003).

## 1.8 Ηλιακή Ενέργεια

Πολλά υποσχόμενη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας είναι η ηλιακή ενέργεια, η οποία έρχεται κατευθείαν από τον ήλιο, δηλαδή το φως του. Μπορούμε να διακρίνουμε δύο μορφές αυτής της ενέργειας, όσον αφορά την εκμετάλλευσή της: εκείνη των φωτοβολταϊκών και την θερμική.

Εφαρμογή της πρώτης, είναι οι γνωστοί ηλιακοί θερμοσίφωνες. Η Ελλάδα έρχεται πρώτη στην Ευρώπη στην αναλογία ηλιακών θερμοσιφώνων ανά κάτοικο. Το κέρδος της χώρας, οικονομικό και κυρίως περιβαλλοντικό, είναι αρκετά σημαντικό. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 1996 πουλήθηκαν σε όλη την Ελλάδα 50.000 ηλιακοί θερμοσίφωνες. Αν σε αυτά τα νοικοκυριά που τοποθετήθηκαν είχαν μπει ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες, θα χρειαζόταν περίπου το ηλεκτρικό σύστημα της Κρήτης για να τους λειτουργήσει.



Η δεύτερη μορφή εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας είναι εκείνη των φωτοβολταϊκών. Ονομάζεται έτσι λόγω του τρόπου απόκτησής της. Το φως μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια με την βοήθεια κατάλληλων διατάξεων, των φωτοβολταϊκών στοιχείων.

Παρ' όλο που ο τρόπος αυτός μετατροπής ενέργειας είναι από πολύ καιρό γνωστός, δεν είχε, μέχρι πρόσφατα τουλάχιστον, βρει μεγάλη απήχηση. Ο λόγος είναι κυρίως δύο:

Αφενός το κόστος ήταν, και παραμένει, αρκετά υψηλό, αφετέρου απαιτούνται μεγάλες ελεύθερες επιφάνειες προκειμένου να τοποθετηθούν καθρέπτες φωτοβολταϊκών. Οι δύο αυτοί ανασταλτικοί παράγοντες δεν πρέπει να παρερμηνευθούν. Εκφράζουν την σημερινή τεχνολογική ικανότητα (Βατάλης 2005)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### Η ΑΓΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

#### 2.1 Η Ελληνική Πραγματικότητα

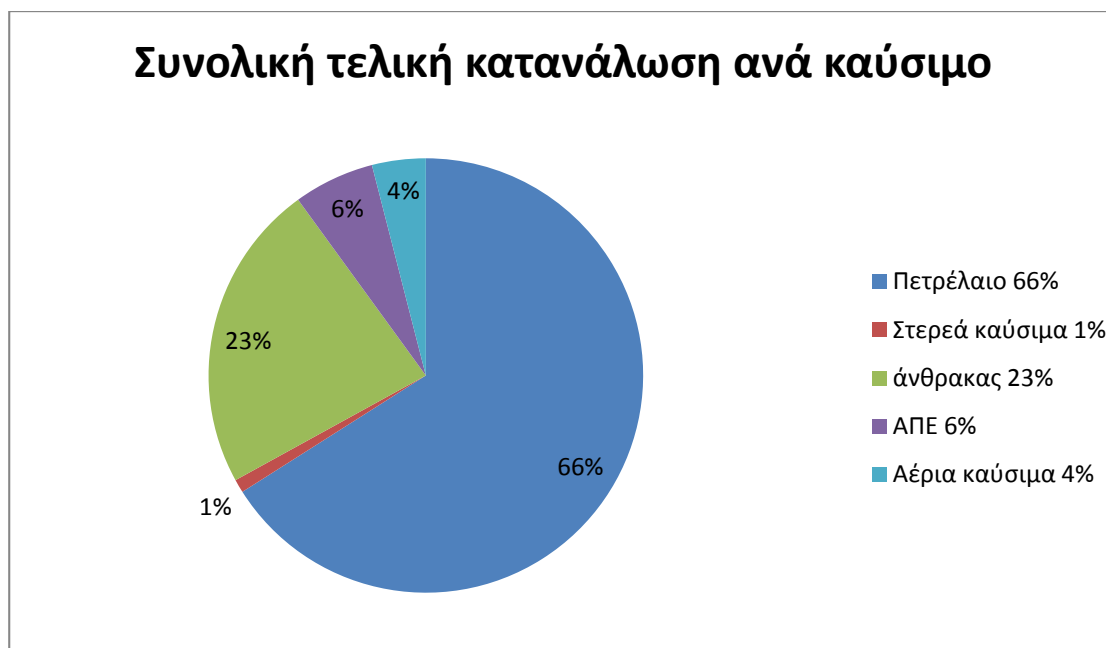
Τα τελευταία χρόνια, η Ελλάδα έχει ξεκινήσει κάποιες δειλές προσπάθειες αναδόμησης του ενεργειακού της συστήματος, με στόχο τη βελτίωση της ικανότητας υποστήριξης, την ασφάλεια και την ανταγωνιστικότητα, εξετάζοντας και μελετώντας τους βασικούς πολιτικούς στόχους των οδηγιών της Ε.Ε. Οι βασικές εξελίξεις στον ενεργειακό εφοδιασμό περιλαμβάνουν την προσθήκη του φυσικού αερίου στο ενεργειακό μίγμα από το 1998 και τις προσπάθειες να χρησιμοποιηθούν οι σε αφθονία διαθέσιμες μορφές της ηλιακής και της αιολικής ενέργειας. Επιπλέον, η κατασκευή των διευρωπαϊκών και διηπειρωτικών δικτύων βοηθά ώστε να μετατραπεί η Ελλάδα σε έναν βασικό ενεργειακό σύνδεσμο μεταξύ της Ε.Ε. και των σημαντικότερων αγορών ενέργειας της Ανατολικής Ευρώπης και της Ασίας (Πρωτόπαπας 2005).

##### 2.1.1 Ακαθάριστη Εγχώρια Κατανάλωση

Το ελληνικό ενεργειακό σύστημα χαρακτηρίζεται ιστορικά από τη συνεχή αύξηση της ζήτησης, τις σχετικά υψηλές ενεργειακές εντάσεις, και μια συνεχή προσκόλληση στα συμβατικά καύσιμα. Αν και η ενεργειακή ένταση παραμένει υψηλότερη από πολλά άλλα κράτη της Ε.Ε., η κατά κεφαλήν κατανάλωση πρωτογενών μορφών ενέργειας στην Ελλάδα είναι σχετικά μικρή. Η χαμηλή κατά κεφαλήν κατανάλωση ενέργειας οφείλεται στις διαφορές μέσα στην οικονομική δομή, το βιοτικό επίπεδο και διάφορους κλιματολογικούς παράγοντες.

Η Ελλάδα διαθέτει ελάχιστα αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου και στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό στις ενεργειακές εισαγωγές. Το 2011 η κατανάλωση έφτασε συνολικά τα 1.4 Quadrillion Btu, της οποίας 66% ήταν πετρέλαιο, που ακολουθήθηκε από τον άνθρακα (23%) και ΑΠΕ (6%)

## Συνολική τελική κατανάλωση ανά καύσιμο



**Σχήμα 1. Το ελληνικό ενεργειακό μίγμα 2011 (Πηγή: Energy Information Administrator 2011).**

Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι στην κατανάλωση ενέργειας κυριαρχεί ακόμα το πετρέλαιο και άνθρακα (κυρίως λιγνίτης), τα οποία αποτελούν μαζί το 89% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης. Η είσοδος του φυσικού αερίου στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα το 1998 έχει τροποποιήσει αισθητά το ενεργειακό μίγμα. Καθοδηγούμενη αρχικά από την ηλεκτροπαραγωγή, η χρήση του φυσικού αερίου αυξήθηκε σε μερικά έτη από μηδέν σε περισσότερο από 7% της κατανάλωσης μέχρι το 2004. Η Ρωσία είναι ο μεγαλύτερος προμηθευτής αερίου για τη χώρα, καλύπτοντας το 82% των εισαγωγών, ενώ η Αλγερία παρέχει το υπόλοιπο με τη μορφή υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) που αποθηκεύεται σε ένα τερματικό κοντά στην Αθήνα.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως, προς την κατεύθυνση της ενίσχυσης της ασφάλειας εφοδιασμού υγραερίου, ένα πρόγραμμα διπλασιασμού της υπάρχουσας LNG χωρητικότητας βρίσκεται ήδη σε εξέλιξη. Η προγραμματισμένη κατασκευή ενός νέου πετρελαιοαγωγού από τη Μαύρη Θάλασσα στο λιμένα του Αιγαίου πελάγους της Αλεξανδρούπολης, η ολοκλήρωση ενός διασυνδέσμου αερίου με την Τουρκία, και η προγραμματισμένη ολοκλήρωση μιας περαιτέρω σύνδεσης αερίου με την Ιταλία θα καθιερώσουν τη χώρα ως σημαντικό δρόμο διέλευσης για το πετρέλαιο

και τον εφοδιασμό υγραερίου από την ενεργειακά πλούσια περιοχή της Κασπίας στις ευρωπαϊκές αγορές ( Σταμουλης & Κοδοσακη 1992, Μπίθας 2005).

### **2.1.2 Πετρέλαιο**

Από την 1η Ιανουαρίου 2009, τα αποθέματα πετρελαίου της Ελλάδας υπολογίζονται σε 10 εκατομμύρια βαρέλια. Το 2007, η Ελλάδα παρήγαγε 1.25 χιλιάδες βαρέλια ανά ημέρα (bbl/d). Η παραγωγή πετρελαίου προέρχεται κυρίως από τις περιοχές του Πρίνου στο Αιγαίο και τα παράκτια της Καβάλας, που συμμετέχουν στην παραγωγή από το 1996.

Η αγορά πετρελαίου άνοιξε προς τους ξένους επενδυτές μέσω του νόμου 2289/1995 εξερεύνησης υδρογονανθράκων. Ο πρώτος κύκλος χορηγήσεων αδειών απένειμε έξι άδειες εξερεύνησης το 1996. Οι ξένες εταιρείες ερευνούν ακόμα τα μέρη της Αδριατικής και της Μαύρης Θάλασσας, συνήθως από κοινού με την ελεγχόμενη από το κράτος ελληνική επιχείρηση πετρελαίου (ΕΠ) ή μέσω των ελληνικών θυγατρικών. Η εξερεύνηση και η ανάπτυξη στο Αιγαίο παραμένουν αδύνατες λόγω των συγκρούσεων μεταξύ της Ελλάδας και της Τουρκίας. Η εταιρία «Ελληνικά Πετρέλαια» είναι ο ηγέτης στην ελληνική αγορά πετρελαίου και δραστηριοποιείται στην εξερεύνηση, την παραγωγή, και την εισαγωγή, μαζί με τον καθαρισμό, τη διανομή και το μάρκετινγκ. Η επιχείρηση προήλθε το 1998 από την πρώην κρατική εταιρεία πετρελαίου, «3ημόσια Επιχείρηση Πετρελαίου Α.Ε.». Σήμερα διαχειρίζεται τα δικαιώματα του ελληνικού κράτους, που καθιερώνονται στα πλαίσια των συμβάσεων με τρίτους, στην εξερεύνηση και την παραγωγή υδρογονανθράκων .

Όσον αφορά στην κατανάλωση πετρελαίου στην Ελλάδα, παρατηρείται μία επιβράδυνση στον ρυθμό αύξησής της, περίπου μόνον 10% μεταξύ 2000 και 2007, έναντι μιας αύξησης 35% μεταξύ 1986 και 1993. Όπως αναφέραμε ήδη, το πετρέλαιο είναι από τα κύρια καύσιμα που καταναλώνονται στην Ελλάδα, αποτελώντας το 64% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας το 2006. Η μεγάλη πλειοψηφία των αναγκών πετρελαίου της Ελλάδας εισάγεται, πρώτιστα από το Ιράν, τη Σαουδική Αραβία, τη Ρωσία, τη Λιβύη, και το Καζακστάν (Energy Information Administrator 2009, Μπίθας 2005).



**Σχήμα 2.** Η ελληνική παραγωγή και κατανάλωση πετρελαίου για το χρονικό διάστημα 1990 – 2006 (Πηγή: Energy Information Administrator 2009).

### 2.1.3 Φυσικό Αέριο

Οι εκτιμήσεις για το φυσικό απόθεμα φυσικού αερίου ποικίλλουν, με επικρατέστερες εκείνες που θέλουν τα συνολικά αποθέματα να είναι πλέον ελάχιστα, φτάνοντας περίπου τα 70 δισεκατομμύρια κυβικά πόδια (Bcf) τον Ιανουάριο του 2009. Η ελληνική παραγωγή φυσικού αερίου το 2007 ήταν περίπου 1 Bcf και όπως έχουμε αναφέρει ήδη, η χώρα εξαρτάται από το ρωσικό αέριο και τις αλγερινές εισαγωγές υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) για να ικανοποιήσει την εγχώρια ζήτηση. Το αέριο αποτελεί αυτήν την περίοδο μια μικρή μερίδα του ελληνικού μίγματος κατανάλωσης ενέργειας, αλλά αυτό το επίπεδο αυξάνεται γρήγορα καθώς η χώρα επενδύει σε νέες με αέριο εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας.

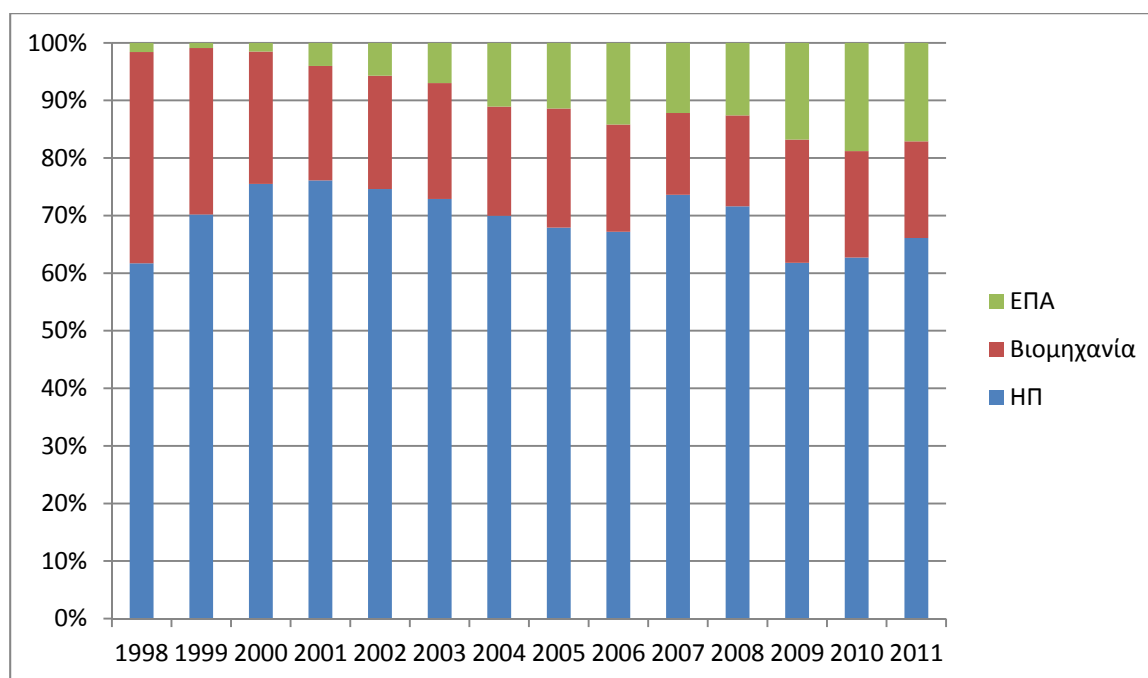
Η κρατική δημόσια εταιρία αερίου (ΔΕΠΑ) καθιερώθηκε το 1988 ως θυγατρική της δημόσιας Εταιρίας Πετρελαίου Α.Ε., με σκοπό να διαχειριστεί τις συμβάσεις εφοδιασμών υγραερίου που υπογράφηκαν με τη Ρωσία και την Αλγερία και να ενεργοποιήσει ένα δίκτυο διανομής. Η ΔΕΠΑ είναι ο κεντρικός φορέας στην αγορά αερίου της Ελλάδας, αν και η θέσπιση ενός νέου νόμου για το αέριο στο τέλος του 2005 έχει εισάγει μια σειρά μέτρων για την απελευθέρωση της αγοράς και η εισαγωγή μεγαλύτερου ανταγωνισμού αρχίζει τώρα να αναπτύσσεται. Το κράτος έχει

αυτήν την περίοδο ένα μερίδιο 65% της ΔΕΠΑ, ενώ το υπόλοιπο 35% κατέχει η εταιρία ΕΠ.

Το σύστημα διανομής αερίου της χώρας είναι ακόμα υπό ανάπτυξη. Η Ελλάδα έχει λάβει μια εξαίρεση από την Ευρωπαϊκή Ένωση όσον αφορά στην απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου, που της επιτρέπει να αναβάλει το πλήρες άνοιγμα της αγοράς έως το 2010.

Η λιανική διανομή ιδιωτικοποιήθηκε μερικώς το 2000, όταν η κυβέρνηση πούλησε το 49% των εταιρικών συμμετοχών σε τρεις επιχειρήσεις αερίου, την ιταλική ελεγχόμενη από το κράτος Italgas και μια κοινοπραξία της Shell International και της Cinergy των Ηνωμένων Πολιτειών.

Η κατανάλωση φυσικού αερίου έχει αυξηθεί σταθερά κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών, και μεγαλύτερη κατανάλωση αξιοποιήθηκε στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από θερμικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ, αλλά και ιδιωτών ηλεκτροπαραγωγών. Η ετήσια αύξηση της ζήτησης αναμένεται κατά μέσο όρο σε 2.8% μεταξύ 2010 και 2030 (Αθανασοπούλου 2002).



**Σχήμα 3. Η ελληνική κατανάλωση φυσικού αερίου για το χρονικό διάστημα 1998– 2011 σε εκατ. Nm<sup>3</sup> (Πηγή: ΔΕΣΦΑ).**

#### **2.1.4 Ηλεκτρική Ενέργεια**

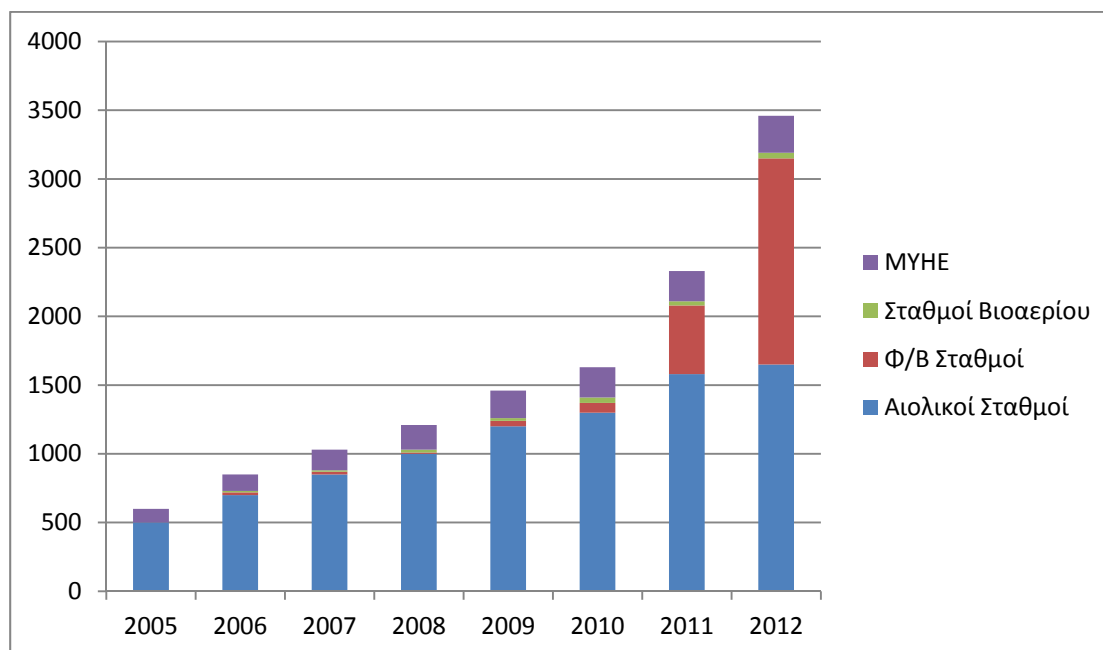
Η γεωγραφία της Ελλάδας έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ενός τεμαχισμένου συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, με λιγότερο από τις μισές εγκαταστάσεις

παραγωγής ενέργειας της χώρας να συνδέονται με το πλέγμα των ηπειρωτικών χωρών. Η πλειοψηφία των εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας απαντάται στο Βορρά, όπου βρίσκονται τα αποθέματα λιγνίτη, ενώ ο όγκος της ζήτησης συναντάται σε και γύρω από την περιοχή της Αττικής στο νότο, όπου κατοικεί το 40% του πληθυσμού και βρίσκεται το μεγαλύτερο μέρος της βιομηχανίας της χώρας. Η διασύνδεση μεταξύ των πολυάριθμων νησιών της χώρας παραμένει χαμηλή. Ο εγχώριος λιγνίτης παραμένει το σημαντικότερο καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αν και η χρήση του φυσικού αερίου αυξάνεται σημαντικά, ενώ και η χρήση ΑΠΕ αναμένεται επίσης να επεκταθεί.

Η εντατική εκμετάλλευση του λιγνίτη ήταν μια σημαντική στρατηγική επιλογή της Ελλάδας μετά από τις ενεργειακές κρίσεις στη δεκαετία του '70 προκειμένου να συντηρηθεί ένα ελάχιστο της ενεργειακής ανεξαρτησίας. Το εισαγόμενο πετρέλαιο έχει χρησιμοποιηθεί παραδοσιακά ως δεύτερο σημαντικό καύσιμο για τις θερμικές εγκαταστάσεις. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90, μια σημαντική μετάβαση πραγματοποιήθηκε για να μειώσει την εξάρτηση από το πετρέλαιο και τον λιγνίτη για την ηλεκτρική παραγωγή. Η διαθεσιμότητα του φυσικού αερίου μαζί με την υδρο - επέκταση διευκόλυνε στη μείωση του μεριδίου πετρελαίου και λιγνίτη όσον αφορά στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από 94% το 1990 σε 74% το 2004. Εντούτοις, η συνεχής εξάρτηση από το λιγνίτη, η αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, και η χαμηλή μέση αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων θερμικής παραγωγής ενέργειας, αντιπροσωπεύουν μια περιβαλλοντική ευθύνη, δεδομένου ότι ο τομέας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας είναι αρμόδιος για πάνω από 50% των εκπομπών του CO<sub>2</sub> στην Ελλάδα.

Το συνολικό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας αποτελείται περίπου από 12.800MW εγκατεστημένης δυναμικότητας, με επιπλέον 850MW των διασυνδέσεων για τις εισαγωγές. Το δίκτυο διανομής στην Ελλάδα αποτελείται από ένα διασυνδεδεμένο πλέγμα στην ηπειρωτική χώρα με μια ικανότητα σχεδόν 11.000 MW το 2004, μαζί με διάφορα αυτόνομα συστήματα στα νησιά που λειτουργούν με πετρέλαιο και αέρα, τα οποία παρέχουν περίπου 1800 MW. Υπάρχουσες ή προγραμματισμένες υποθαλάσσιες διασυνδέσεις μεταξύ των μικρών νησιών ή/και με την ηπειρωτική χώρα έχουν στόχο να ρίξουν το κόστος των μικρών αυτόνομων μονάδων, να εξομαλύνουν την ζήτηση και να ενισχυθεί η ικανότητα των νησιών για εκμετάλλευση των ΑΠΕ. Υπάρχει επίσης μια υποθαλάσσια διασύνδεση με την Ιταλία, δυναμικότητας 500MW. Εκτός αυτού, το εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας με τις

γειτονικές χώρες ανέρχεται σε περίπου 5% της τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, κυρίως με τη Βουλγαρία, την Αλβανία, την F.Y.R.O.M και την Ιταλία (Energy Information Administrator).



Σχήμα 4. Εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή πηγή (Πηγή: ΛΑΓΗΕ ).

### 2.1.5 Εισαγωγές Ενέργειας

Όπως αναφέραμε ήδη, η Ελλάδα παρουσιάζει υψηλή εξάρτηση από τις ενεργειακές εισαγωγές, οι οποίες ήταν ιστορικά κυρίως πετρέλαιο. Το 2004, οι εισαγωγές πετρελαίου αποτέλεσαν το 88% των συνολικών εισαγωγών, με το μερίδιο του φυσικού αερίου να αυξάνεται διαρκώς τα τελευταία χρόνια . Η Σαουδική Αραβία, το Ιράν και η Ρωσία είναι οι κύριοι προμηθευτές πετρελαίου. Η Ρωσία είναι επίσης η σημαντικότερη πηγή φυσικού αερίου για την Ελλάδα. Η εισαγόμενη ενέργεια έχει αυξηθεί συνολικά κατά 60% από το 1990. Η Ελλάδα εισάγει επίσης μικρές ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας (κυρίως από την Ιταλία μέσω Αλβανίας) και στερεά καύσιμα (Ευθυμίουπουλος & Μοδινός 2003).



## 2.1.6 Ενεργειακή Κατανάλωση

Η κατανάλωση ενέργειας κυριαρχείται από τις μεταφορές, οι οποίες αποτέλεσαν το 48% του συνόλου το 2011, ακολουθούμενες από τους οικιακούς καταναλωτές με ποσοστό 24% και τη βιομηχανία με ποσοστό 17%.

Όσον αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, κυρίαρχη θέση κατέχει ο οικιακός τομέας, με 34%, ενώ οι υπηρεσίες και η βιομηχανία έχουν 32% και 28% αντίστοιχα. Η τεχνική πρόοδος, η αυξανόμενη διείσδυση αποδοτικότερου ενεργειακά εξοπλισμού και η αυξανόμενη χρήση των τεχνικών διαχείρισης της ενέργειας έχουν μειώσει αισθητά την ενεργειακή ένταση τα τελευταία χρόνια, κυρίως στο βιομηχανικό τομέα.

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό γνώρισμα στην οικιακή κατανάλωση ενέργειας είναι το σχετικά υψηλό μερίδιο της βιομάζας, το οποίο φτάνει το 13% της συνολικής οικιακής κατανάλωσης ενέργειας και το μισό περίπου της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στα νοικοκυριά. Τα πετρελαιοειδή συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται ως κύρια καύσιμα στις οικογένειες, αν η στροφή προς την ηλιακή ενέργεια, το αέριο, και άλλες επιλογές έχει αυξηθεί (European commission DG Energy 2011).



**Σχήμα 5. Συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανά τομέα 2011 Πηγή: (European Commission DG Energy, A1-June 2011)**

## 2.2 Ενεργειακός Χάρτης Της Ελλάδας

Το τελευταίο μισό του 20ου αιώνα έχει παρατηρηθεί μια δραματική αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας. Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια η κατανάλωση έχει τριπλασιασθεί, ενώ το πετρέλαιο αποτελεί την κύρια πηγή πρωτογενούς ενέργειας. Σημαντική συμβολή στο παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο έχει και η πυρηνική ενέργεια. Ωστόσο, οι ανανεώσιμες έχουν την μικρότερη σχετικά με τις άλλες πηγές ενέργειας συμμετοχή, η οποία κυρίως στηρίζεται στην υδροηλεκτρική παραγωγή και στην αξιοποίηση της βιομάζας. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια η μέση ετήσια παγκόσμια αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας κυμαίνεται μεταξύ του 4% και 5%, το οποίο μεταφράζεται σε διπλασιασμό της κατανάλωσης ενέργειας κάθε δέκα ή δώδεκα χρόνια. Το γεγονός αυτό από μόνο του είναι αρκετά ανησυχητικό, ιδίως εάν συνδυασθεί με την αναμενόμενη εξάντληση των βεβαιωμένων αποθεμάτων συμβατικών καυσίμων.

Στην Ελλάδα το πρόβλημα της αυξανόμενης ζήτησης ενέργειας είναι πολύ μεγαλύτερο από τις λοιπές Ευρωπαϊκές χώρες. Το γεγονός αυτό, οφείλεται στην έλλειψη συστηματικής εφαρμογής προγραμμάτων ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης της ενέργειας. Ενώ, στη χώρα μας η κατά κεφαλήν καταναλισκόμενη ενέργεια είναι σαφώς μικρότερη από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ταυτόχρονα, η ενεργειακή κατανάλωση ανά μονάδα παραγόμενων προϊόντων είναι πολύ μεγαλύτερη των υπολοίπων αναπτυγμένων χωρών. Για κάθε μονάδα αύξησης του ΑΕΠ η χώρα μας χρειάζεται σχεδόν διπλάσια κατανάλωση ενέργειας από τις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης, πράγμα που οφείλεται στην αντισυμβαλλόμενη χρήση της ενέργειας. Η υστέρηση αυτή της Ελληνικής οικονομίας επιφέρει, μεταξύ άλλων, μείωση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και βεβαίως προσθετή επιβάρυνση του περιβάλλοντος (Πρωτόπαπας 2005, Γελεγενης & Αξιοπουλος 2005).

Από το 1990, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα αυξήθηκε με γρήγορους ρυθμούς. Ειδικά ο οικιακός τομέας ήταν το 2011 (σύμφωνα με στοιχεία του ΚΑΠΕ) ο μεγαλύτερος καταναλωτής ηλεκτρικής ενέργειας. Η κατανάλωση αυξήθηκε στον τομέα αυτό κατά 94% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Είναι αξιοπερίεργο το γεγονός ότι ο οικιακός τομέας έχει ξεπεράσει σε ενεργειακή ζήτηση ακόμη και την βιομηχανία. Η σπατάλη αυτή προκύπτει εξαιτίας του ότι χρησιμοποιείται για τη θέρμανση κατοικιών ή για οικιακή χρήση ηλεκτρική ενέργεια

υψηλής ποιότητας, τη στιγμή που ακόμη και χαμηλής ποιότητας θερμότητα (π.χ. θερμοκρασίες 40 –90 βαθμούς Κελσίου) καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις μας. Τέτοια χαμηλής ποιότητας θερμότητα, θα μπορούσαν να παρέχουν τα ηλιακά συστήματα τοποθετημένα σε οικία ή οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας.

Ένα επιπλέον πρόβλημα, είναι ότι η Ελλάδα δεν φαίνεται ιδιαίτερα ευνοημένη σε αποθέματα συμβατικών καυσίμων και χαρακτηρίζεται από χαμηλό συντελεστή ενεργειακής αυτάρκειας. Τα αποθέματα λιγνίτη που υπάρχουν κυρίως στη Μακεδονία και στη Μεγαλόπολη παρ' όλη την εξαντλητική εκμετάλλευση δεν φαίνεται να καλύπτουν την ολοένα αυξανόμενη ζήτηση ενέργειας, λόγω της παντελούς εξοικονόμησης ενεργειακών πόρων. Σύμφωνα με τους σημερινούς ρυθμούς κατανάλωσης λιγνίτη τα εναπομείναντα αποθέματα φαίνεται να διαρκούν έως το 2035 στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, και έως το 2025 στην περιοχή της Μεγαλόπολης. Όσο για τα συνολικά διαθέσιμα αποθέματα λιγνίτη στην χώρα μας μετά βίας επαρκούν για ακόμη 40 χρόνια.

Παρά τον πλούτο ενεργειακών πόρων στον τομέα των ΑΠΕ, η εμμονή στη χρήση ορυκτών καυσίμων μεταφράζεται σε ενεργειακή εξάρτηση της χώρας από εισαγόμενα καύσιμα σε ποσοστό 70% των πόρων που καταναλώνουμε. Με βάση το σενάριο αναμενόμενης εξέλιξης της ΡΑΕ, η εξάρτηση αυτή αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα 25 χρόνια αγγίζοντας το 76%.

Έτσι η οικονομία και η γενική πολιτική της χώρας θα συνεχίσουν να εξαρτώνται από τις εισαγωγές πετρελαίου φυσικού αερίου και λιθάνθρακα (ΚΑΠΕ, ΡΑΕ).

Η προβλεπόμενη συνέχιση της κυριαρχίας των ορυκτών καυσίμων στο ενεργειακό σύστημα της χώρας, θα συνεχίσει να συντηρεί τρία μείζονα διαρθρωτικά προβλήματα της εθνικής μας οικονομίας:

- Την πολύ μεγάλη εξάρτηση ( $\geq 70\%$  της συνολικής ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας), πράγμα που προκαλεί τεράστια συναλλαγματική εκροή για αγορές πετρελαιοειδών (αργό, προϊόντα) αλλά και φυσικού αερίου.
- Την δημιουργία λόγω της συνεχώς αυξανόμενης ενεργειακής εξάρτησης της χώρας από εισαγωγές, ιδιαίτερα από πολιτικά ασταθείς, (πετρέλαιο) ή και ολιγοπωλιακούς (φυσικό αέριο) προμηθευτές, αυξημένων κινδύνων για την

ασφάλεια και την εν γένει κοινωνικοοικονομική αποδοτικότητα του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας.

- Την διαιώνιση της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος. Σήμερα για κάθε MWh(=100KWh ) ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην Ελλάδα στο ηπειρώτικο σύστημα, εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα 850 kg διοξειδίου του άνθρακα, 15,5 kg διοξείδιο του θείου, 1,2 kg οξειδίου του αζώτου και μικρότερες (αλλά πολύ σημαντικές συνολικά) ποσότητες άλλων αερίων ρύπων όπως το μονοξείδιο του άνθρακα, οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες και τα αιωρούμενα σωματίδια. Η κατάσταση είναι ακόμη χειρότερη στα μη διασυνδεδεμένα νησιά στα οποία η παραγωγή ηλεκτρισμού γίνεται με πετρελαϊκούς σταθμούς χαμηλής απόδοσης και υψηλών ρυπαντικών εκπομπών. Το περιβαλλοντικό κόστος που δημιουργείται αναμφισβήτητα επιβαρύνει την εθνική οικονομία (Αθανασοπούλου 2002).
- Η διείσδυση μέσα στα επόμενα χρόνια του φυσικού αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας, μερικώς μόνο θα μειώσει την περιβαλλοντική επιβάρυνση από την καύση στερεών και υγρών καυσίμων, κυρίως όσον αφορά το διοξείδιο του θείου και τα αιωρούμενα σωματίδια.

Αυτό αφ' ενός λόγω της σχετικά περιορισμένης συμμετοχής του αερίου στην κάλυψη της συνολικής ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας (θα φτάσει το 20% περίπου το έτος 2020) και αφ' ετέρου λόγω του γεγονότος ότι το φυσικό αέριο εκπέμπει κατά την καύση του σημαντικές ποσότητες αερίων ρύπων, ιδίως διοξειδίου του άνθρακα και οξειδίου του αζώτου (αλλά και μονοξειδίου του άνθρακα και αρωματικών υδρογονανθράκων). Συγκεκριμένα, 1 τόνος φυσικού αερίου εκπέμπει κατά την καύση του 2715 Kg CO<sub>2</sub> και 2,1 Kg NO<sub>x</sub>, έναντι 3175 Kg CO<sub>2</sub> και 5,4 Kg NO<sub>x</sub> που εκπέμπει κατά την καύση του 1 τόνος μαζούτ, αλλά και 3142 Kg CO<sub>2</sub> και 2,4 Kg NO<sub>x</sub> που εκπέμπει, αντίστοιχα 1 τόνος ντίζελ.

Τα διαθρωπτικά προβλήματα της οικονομίας δημιουργούν μια σειρά από προκλήσεις για την χώρα, η οποία καλείται να περιορίσει την εξάρτησή της από τα ορυκτά καύσιμα, να ενθαρρύνει ουσιαστικά την εισαγωγή των ΑΠΕ, να προωθήσει τα βιοκαύσιμα, να ενισχύσει με κίνητρα ειδικές δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας με έμφαση στο κτιριακό περιβάλλον και τέλος να εφαρμόσει στην πράξη τις κοινοτικές οδηγίες για την ενέργεια και το περιβάλλον (Σταμουλης & Κοδοσακη1992).

Ουσιαστικά η Ελλάδα, αντί να είναι δέσμια μιας συγκεντρωτικής και μονοπωλιακής λογικής που στηρίζεται στην παραγωγή ενέργειας ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες τις περιόδους αιχμής, μπορεί να στραφεί σε μετρά και πολιτικές για τη μείωση της ζήτησης αλλά και τη χρήση αντί ορυκτών καυσίμων, προϊόντων υψηλών περιβαλλοντικών προδιαγραφών για την κάλυψη της ζήτησης. Να στραφεί δηλαδή κυρίως στην εξοικονόμηση ενέργειας και στις ανανεώσιμες πηγές (Ζέρβος 2005, ΡΑΕ).

### **2.3 Η Απελευθέρωση Της Αγοράς Ενέργειας Στην Ελλάδα**

Η ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας έχει απελευθερωθεί επίσημα από το 1999. Ο νόμος που εκδίδεται σύμφωνα με την οδηγία της Ε.Ε., όπως για όλα τα κράτη μέλη, έτσι και για την Ελλάδα προβλέπει την θέσπιση μιας ανεξάρτητης αρχής, του Ρυθμιστή της Αγοράς Ενέργειας (ΡΑΕ), που ορίζεται με το καθήκον να επιτηρεί και να ελεγχθεί τη λειτουργία και την επέκταση όλων των αγορών ενέργειας, καθώς επίσης και έναν ανεξάρτητο Ρυθμιστή των συστημάτων μετάδοσης (ΑΔΜΗΕ) καθώς επίσης και τον λειτουργό της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ΛΑΓΗΕ).

Η ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας άνοιξε τον Ιούλιο του 2004 για όλους τους μη-οικιακούς καταναλωτές μέσω ενός διασυνδεδεμένου συστήματος και έκτοτε η κυβερνητική ιδιοκτησία σε δημόσιες υπηρεσίες παραγωγής και διανομής έχει αρχίσει να μειώνεται.

Ωστόσο, η πρώην Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) , που αποτελούσε μέχρι πρότινος το κρατικό μονοπώλιο στην αγορά, συνεχίζει να κατέχει κυρίαρχη θέση. Οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας, κάτω από το αποτελεσματικό μονοπώλιο της ΔΕΗ, υπερβαίνουν κατά πολύ εκείνες των υπολοίπων ευρωπαϊκών κρατών, ενώ και τα δασμολόγια παραμένουν κάτω του μέσου όρου της Ε.Ε.

Αυτήν την περίοδο, η ΔΕΗ κατέχει περίπου το 96% όλης της αγοράς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αν και ο ανταγωνισμός αναπτύσσεται γρήγορα και πρόσφατα σημειώθηκε είσοδος διάφορων ευρωπαϊκών επιχειρήσεων ενέργειας στην αγορά, συχνά σε συνεργασία με κάποια ελληνική εταιρία.

Οι υπηρεσίες μετάδοσης οργανώνονται από τον ελληνικό χειριστή των συστημάτων μετάδοσης (ΑΔΜΗΕ).

## 2.4 Απελευθέρωση Της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

Ένα κρίσιμο σημείο που καθορίζει τις οικονομικές συνθήκες στον κλάδο της ηλεκτροπαραγωγής αποτελεί το ζήτημα του ιδιοκτησιακού καθεστώτος των μέσων παραγωγής και διανομής. Από την αρχή υπήρξε ένα θέμα μακράς συζήτησης, αναφορικά με το κατά πόσον ο πλήρης κρατικός έλεγχος, στηριζόμενος στη μονοπωλιακή δύναμη, μπορεί να λειτουργήσει προς όφελος του καταναλωτή ή εάν οι νόμοι μιας ελεύθερης αγοράς μπορούν να αυξήσουν την αποδοτικότητα του τομέα, με ευεργετούμενο τελικά τον καταναλωτή.

Παρότι, λοιπόν, το θέμα της ιδιοκτησίας των μέσων παραγωγής και διανομής αποτέλεσε για μεγάλο διάστημα σημείο τριβής, επί δεκαετίες ο κρατικός παράγοντας ήταν αυτός που ασκούσε τον έλεγχο της όλης διαδικασίας. Από τις αρχές όμως της δεκαετίας του '80, οπότε και πρώην μονοπωλιακές αγορές τέθηκαν στο καθεστώς της απελευθέρωσης, αντίστοιχες εξελίξεις άρχισαν να δρομολογούνται και για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Μεγάλη ώθηση προς αυτή την κατεύθυνση έδωσε η πτώση της τιμής του φυσικού αερίου, ενθαρρύνοντας ιδιωτικές επιχειρήσεις να πραγματοποιήσουν επενδύσεις στον ενεργειακό τομέα.

Έτσι, το Φεβρουάριο του 1999, η Ευρωπαϊκή Ένωση έθεσε τα θεμέλια για την απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς, δίνοντας τη δυνατότητα σε μεγάλους καταναλωτές (βιομηχανίες με κατανάλωση άνω των 40 MWh το χρόνο) να διαλέγουν οι ίδιοι τον προμηθευτή τους, χωρίς να δεσμεύονται από την κρατική εταιρεία. Αυτό συνεπάγεται ότι η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας διαμορφώνεται πλέον από τον ελεύθερο ανταγωνισμό μεταξύ ανεξάρτητων παραγωγών.

Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας αποτέλεσε ισχυρό παράγοντα στην Ευρώπη ώστε να στραφεί το επενδυτικό ενδιαφέρον των ιδιωτών στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στην Ελλάδα η πρώτη προσπάθεια για μια απελευθερωμένη αγορά ενέργειας που θα προσέλκυε επενδύσεις σε ΑΠΕ έγινε με τον νόμο Ν.1559/85 με τον οποίο δόθηκε η δυνατότητα σε αυτοπαραγωγούς (ΟΤΑ) να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ μέχρι το τριπλάσιο της ισχύος των εγκαταστάσεών τους και την πώληση της περίσσειας στη ΔΕΗ (Ν. 2773/99, Τεύχος ΦΕΚ Α' 286/22-12-99).

Ο νόμος αυτός σίγουρα μπορεί να θεωρηθεί πρωτοποριακός για την εποχή του αφού καθόριζε ρυθμίσεις στα θέματα ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. ωστόσο εμφάνισε αρκετές τεχνικές αδυναμίες αφού έδωσε την ευκαιρία

στον γραφειοκρατικό χαρακτήρα της ΔΕΗ να καθυστερήσει τις εφαρμογές των ΑΠΕ στη χώρα μας με την παροχή δικαιοδοσίας καθορισμού χαμηλών τιμών πώλησης της περίσσειας ενέργειας προς αυτήν. Το γεγονός αυτό θα έπρεπε να είχε προβλεφθεί καθώς η ίδια η ΔΕΗ αποτελούσε παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας. Συνεπώς η διοίκηση της επιχείρησης δεν είχε κανένα λόγο να ενθαρρύνει τους νέους ανταγωνιστές της ΔΕΗ να αμφισβητήσουν το μονοπώλιο της.

Έτσι η συνεισφορά του νόμου στην ανάπτυξη των ΑΠΕ ήταν μηδαμινή. Το 1993 λειτουργούσαν ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 27 MW από τις οποίες μόνο 3 MW άνηκαν σε ιδιώτες τους ΟΤΑ και τον ΟΤΕ ενώ οι λοιπές στην ΔΕΗ. Το μονοπώλιο της ΔΕΗ ήταν ακόμη πραγματικότητα και αυτό δεν άλλαξε ούτε με τον νόμο 2244/94 με τον οποίο ναι μεν απελευθερώθηκε η ανεξάρτητη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, περιορισμένης όμως ισχύος μέχρι 50MW διατηρήθηκε δε το αποκλειστικό δικαίωμα της ΔΕΗ κατασκευής και λειτουργίας, μεταφοράς και διανομής όλων των μεγάλων έργων .

Αξίζει να σημειωθεί η διαφορά μεταξύ αυτοπαραγωγών και ανεξάρτητων παραγωγών που όριζε ο νόμος. Ανεξάρτητος παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται εκείνος που παράγει ηλεκτρική ενέργεια και την διαθέτει αποκλειστικά στην ΔΕΗ ενώ αυτοπαραγωγός θεωρείται εκείνος που παράγει ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των δικών του αναγκών. Η διάθεση σε τρίτους (εκτός δηλαδή της ΔΕΗ) της ηλεκτρικής ενέργειας απαγορεύεται τόσο στους ανεξάρτητους παραγωγούς όσο και στους αυτοπαραγωγούς.

Παρόλα αυτά ο νόμος αυτός είχε κάποια θετικά αποτελέσματα που ισχύουν μέχρι σήμερα. Καθόρισε σταθερές τιμές πώλησης της ανανεώσιμης ενέργειας σε επίπεδα ίσο με το 90% του γενικού τιμολογίου στη μέση τάση και υποχρεώσε της ΔΕΗ να συνάπτει 10ετες σταθερό συμβόλαιο αγοράς της παραγόμενης από ΑΠΕ ηλεκτρικής ενέργειας. Το γεγονός ότι ορίστηκαν επαρκείς τιμές πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας αποτέλεσε εγγύηση για τον επενδύτη ότι θα έχει κέρδος αμέσως μετά την επένδυση. Επιπλέον εκείνη την περίοδο θεσπιστήκαν αναπτυξιακά κίνητρα (Επιχειρησιακό πρόγραμμα ενέργειας, Αναπτυξιακός νόμος) τα οποία περιλάμβαναν επιδοτήσεις των δαπανών εγκατάστασης ΑΠΕ και συνέβαλλαν στην περαιτέρω προώθηση των ΑΠΕ (ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ, ΔΕΗ Α.Ε).

Το 1999 ψηφίζεται ένας νέος νόμος που επιχειρεί έμμεσα να αποδυναμώσει το ευνοϊκό τιμολογιακό καθεστώς των ΑΠΕ (περιέργως) δίνοντας ουσιαστικά την ευκαιρία στον υπουργό Ανάπτυξης να ζητά την μείωση των εγγυημένων τιμών αφού

αυτές πλέον θεωρούνταν ως οι «μέγιστες» και άρα θα μπορούσαν να υποστούν εκπτώσεις. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει περίτρανα πως μερικά από τα εμπόδια εισόδου των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ήταν κατά καιρούς και νομοθετικού περιεχομένου.

Παράλληλα ο νόμος αυτός είχε ένα θετικό στοιχείο και αφορούσε την επιβολή 2% επί των πωλήσεων ανανεώσιμης ενέργειας υπέρ των οικείων οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης (Ευθυμίουπουλος & Μοδινός 2003).

Αρκετές νομοθετικές αλλαγές ακλούθησαν τα επόμενα χρόνια, όμως η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας δεν άνοιξε ποτέ πραγματικά, στον ανταγωνισμό. Οι επόμενοι νόμοι κυρίως προέβλεπαν διατάξεις που αφορούσαν το χωροταξικό πλαίσιο και την σχέση των ΑΠΕ με την χρήση γης. Δεν υπήρξε όμως ποτέ ουσιαστικά ένας νόμος που να καταργεί το μονοπώλιο της ΔΕΗ. Αν αυτό είχε συμβεί τότε κάθε νοικοκυριό θα είχε την δυνατότητα να επιλέξει άλλες εταιρείες εναλλακτικά της ΔΕΗ. Ωστόσο υπήρξαν κάποια θετικά στοιχεία αυτό το διάστημα όπως η δημιουργία διάφορων θεσμικών μηχανισμών που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα και παίζουν καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (ΡΑΕ, ΔΕΣΜΗΕ, ΔΕΗ Α.Ε).

Τέτοιοι θεσμικοί μηχανισμοί είναι:

- Η ρυθμιστική αρχή Ενέργειας
- Ο διαχειριστής συστήματος/δικτύου που το 2012 χωρίστηκε σε ΑΔΜΗΕ και ΛΑΓΗΕ Α.Ε.
- Το Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΚΑΠΕ.)

## **2.5 Ο Ρυθμιστής Της Αγοράς (ΡΑΕ) Και Οι Αρμοδιότητες Του**

Μετά από μια μακρά περίοδο αναζητήσεων, προετοιμασίας, μελετών και οργανωτικών βημάτων, τόσο σε Ευρωπαϊκό, όσο και σε εθνικό επίπεδο, βιώνουμε πλέον τις προσπάθειες προς τη δημιουργία μιας ελεύθερης αγοράς στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα η ΔΕΗ είναι ο μόνος παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι, το άνοιγμα της αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας θα επιτρέπει στους καταναλωτές να επιλέγουν τον προμηθευτή τους και τους νέους παραγωγούς.



Οι αλλαγές αυτές είναι για τη χώρα μας πρωτόγνωρες, αφού ο χώρο της ηλεκτρικής ενέργειας παραδοσιακά κυριαρχούνταν διεθνώς από μονοπώλια και αυτό πρόκειται να αποφέρει επανάσταση.

Στην Ελλάδα ο Νόμος 2773/99 αποτελεί το βασικό θεσμικό υπόβαθρο. Ο εν λόγω νόμος προβλέπει τη δημιουργία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ) και των εταιρειών που διαχειρίζονται το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας δηλαδή την Ανώνυμη Εταιρεία «Ανεξάρτητος Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ)» και τον Λειτουργό της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΕ' (ΛΑΓΗΕ ΑΕ). Πρόκειται για τους δύο βασικούς φορείς λειτουργίας της απελευθερωμένης αγοράς. Εδώ και 50 χρόνια γνωρίζουμε μόνο τη ΔΕΗ και μάλιστα πολύ συχνά εξακολουθεί να συγχέεται η ΔΕΗ Α.Ε. με τον ΑΔΜΗΕ και ο ΛΑΓΗΕ με την ΡΑΕ γι αυτό είναι σημαντικό να διευκρινιστούν οι ρόλοι των διαφόρων αυτών φορέων.

Η ΡΑΕ είναι μια ανεξάρτητη αρχή που παρέχει την άδεια λειτουργίας σε παραγωγούς, προμηθευτές και λοιπούς φορείς της αγοράς και φροντίζει, εισηγείται και προωθεί την ύπαρξη συνθηκών ίσων ευκαιριών και υγιούς ανταγωνισμού. Η ΡΑΕ συστήθηκε με το νόμο 2773/22-12-99, είναι ανεξάρτητη διοικητική αρχή και έχει κυρίως γνωμοδοτικές και εισηγητικές αρμοδιότητες στον τομέα της ενέργειας. Δημιουργήθηκε στα πλαίσια της εναρμόνισης της ελληνικής νομοθεσίας και συνδυάζεται με την πολιτική του εκσυγχρονισμού των ενεργειακών αγορών στην Ελλάδα. Ο ρόλος της ΡΑΕ δεν είναι ελεγκτικός ή δικαστικός. Σκοπός της ΡΑΕ είναι να διευκολύνει τον ελεύθερο και υγιή ανταγωνισμό στην ενεργειακή αγορά, με σκοπό να εξυπηρετηθεί καλύτερα και οικονομικότερα ο καταναλωτής (ιδιώτης και επιχείρηση). Παρακολουθεί και εισηγείται για τις τιμές, τη λειτουργία της αγοράς και τις αδειοδοτήσεις. Πληροφορεί και βοηθάει τους επενδυτές και τους καταναλωτές. Σκοπός της ΡΑΕ επίσης, είναι να εξασφαλίσει με θεσμικό τρόπο, συμβατό με τους μηχανισμούς της απελευθερωμένης αγοράς, τους μακροχρόνιους στρατηγικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής και την εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος. Τέτοιοι στόχοι είναι η επαρκής, αξιόπιστη και ισότιμη τροφοδοσία όλων των καταναλωτών, η ασφάλεια τροφοδοσίας της χώρας, το περιβάλλον, η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι νέες τεχνολογίες, η αποτελεσματική χρήση και προμήθεια ενέργειας και η εξασφάλιση επαρκούς υποδομής για την ενέργεια. Η ενσωμάτωση στην αγορά αυτών των μεγάλων ζητημάτων της ενεργειακής πολιτικής είναι ίσως το δυσκολότερο έργο της ΡΑΕ. Απαιτείται η επίτευξη λεπτής ισορροπίας,

χρησιμοποιώντας όλα τα εργαλεία που είναι συμβατά με τους μηχανισμούς της αγοράς, όπως οι χρεώσεις στη μεταφορά ενέργειας για λόγους δημοσίου συμφέροντος, το εμπόριο άδειών ρύπανσης, το εμπόριο προθεσμιακών παραγώγων και συμβολαίων, οι όροι στην αδειοδότηση, το εμπόριο «πράσινου» ηλεκτρισμού, κλπ..

Η ΡΑΕ αναλαμβάνει επίσης διεθνείς συνεργασίες, τόσο με τις χώρες των Βαλκανίων και της Ευρασίας, όσο και στα πλαίσια της Ε.Ε., όπου θα συντελεστούν μεγάλες θεσμικές αλλαγές με στόχο την ενιαία ανταγωνιστική εσωτερική αγορά ενέργειας. Η ΡΑΕ φιλοδοξεί να αναπτύξει τους ίδιους μηχανισμούς στα πλαίσια της βαλκανικής αγοράς ενέργειας στην οποία η Ελλάδα δίνει μεγάλη προτεραιότητα. Τέλος, η προώθηση της δημιουργίας προθεσμιακής αγοράς ενέργειας είναι ένας από τους πρώτους στόχους της ΡΑΕ. Με τον όρο «προθεσμιακή αγορά ενέργειας», εννοούμε την συγκρότηση οργανωμένης αγοράς προθεσμιακών ανταλλαγών και γενικά αγοράς που διαχειρίζεται τον επιχειρησιακό κίνδυνο και τις διακυμάνσεις των τιμών. Τα οφέλη είναι πολλαπλά και έχουν ήδη αποδειχθεί από τις εμπειρίες πολλών χωρών. Ο τομέας του πετρελαίου έχει μεγάλη πείρα στον τομέα αυτό (πχ. Λονδίνο, International petroleum exchange, Ρότερνταμ, κλπ.), το φυσικό αέριο έχει ήδη ξεκινήσει με μεγάλες προοπτικές, ενώ στις ΗΠΑ (π.χ. Altra), στο Ηνωμένο Βασίλειο, την Ολλανδία, την Ισπανία και τη Σκανδιναβία το χονδρεμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αναφέραμε ήδη σε προηγούμενο κεφάλαιο, λαμβάνει μεγάλες διαστάσεις μέσω οργανωμένων αγορών. Με την συγκρότηση, λοιπόν, μιας τέτοιας αγοράς, εξομαλύνονται οι απότομες διακυμάνσεις των τιμών και εξυπηρετούνται οικονομικότερα οι καταναλωτές, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται ο κίνδυνος που αναλαμβάνουν οι προμηθευτές ενέργειας.

Σύμφωνα, λοιπόν, με όλα τα παραπάνω, η ΡΑΕ δρα στα πλαίσια βασικών στρατηγικών στόχων της ενεργειακής πολιτικής, που σύμφωνα και με το νόμο, είναι οι εξής:

- Ασφάλεια και αξιοπιστία ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας.
- Προστασία του περιβάλλοντος, στο πλαίσιο και των διεθνών υποχρεώσεων της χώρας.
- Συμβολή στην ανταγωνιστικότητα της εθνικής οικονομίας, με την επίτευξη υγιούς ανταγωνισμού με στόχο τη μείωση του κόστους ενέργειας για το

σύνολο των χρηστών και καταναλωτών και τη διευκόλυνση νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και απασχόλησης (Χατζημπίρος 1994).

Με τον ίδιο νόμο απελευθερώνεται σταδιακά η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, πράγμα που σκοπεύει στα εξής:

- Μείωση του κόστους ηλεκτρικής ενέργειας άρα και των τιμών.
- Ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων σχετικών με την ηλεκτρική ενέργεια άμεσα και έμμεσα.
- Αξιόπιστη τεχνικά και ποιοτικά παροχή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Οικονομικά και ποιοτικά προσιτή ηλεκτρική ενέργεια προς όλους τους καταναλωτές περιλαμβανομένων απομακρυσμένων περιοχών, νησιών κλπ.
- Εξυπηρέτηση υπό συνθήκες ανταγωνισμού των στόχων σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές, το φυσικό αέριο, το περιβάλλον, τις νέες τεχνολογίες και την ασφάλεια τροφοδοσίας της χώρας.

Στα πλαίσια αυτά η συμβολή της ΡΑΕ είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι σαν ανεξάρτητη αρχή, όπως προαναφέραμε, αναλαμβάνει πολλαπλούς ρόλους:

- γνωμοδοτεί, εισηγείται μέτρα,
- ελέγχει την αγορά, τον ανταγωνισμό και τις τιμές,
- προσέχει για τον καταναλωτή, το περιβάλλον και το δημόσιο συμφέρον,
- επιβλέπει τη λειτουργία των συστημάτων προμήθειας ενέργειας,
- πληροφορεί, αναλύει την πολιτική και στρατηγική στην ενέργεια, αναπτύσσει διάλογο,

εισηγείται και παρακολουθεί τις κανονιστικές διατάξεις και αδειοδοτήσεις, καλλιεργεί διεθνείς σχέσεις και συνεργασίες (ΡΑΕ, ΑΔΜΗΕ, ΔΕΗ Α.Ε).

## **2.6 Ο Διαχειριστής Του Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΔΜΗΕ) Και Οι Αρμοδιότητες Του**

Ο ΑΔΜΗΕ ως διαχειριστής του ελληνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας εκτελεί όλα τα καθήκοντα που ορίζονται στο Άρθρο 94 του Νόμου 4001/2011. Τα καθήκοντα αυτά είναι:

- 1) Διασφάλιση ότι η μακροχρόνια ικανότητα του συστήματος ανταποκρίνεται σε εύλογες ανάγκες για μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας, υπό οικονομικά βιώσιμες συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος. Παροχή πρόσβασης στο Σύστημα στους κατόχους άδειας παραγωγής, προμήθειας ή εμπορίας ηλεκτρικής ενέργειας, σε όσους έχουν νόμιμα εξαιρεθεί από την υποχρέωση κατοχής τέτοιων αδειών και στους επιλέγοντες Πελάτες.
- 2) Παροχή της δυνατότητας σύνδεσης του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΔΔΗΕ) με το ΕΣΜΗΕ, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στον κώδικα διαχείρισης του ελληνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (Κώδικας Διαχείρισης ΕΣΜΗΕ).
- 3) Διαχείριση των ροών της ηλεκτρικής ενέργειας στο σύστημα, συνεκτιμώντας τις ανταλλαγές με άλλα διασυνδεδεμένα συστήματα μεταφοράς.
- 4) Μέριμνα για την ασφαλή, αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία του συστήματος, διασφαλίζοντας, μεταξύ άλλων, τη διαθεσιμότητα των αναγκαίων επικουρικών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών που παρέχονται μέσω διαχείρισης της ζήτησης, στο βαθμό που η διαθεσιμότητά τους δεν εξαρτάται από άλλο διασυνδεδεμένο Σύστημα μεταφοράς.
- 5) Κατάρτιση του προγράμματος κατανομής των μονάδων παραγωγής που συνδέονται με το σύστημα, προσδιορισμός της χρήσης των διασυνδέσεων με άλλα συστήματα μεταφοράς και κατανομή σε πραγματικό χρόνο του φορτίου ηλεκτρικής ενέργειας στις διαθέσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής.
- 6) Παροχή στους διαχειριστές άλλων συστημάτων μεταφοράς και δικτύων διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, με τα οποία συνδέεται το σύστημα, επαρκών πληροφοριών για την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία, καθώς και τη συντονισμένη ανάπτυξη και τη δια λειτουργικότητα του συστήματος και των παραπάνω συστημάτων και δικτύων.
- 7) Παροχή στους χρήστες του συστήματος κάθε αναγκαίας πληροφορία για την εξασφάλιση της αποτελεσματικής πρόσβασής τους στο σύστημα.
- 8) Παροχή των πάσης φύσεως υπηρεσιών του εφαρμόζοντας διαφανή, αντικειμενικά και αμερόληπτα κριτήρια, ώστε να αποτρέπεται κάθε διάκριση μεταξύ των χρηστών ή των κατηγοριών χρηστών του συστήματος και ιδίως κάθε διάκριση υπέρ των συνδεδεμένων με αυτόν επιχειρήσεων.

- 9) Είσπραξη των τελών πρόσβασης στο σύστημα και διευθέτηση των χρεοπιστώσεων που του αναλογούν στο πλαίσιο του μηχανισμού αντιστάθμισης μεταξύ διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς, σύμφωνα με το άρθρο 13 του κανονισμού (ΕΚ) 714/2009.
- 10) Χορήγηση και διαχείριση της πρόσβασης τρίτων στο σύστημα και παροχή ειδικά αιτιολογημένων επεξηγήσεων σε περίπτωση άρνησης πρόσβασης.
- 11) Συμμετοχή σε ενώσεις, οργανώσεις ή εταιρείες, οι οποίες έχουν σκοπό την επεξεργασία και διαμόρφωση κανόνων κοινής δράσης που συντείνουν, στο πλαίσιο της κοινοτικής νομοθεσίας, στη δημιουργία ενιαίας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και ειδικότερα στον καταμερισμό και την εκχώρηση δικαιωμάτων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των αντίστοιχων διασυνδέσεων, καθώς και στη διαχείριση των δικαιωμάτων αυτών για λογαριασμό των ως άνω διαχειριστών και ιδίως στο Ευρωπαϊκό δίκτυο διαχειριστών συστημάτων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (ENTSO-E).
- 12) Εκπόνηση σε ετήσια βάση, κατόπιν διαβούλευσης με όλους τους υφιστάμενους και μελλοντικούς Χρήστες του ΕΣΜΗΕ, δεκαετούς προγράμματος ανάπτυξης του ΕΣΜΗΕ
- 13) Τήρηση των αναγκαίων διαχειριστικών λογιστικών λογαριασμών για την είσπραξη των εσόδων από τη διαχείριση συμφόρησης των διασυνδέσεων, ή άλλων χρεώσεων που προκύπτουν από τη λειτουργία και τη διαχείριση του ΕΣΜΗΕ
- 14) Δημοσίευση στην ιστοσελίδα του καταλόγου όλων των εγκεκριμένων από τη ΡΑΕ τιμολογίων με τα οποία χρεώνει τους χρήστες του συστήματος.
- 15) Υπολογισμός της οριακής τιμής αποκλίσεων.
- 16) Εκκαθάριση των αποκλίσεων παραγωγής – ζήτησης και διευθέτηση των χρηματικών συναλλαγών στο πλαίσιο της διευθέτησης των αποκλίσεων παραγωγής – ζήτησης σε συνεργασία με το ΛΑΓΗΕ και το διαχειριστή του ΕΔΔΗΕ.
- 17) Σύναψη, κατόπιν διαγωνισμού, συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας, περιλαμβανομένων συμβάσεων διαχείρισης της ζήτησης, μόνον εφόσον αυτό απαιτείται για την παροχή των επικουρικών υπηρεσιών και για τις ανάγκες εξισορρόπησης των αποκλίσεων παραγωγής – ζήτησης κατά τη

λειτουργία του συστήματος σε πραγματικό χρόνο και στο πλαίσιο των ρυθμίσεων του κώδικα διαχείρισης του συστήματος.

18) Συνεργασία με το ΛΑΓΗΕ, σύμφωνα με τις διατάξεις του κώδικα συναλλαγών και του κώδικα διαχείρισης του συστήματος.

19) Προσφορά συμβουλευτικών υπηρεσιών τεχνικής φύσεως σε θέματα της αρμοδιότητάς του σε διαχειριστές ή κυρίους συστημάτων μεταφοράς έναντι αμοιβής, καθώς και συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα, καθώς και σε προγράμματα χρηματοδοτούμενα από την Ε.Ε., εφόσον δεν παρακωλύεται η άρτια εκτέλεση των καθηκόντων του.

## **2.7 Ο Λειτουργός Της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε. (ΛΑΓΗΕ Α.Ε.)**

Ο λειτουργός της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας ΑΕ' (ΛΑΓΗΕ ΑΕ) ιδρύθηκε με βάση το ν 4001/2011 για τη λειτουργία ενεργειακών αγορών ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου, για ερευνά, παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις' (ΦΕΚ 179/22-8-2011) και ασκεί τις δραστηριότητες που ασκούνταν από τη "Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΕ'" (ΔΕΣΜΗΕ ΑΕ), πλην εκείνων που κατά το άρθρο 99 του ν.4001/2011 μεταφέρονται στην 'Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΕ' (ΑΔΜΗΕ ΑΕ). Ο Λειτουργός της Αγοράς διευκολύνει κατά κύριο λόγο την ολοκλήρωση της ενιαίας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και για το σκοπό αυτόν αναλαμβάνει κάθε αναγκαία ενέργεια, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων που του ανατίθενται με τον νόμο 4001/2011, προκειμένου να διασφαλίζεται η εφαρμογή των προβλέψεων του κανονισμού 714/2009, της οδηγίας 72/2009 και όλων των σχετικών κατευθύνσεων και αποφάσεων που εκδίδονται από τα αρμόδια όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο ΛΑΓΗΕ εφαρμόζει τους κανόνες για τη λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου 4001/2011 και των κατ' εξουσιοδότηση αυτού εκδιδόμενων πράξεων και ιδίως τον ημερήσιο ενεργειακό προγραμματισμό.

Στο πλαίσιο του σκοπού του, ο λειτουργός της αγοράς ασκεί, ιδίως, τις ακόλουθες αρμοδιότητες:

- 1) Διενεργεί τον ημερήσιο ενεργειακό προγραμματισμό, ως εξής:
  - Προγραμματίζει τις εγχύσεις ηλεκτρικής ενέργειας στο ΕΣΜΗΕ, καθώς και τις απορροφήσεις ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτό, κατά τα προβλεπόμενα στον κώδικα συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας.
  - Υπολογίζει την οριακή τιμή συστήματος.
  - Εκκαθαρίζει τις συναλλαγές στο πλαίσιο του ημερήσιου ενεργειακού προγραμματισμού.

2) Συνεργάζεται με τον διαχειριστή του ΕΣΜΗΕ σύμφωνα με τις ειδικότερες προβλέψεις του κώδικα συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας και του κώδικα διαχείρισης του ΕΣΜΗΕ.

3) Τηρεί ειδικό μητρώο συμμετεχόντων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και εγγράφει τους συμμετέχοντες, σύμφωνα με τις ειδικότερες διατάξεις του κώδικα συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας.

4) Παρέχει έγκαιρα και με κάθε πρόσφορο τρόπο στους συμμετέχοντες στην αγορά αυτή ηλεκτρικής ενέργειας τις απαραίτητες πληροφορίες για τη συμμετοχή τους στην αγορά.

5) Αποφεύγει κάθε διάκριση μεταξύ των συμμετεχόντων στην αγορά συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας και εφαρμόζει κατά την παροχή των υπηρεσιών του διαφανή, αντικειμενικά και αμερόληπτα κριτήρια.

6) Συμμετέχει σε κοινές επιχειρήσεις, ιδίως με διαχειριστές συστημάτων μεταφοράς, καθώς και χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας και άλλους ανάλογους φορείς, με στόχο τη δημιουργία περιφερειακών αγορών στο πλαίσιο της εσωτερικής αγοράς ενέργειας.

7) Εισπράττει από τους συμμετέχοντες τέλη για τη διαχείριση και λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τηρεί τους αναγκαίους λογαριασμούς, σύμφωνα με τις ειδικότερες προβλέψεις του κώδικα συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας.

8) Συμμετέχει σε ενώσεις, οργανώσεις ή εταιρείες, μέλη των οποίων είναι λειτουργοί αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και χρηματιστήρια ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες έχουν σκοπό την επεξεργασία και διαμόρφωση κανόνων κοινής δράσης που

συντείνουν, στο πλαίσιο της κοινοτικής νομοθεσίας, στη δημιουργία ενιαίας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

9) Συνάπτει συμβάσεις πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 12 του ν. 3468/2006 που παράγονται από εγκαταστάσεις ΑΠΕ ή ΣΗΘΥΑ, εφόσον οι εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας συνδέονται στο Σύστημα είτε απευθείας είτε μέσω του δικτύου, και καταβάλλει τις πληρωμές που προβλέπονται στις συμβάσεις αυτές. Τα ποσά που καταβάλλονται στους αντισυμβαλλόμενους ανακτώνται κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 143 του Ν. 4001/2011.

10) Διενεργεί τη διευθέτηση των χρηματικών συναλλαγών στο πλαίσιο του ημερήσιου ενεργειακού προγραμματισμού σε συνεργασία με τους Διαχειριστές του ΕΣΜΗΕ και του ΕΔΔΗΕ. Για τη διενέργεια της διευθέτησης των χρηματικών συναλλαγών, ο λειτουργός της αγοράς δύναται:

- Να συστήνει ή να συμμετέχει σε εταιρείες με εξειδικευμένο σκοπό την παροχή χρηματοοικονομικών υπηρεσιών.

Να αναθέτει σε τρίτους, μετά από σύμφωνη γνώμη της ΡΑΕ, την ως άνω διευθέτηση, ιδίως αναφορικά με τη διαχείριση και εκκαθάριση χρηματικών συναλλαγών και τη διαχείριση πιστωτικού και συναλλακτικού κινδύνου, στο πλαίσιο της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

## **2.8 Ο Ρόλος Του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

Η ίδρυση του κέντρου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έγινε με σκοπό την προώθηση των ΑΠΕ, την εξοικονόμηση και την ορθολογική χρήση της ενέργειας καθώς και την κάθε είδους υποστήριξη δραστηριοτήτων στους εν λόγω τομείς. Το ΚΑΠΕ λειτουργεί ως εθνικό συντονιστικό κέντρο των παραπάνω δραστηριοτήτων και διαθέτει εργαστήρια πιστοποίησης τεχνολογιών ΑΠΕ. Ταυτόχρονα εκπονεί μελέτες προσδιορισμού του φυσικού και οικονομικού δυναμικού των ΑΠΕ και συμμετέχει ενεργά στην αξιολόγηση και παρακολούθηση των επενδύσεων του χώρου περιλαμβανομένου του τομέα εξοικονόμησης ενέργειας.



## 2.9 Κατηγορίες Πηγών Χρηματοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Η ίδρυση και η λειτουργία μονάδων ανανεώσιμης ενέργειας αποτελούν επενδύσεις εντάσεως κεφαλαίου, δεδομένου ότι ο εκάστοτε επενδύτης πρέπει να διαθέσει σημαντικό αρχικό κεφάλαιο για την αγορά, εγκατάσταση και έναρξη λειτουργίας του σταθμού, ενώ το ετήσιο κόστος συντήρησης και λειτουργίας δεν ξεπερνά κατά μέσο όρο το 3-5% συνεκτιμώντας και την απουσία κόστους καυσίμου. Από την άλλη, το κόστος ίδρυσης μίας ίσης ενεργειακής παραγωγής συμβατικού σταθμού είναι σαφώς χαμηλότερο. Στην περίπτωση όμως αυτή το κόστος συντήρησης και λειτουργίας είναι ιδιαίτερα σημαντικό, υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που το αντίστοιχο κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενός θερμικού σταθμού πλησιάζει ακόμη και το αρχικό κόστος εγκατάστασης της μονάδος (Ευθύμογλου & Λαζαρίδης 2000).

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος χρηματοδότησης των ΑΠΕ, η πολιτεία συνυπολογίζοντας τα σαφή περιβαλλοντικά αλλά και κοινωνικά οφέλη από τη λειτουργία αντίστοιχων μονάδων έχει θεσπίσει κατά καιρούς διάφορα χρηματοδοτικά κίνητρα. Οι εν λόγω χρηματοδοτήσεις προέρχονται αρκετά συχνά από τα αναπτυξιακά ταμεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω των διαδοχικών προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας και διάδοσης των ΑΠΕ.

Τα παρεχόμενα κίνητρα χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Άμεση επιδότηση αγοράς του εξοπλισμού και του κόστους εγκατάστασης, εκφραζόμενη συνήθως σαν ένα ποσοστό του αρχικού κόστους της επένδυσης (πχ 20-60%)
- Εγγύηση του δημοσίου ή άλλων φερέγγυων οργανισμών για την παροχή δανείου στον επενδυτή, ώστε να ολοκληρώσει την εγκατάστασή του.
- Επιδότηση επιτοκίου στα συναπτόμενα δάνεια, οπότε το κόστος του χρήματος για τους επενδυτές είναι μικρότερο από το επίσημο τραπεζικό κατά το ποσοστό της επιδότησης, το οποίο ποσοστό καταβάλλει στον χρηματοδοτικό οργανισμό το δημόσιο.

- Επιδότηση της τιμής της παραγόμενης ενέργειας (π.χ. κατά ένα ποσοστό του κοινωνικού-περιβαλλοντικού κόστους). Η τακτική αυτή που εφαρμόζεται στη Γερμανία έχει σαν στόχο όχι μόνο την εγκατάσταση μιας ανανεώσιμης πηγής ενέργειας αλλά και τη σωστή και μακροχρόνια λειτουργία του σταθμού, ώστε ο επενδυτής να εισπράξει ένα σημαντικό ποσό που θα επιταχύνει την απόσβεση και θα αυξήσει τα κέρδη της μονάδας. (Λαζαρίδης & Παπαδόπουλος 2005).
- Φορολογικές απαλλαγές των εισαγόμενων μηχανισμών, καθώς και επιταχυνόμενες αποσβέσεις του πάγιου εξοπλισμού του σταθμού. Η τακτική αυτή χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον στις ΗΠΑ και ιδιαίτερα στην πολιτεία της Καλιφόρνια στις αρχές της δεκαετίας του 80 .
- Εγγύηση μιας ελάχιστης τιμής αγοράς της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ για ένα χρονικό διάστημα (π.χ. δέκα ετών) καθώς και εξασφάλιση της αγοράς ενός ελάχιστου ικανού ποσού ενέργειας εκ μέρους των δημόσιων επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

## **2.10 Σύγχρονα Χρηματοδοτικά Εργαλεία Για Την Προώθηση Των ΑΠΕ Στην Ελλάδα**

Οι Επενδυτικές ευκαιρίες για την προώθηση των εφαρμογών της ανανεώσιμης ενέργειας στην Ελλάδα περιλαμβάνουν διάφορα χρηματοδοτικά προγράμματα. Τέτοια προγράμματα είναι τα επιχειρησιακά προγράμματα του υπουργείου Ανάπτυξης και οι εκάστοτε αναπτυξιακοί νόμοι. Σήμερα χρησιμοποιούνται το επιχειρησιακό πρόγραμμα ανταγωνιστικότητας και ο νέος αναπτυξιακός νόμος. Επιπλέον πέραν τις επιδοτήσεις κεφαλαίου μέσω των προαναφερθέντων προγραμμάτων ένας νέος νόμος (Ν.3468/2006) παρέχει το νομικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και προσφέρει εγγυημένες τιμές αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις τεχνολογίες αυτές. Προσφέρονται υψηλότερες τιμές αγοράς για το νησιωτικό σύστημα και για τεχνολογίες με υψηλό κόστος επένδυσης (π.χ. φωτοβολταϊκά συστήματα). (Λαζαρίδης & Παπαδόπουλος 2006).

- **Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα (ΕΠΑΝ)-προγραμματική περίοδος 2007-2013:** Το 2006 ολοκληρώθηκε ο σχεδιασμός του νέου επιχειρησιακού προγράμματος ανταγωνιστικότητα – επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΕ) το προβλέπει παρεμβάσεις που θα συμβάλλουν στην ενίσχυση των ΑΠΕ στην χώρα μας. Το πρόγραμμα αντλεί πόρους από το Γ Κοινοτικό πλαίσιο στήριξης και παρέχει δημόσια ενίσχυση για τις ΑΠΕ και την εξοικονόμηση, υποκατάσταση και άλλες σχετικές με την ενέργεια δράσεις ενέργειας ύψους 1,02 δις Ευρώ. Το ποσοστό δημόσιας ενίσχυσης ξεκινά από 30% του επιλέξιμου κόστους και φτάνει το 50% στην περίπτωση των ηλεκτρικών δικτύων που θα κατασκευαστούν για την σύνδεση των εγκαταστάσεων ΑΠΕ με τα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.
- **Ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος:** Οι ΑΠΕ περιλαμβάνονται στις ειδικές επενδύσεις του Αναπτυξιακού νόμου για τις οποίες προβλέπεται ειδικό καθεστώς επιδοματικής πολιτικής. Το ποσό επιχορήγησης που δικαιούνται να λάβουν οι επιχειρήσεις, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έχουν χρηματοδοτηθεί από άλλη πηγή για την ίδια επένδυση, διαφοροποιείται ανάλογα με την περιοχή της χώρας στην οποία πραγματοποιείται η επένδυση. Έτσι προβλέπονται διαφορετικά κίνητρα ανά περιοχή της Ελλάδας, και η επικράτεια χωρίζεται σε τρεις περιοχές (ζώνες) οι οποίες χαρακτηρίζονται από το ίδιο χρηματοπιστωτικό περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα :

- Ζώνη Α: Με τους νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης (έκτος των βιομηχανικών περιοχών και των νήσων αυτών που μπαίνουν στην ζώνη β)
- Ζώνη Β: Με όλες τις υπόλοιπες περιοχές.
- Ζώνη Γ: Με τους νομούς των περιφερειών Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Πελοποννήσου, Ηπείρου, Δυτικής Ελλάδας και νήσων Βορείου Αιγαίου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ποσοστά της επιδότησης καθορίζονται και ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης (Μποτετζάγιας & Καραμίχας 2008).

## 2.11 Εξωτερικό Κόστος Παραγωγής Και Χρήσης Ενέργειας

Η ελκυστικότητα μιας ενεργειακής επένδυσης συνήθως υπολογίζεται με βάση τις άμεσες οικονομικές απολαβές που θα προσφέρει αυτή χωρίς να προσμετρούνται παράγοντες κόστους που προέρχονται από την επίδραση της επένδυσης αυτής στο περιβάλλον και στην κοινωνία. Με λίγα λόγια η αξία μιας ενεργειακής επένδυσης εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες πράγμα δικαιολογημένο, εφόσον το σύγχρονο σύστημα αξιών επιβάλλει η ευημερία της κοινωνίας να εξαρτάται αποκλειστικά από την οικονομική ευμάρεια χωρίς να συνυπολογίζονται παράγοντες όπως η υγεία του φυσικού περιβάλλοντος .

Καθώς όμως ο ρυθμός κατανάλωσης ενέργειας συνεχίζει να αυξάνεται οι πιέσεις προς το περιβάλλον αναμένονται ολοένα και πιο ισχυρές. Στις νέες συνθήκες που δημιουργούνται κάνουν την εμφάνιση τους στοιχεία κόστους που προέρχονται από την περιβαλλοντική υποβάθμιση και φαίνεται να επηρεάζουν άμεσα την οικονομική ζωή.

Αυτό το κόστος ονομάζεται εξωτερικό κόστος της ενέργειας και οφείλεται στην μείωση της ευημερίας του κοινωνικού συνόλου (για αυτό και ονομάζεται κοινωνικό) όταν η μείωση αυτή δεν αποζημιώνεται.

Η διαδικασία αποτίμησης του εξωτερικού κόστους δεν είναι νέα και ένα από τα πρώτα πεδία στα οποία γίνεται συστηματική προσπάθεια υπολογισμού του εξωτερικού κόστους είναι ο ενεργειακός τομέας. Το ενδιαφέρον αυτό τεκμηριώνεται τόσο από τον αναντικατάστατο και πολυδιάστατο ρόλο της ενέργειας μέσα στην οικονομία όσο και από το πλήθος και τη σοβαρότητα των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνεπάγεται η παραγωγή και η χρήση της ενέργειας. Το εξωτερικό κόστος της ενέργειας μας δείχνει πως είναι πια αναγκαίο να επεκταθούν οι βασικές αρχές της οικονομικής επιστήμης έτσι ώστε να γίνει δυνατή μια ριζική αναθεώρηση του τρόπου τιμολόγησης της ενέργειας και παράλληλα με αυτόν τον τρόπο να διαφαίνονται τα πραγματικά οικονομικά οφέλη μιας επένδυσης στην καθαρή ενέργεια (Μποτετζάγιας & Καραμίχας 2008).

Μέσα στην έννοια του περιβαλλοντικού κόστους περιέχεται η επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος από τη διαδικασία παραγωγής, μεταφοράς και χρήσης της ενέργειας. Οι βασικότερες επιδράσεις της παραγωγής ενέργειας από τη χρήση συμβατικών καυσίμων περιλαμβάνουν, την καταστροφή της χλωρίδας και της

πανίδας στην περιοχή εξόρυξης, ή στους διάφορους θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, την ψυχοσωματική επίδραση στο ανθρώπινο είδος, την καταστροφή των οικοδομικών υλικών και των μνημείων, καθώς και τη μεταβολή του κλίματος.

Σε αντίθεση με τις συμβατικές, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν προκαλούν καμία σχεδόν επιβάρυνση στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα συχνά τα ανανεώσιμα ενεργειακά συστήματα να μην εμφανίζουν αξιόλογο να μετρηθεί περιβαλλοντικό κόστος.

Με τον τρόπο αυτό γίνεται σαφής η πλασματικότητα της σύγκρισης της ισχύουσας τιμής διάθεσης μιας ανανεώσιμης και μιας συμβατικής KWh, δεδομένου ότι στη σημερινή τιμή της ενέργειας συμπεριλαμβάνεται μόνο το ποσοτικό κόστος παραγωγής ενέργειας ενώ αγνοείται παντελώς η περιβαλλοντική συνιστώσα του κόστους παραγωγής ενέργειας.

Η επιβάρυνση του εμπορικού ισοζυγίου, η εξάρτηση της χώρας μας από τις χώρες που ελέγχουν τα παγκόσμια ενεργειακά αποθέματα, μαζί με την εξάντληση των εγχωρίων αλλά και παγκόσμιων ενεργειακών αποθεμάτων από τη μια πλευρά και η μείωση της ανεργίας, η αύξηση του ακαθάριστου εθνικού προϊόντος και η υψηλή εγχώρια προστιθέμενη αξία από την άλλη πλευρά, αποτελούν τα κυριότερα παραδείγματα μακροοικονομικού κόστους από τη χρήση συμβατικών πηγών ενέργειας και μακροοικονομικού οφέλους, από την πιθανή εγχώρια κατασκευή, εγκατάσταση και χρήση συμβατικών ή ανανεώσιμων σταθμών και μηχανών παραγωγής ενέργειας. Σε αντίθεση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας, τα ανανεώσιμα συστήματα παραγωγής ενέργειας προκαλούν κατά κύριο λόγο θετικά μακροοικονομικά αποτελέσματα, που βασίζονται στη δημιουργία προϊόντων (μηχανών) υψηλής ΕΠΑ, και στη μείωση της ανεργίας (Χατζημπίρος 2007).

Τέλος, οι κρατικές επιδοτήσεις στον τομέα παραγωγής ενέργειας περιλαμβάνουν άμεσες χρηματοδοτήσεις, όπως για παράδειγμα οι επιδοτήσεις για έρευνα και ανάπτυξη ενεργειακών συστημάτων, αλλά και έμμεσες όπως η τεχνολογική και διοικητική υποδομή, που η πολιτεία παρέχει σε μονάδες παραγωγής ενέργειας.

Πιο συγκεκριμένα, στις άμεσες επιδοτήσεις περιλαμβάνονται εκτός από τις δαπάνες για την έρευνα και ανάπτυξη συμβατικών αλλά και πυρηνικών κατά κύριο λόγο μορφών ενέργειας, οι επιταχυνόμενες αποσβέσεις και επιδοτήσεις για την αγορά μηχανημάτων περιορισμού της ρύπανσης καθώς και για την αγορά μηχανημάτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

Από την άλλη πλευρά οι έμμεσες κρατικές επιδοτήσεις περιλαμβάνουν το κόστος των σταθμών μετρήσεως και ελέγχου της ρύπανσης, το κόστος της αυξημένης υλικοτεχνικής υποδομής, το κόστος ενίσχυσης των διοικητικών υπηρεσιών καθώς και το κόστος επιπλέον προσωπικού όπως πυροσβέστες αστυνομικές δυνάμεις αλλά και αυξημένες νοσοκομειακής υποστήριξης κοντά σε μονάδες παραγωγής ενέργειας.

Πρέπει να ληφθούν όμως υπ' όψιν οι κρατικές επιδοτήσεις και χρηματοδοτήσεις που δίνονται για την ενίσχυση και των εφαρμογών των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας.

Από πρόσφατα στοιχεία προκύπτει ότι η πολιτεία επιδοτεί έμμεσα η άμεσα την παραγωγή ενέργειας από θερμικούς σταθμούς με ποσά που κυμαίνονται απ 6,7 Ecu/MWh για το φυσικό αέριο, έως 17 Ecu/MWh για λιγνιτικής βάσης μονάδες. Η αντίστοιχη επιδότηση των αιολικών και των ηλιακών σταθμών υπερβαίνει οριακά τα 3,5 Ecu/MWh.

Για την αντικειμενική σύγκριση των θερμικών και των ανανεώσιμων σταθμών παραγωγής υπολογίζεται στη συνέχεια και το αντίστοιχο εξωτερικό κόστος της παραγόμενης ενέργειας, οπότε από την προηγηθείσα ανάλυση προκύπτει ότι για την περίπτωση χρήσης λιγνίτη το κοινωνικό κόστος της παραγόμενης ενέργειας είναι 45,38 Ecu/MWh. Αντίστοιχα το εξωτερικό κόστος μιας πετρελαϊκής MWh αποκομίζει στο κοινωνικό σύνολο τελικά όφελος ίσο με 3,03 Ecu/MWh και η αντίστοιχη ηλιακή MWh 1,31 Ecu/MWh. Συνεπώς κατά την τελική σύγκριση μιας μονάδας ενέργειας με πραγματικούς όρους συμπεριλαμβανομένου και του κοινωνικού κόστους μια πετρελαϊκή μονάδα στοιχίζει στις περισσότερες περιπτώσεις στον καταναλωτή 165,2 Ecu/MWh (Μποτετζάγιας & Καραμίχας Γ 2008, Χατζημπίρος 1994).

## **2.12 Προβλήματα Εισόδου Στην Αγορά Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

Στην Ελλάδα το επενδυτικό ενδιαφέρον για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα μπορούσε να γνωρίσει πραγματική άνθηση, αν ξεπεραστούν τα τεράστια προβλήματα που προέρχονται από ένα δυσκίνητο και μη αποτελεσματικό κρατικό τομέα που εμποδίζει τις επενδύσεις αυτές. Μια μάτια στην σκληρή πραγματικότητα, μας δείχνει ότι οι μικροί επιχειρηματίες έχουν να αντιμετωπίσουν από τη μία το τέρας

της γραφειοκρατίας, και από την άλλη μεγάλους ομίλους που επιδιώκουν να μονοπωλήσουν την αγορά ενέργειας, επενδύοντας ταυτόχρονα σε λιγνίτη, φυσικό αέριο, πυρηνικά, και ΑΠΕ. Με αυτούς τους όρους η οικονομική ανάπτυξη της πράσινης επιχειρηματικότητας είναι περιορισμένη.

Υπάρχουν όμως και κάποια ιδιαίτερα εμπόδια που φρενάρουν τις επενδύσεις σε ΑΠΕ, και αυτά σχετίζονται με τις επιχορηγήσεις που προσφέρει ο επενδυτικός νόμος. Φυσικά αυτές οι επιχορηγήσεις χρησιμοποιούνται σαν οικονομικό κίνητρο για την προσέλκυση επενδύσεων.

Ωστόσο ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιείται το μέτρο αυτό στην χώρα μας, δεν ήταν μέχρι τώρα αποτελεσματικός και δεν μπορεί να είναι ειδικά τώρα σε μια εποχή οικονομικής κρίσης όπου οι δημόσιοι πόροι είναι περισσότερο ανεπαρκείς από ποτέ.

Οι επιδοτήσεις στην Ελλάδα είναι πολύ υψηλές της τάξης του 40% έως και 50%. Η υψηλή σε ποσοστά οικονομική υποστήριξη, δεν μπορεί να θεωρηθεί ως μια αυθαίρετη κρατική επιδότηση μιας μη βιώσιμης, υπό όρους ελεύθερης αγοράς, αλλά ως εύλογο αντιστάθμισμα των τεράστιων, άμεσων και έμμεσων, κρατικών επιδοτήσεων που έχουν συσσωρευτεί επί δεκαετίες στο σύστημα εξόρυξης, ενεργειακής μετατροπής και χρήσης συμβατικών πηγών ενέργειας, για να μπορέσουν τελικά αυτές οι πηγές ενέργειας να σταθούν στα πόδια τους.

Ακόμη και κάτω από αυτήν την θεώρηση, δεν μπορεί κανείς να παραβλέψει το γεγονός ότι οι επιδοτήσεις αυτές συντηρούν σοβαρά προβλήματα με τον τρόπο που παρέχονται, καθώς στην Ελλάδα υπήρχε και εξακολουθεί ακόμη να υπάρχει στενότητα οικονομικών πόρων.

Τα λιγοστά διαθέσιμα κονδύλια που προορίζονται για τις επιχορηγήσεις των ΑΠΕ, δεν μπορούν παρά να εξαντλούνται σε λίγες και επιλεγμένες προτάσεις έργων ΑΠΕ, αρκετές από τις οποίες τελικά δεν θα υλοποιηθούν, χαμένες μέσα στους γραφειοκρατικούς δαιδάλους των αδειοδοτήσεων, στην ασυνεννοησία και στις αλληλοσυγκρουόμενες επιδιώξεις και προτεραιότητες των συναρμόδιων υπουργείων, φορέων και υπηρεσιών.

Το άνοιγμα της αγοράς είναι αδύνατον κάτω από αυτές τις συνθήκες, αφού οι μικρές επιχειρήσεις των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν θα μπορέσουν ποτέ να λάβουν κάποια επιδότηση, και είναι αυτές που την έχουν περισσότερο ανάγκη. Τα λιγοστά κονδύλια θα κατευθυνθούν στις μεγάλες ηγέτιδες επιχειρήσεις του κλάδου που άλλωστε θεωρούνται και οι πιο αξιόπιστες. Αυτός είναι και ένας από τους

σημαντικότερους λόγους που καθυστερεί η ανάπτυξη των ΑΠΕ στην χώρα μας και η αγορά παραμένει ακόμη παγωμένη .

Αυτό που θα μπορούσε πραγματικά να θέσει σε λειτουργία την παγωμένη αγορά, είναι να μετατοπιστεί σταδιακά η έμφαση από την άμεση χρηματοδοτική υποστήριξη των έργων ΑΠΕ (επιχορηγήσεις), στην έμμεση αλλά και πιο ουσιαστική υποστήριξη τους μέσω (Μποτετζάγιας & Καραμίχας 2008):

- Υψηλών φοροαπαλλαγών επί του κόστους επένδυσης .
- Προσφοράς σημαντικού εγγυημένου premium επί της τιμής ελεύθερης αγοράς, από τις δημόσιες και ιδιωτικές ηλεκτρικές επιχειρήσεις για την KWh που αγοράζουν από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Αυτό το σύστημα υποστήριξης των έργων ΑΠΕ, οπουδήποτε και αν χρησιμοποιήθηκε δημιούργησε τις κατάλληλες συνθήκες για την αλματώδη εξέλιξη του κλάδου. εν είναι τυχαίο το γεγονός ότι από τις 10 μεγαλύτερες εταιρείες κατασκευής ανεμογεννητριών παγκόσμιων, οι 9 ανήκουν σε χώρες που εφάρμοσαν το σύστημα εγγυημένου premium επί της τιμής αγοράς της παραγόμενης ενέργειας και ελκυστικά φορολογικά κίνητρα.

Το σύστημα των εγγυημένων τιμών εφαρμόζεται και στην Ελλάδα από το 2006 και μετά, δεν υπάρχουν όμως ακόμη σοβαρές φορολογικές ελαφρύνσεις για ένα την ανανεώσιμη τεχνολογία. Η πλέον λοιπόν κατάλληλη πολιτική επιλογή που μένει να εφαρμοστεί για την ουσιαστική προώθηση του κλάδου είναι να μετατοπιστεί το βάρος της επιδότησης, από επιδότηση κεφαλαιουχικού κόστους σε επιδότηση παραγωγής (μέσω μιας διαδικασίας επιστροφής φόρων). Οι επιδοτήσεις κεφαλαίου δεν έχουν κανένα ουσιαστικό νόημα όταν δεν υπάρχουν τα απαραίτητα κονδύλια. Έτσι βελτιωμένες τεχνολογίες θα προωθηθούν στην αγορά και θα αναπτυχθούν συγκροτημένες δραστηριότητες για την καλύτερη συντήρηση, ώστε να αυξάνεται τελικά ο συνολικός χρόνος λειτουργίας των σταθμών ΑΠΕ και συνεπώς η παραγωγή τους (Μποτετζάγιας & Καραμίχας 2008).

Υπάρχουν όμως και κάποια επιπλέον προβλήματα στην αγορά των ανανεώσιμων πηγών, που δεν περιορίζονται στην οικονομική υποστήριξη των έργων, αλλά έχουν να κάνουν με την έλλειψη αποδοχής των έργων αυτών, από την τοπική κοινωνία. Για παράδειγμα, κατά το στάδιο εγκατάστασης ανεμογεννητριών παρουσιάζονται αντιδράσεις που αναφέρονται στην οπτική και ηχητική όχληση, και στην αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος, που υποτίθεται προκαλούν.



Συχνά υποστηρίζεται ότι για τους παραπάνω λόγους οι ανεμογεννήτριες μπορούν να πλήξουν τον τουρισμό, έχοντας αρνητική επίδραση στην οικονομία. Εν μέρη οι απόψεις αυτές είναι βάσιμες, αλλά μόνο στην περίπτωση που δεν έχει γίνει η εγκατάσταση του κατάλληλου έργου, στις κατάλληλες περιοχές και δεν υπήρξε σωστός σχεδιασμός και μελέτη, εκ των προτέρων. Ωστόσο υπάρχουν και απόψεις που τοποθετούνται στην σφαίρα της επιστημονικής φαντασίας, καθώς αναφέρεται ότι οι ανανεώσιμες πηγές δημιουργούν προβλήματα ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, και ειδικά οι ανεμογεννήτριες σκοτώνουν τα πουλιά. Όλα τα παραπάνω θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν με πρωτοβουλία της πολιτείας, διοργανώνοντας εκστρατείες ενημέρωσης της τοπικής κοινωνίας, ώστε να μπορέσουν να γνωρίσουν οι κάτοικοι της περιφέρειας και όχι μόνο, τα πραγματικά οφέλη από τη χρήση ανανεώσιμης ενέργειας. Δυστυχώς μια τέτοια πρωτοβουλία για την ενημέρωση των πολιτών δεν έχει παρθεί ακόμη στην χώρα μας (Χατζημπίρος 2007).

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

## ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

#### 3.1 Αιολική Ενέργεια

Στην χώρα μας, οι προσπάθειες για την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρισμού ξεκίνησαν στις αρχές της δεκαετίας του '80 από τη ΔΕΗ όποτε και εγκαταστάθηκε (συγκεκριμένα το 1982) το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο και στα μέσα της δεκαετίας του 1990 δόθηκε μεγάλη ώθηση με τη διευκόλυνση επενδύσεων από ιδιώτες (Ν 2244/94). Από τότε δεκάδες αιολικά πάρκα έχουν εγκατασταθεί σε περιοχές όπως: η Άνδρος, η Εύβοια, η Λήμνος, η Λέσβος, η Χίος, η Σάμος, και η Κρήτη.

Κατά τη δεκαετία του 1970 η αιολική ενέργεια συγκέντρωσε (όπως και άλλες εναλλακτικές μορφές ενέργειας) το ενδιαφέρον των ερευνητών, λόγω της διεθνούς ενεργειακής κρίσης και της αυξανόμενης ρύπανσης του περιβάλλοντος. Ο άνεμος αποτελεί μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, της οποίας η εκμετάλλευση δεν ρυπαίνει το περιβάλλον, δεν απαιτεί περίπλοκες κατασκευές, δεν εμπεριέχει κόστος καυσίμου και δεν επηρεάζεται από τις ενεργειακές κρίσεις της παγκόσμιας αγοράς (Καλδέλλης 2005).

Το μεγαλύτερο ωστόσο πλεονέκτημα της αιολικής ενέργειας είναι ότι μπορεί, μέσω των ανεμογεννητριών, να μετατρέπεται απευθείας σε ηλεκτρική, ενώ αντίθετα, τα μειονεκτήματά της εντοπίζονται:

- στη διακύμανση που παρουσιάζει ως προς την απόδοση ισχύος, διακύμανση που οφείλεται στη μεταβαλλόμενη (κατά τη διάρκεια της ημέρας, του μήνα και του έτους) ένταση του ανέμου,
- στη χαμηλή πυκνότητα που παρουσιάζει ως μορφή ενέργειας με συνέπεια να απαιτούνται πολλές ανεμογεννήτριες για την παραγωγή αξιόλογης ισχύος,
- στο χρόνο που απαιτείται για την έρευνα και τη χαρτογράφηση του αιολικού δυναμικού μεγάλων περιοχών, ώστε να εντοπιστούν τα ευνοϊκά σημεία,

- στο σχετικά υψηλό κόστος έρευνας και εγκατάστασης των αιολικών συστημάτων και
- στις επιπτώσεις που έχουν για το περιβάλλον (κυρίως αλλοίωση τοπίου, ηχορύπανση), οι οποίες, όμως, συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες των συμβατικών πηγών ενέργειας, θεωρούνται δευτερεύουσας σημασίας.

Κατά τη δεκαετία του 1980 σημειώθηκε ραγδαία εξέλιξη στην έρευνα για την αιολική ενέργεια και στην τεχνολογία για την εκμετάλλευσή της. Έτσι, μειώθηκε σταδιακά το λειτουργικό κόστος των ανεμογεννητριών, σε επίπεδο που κατέστησε την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας οικονομικά συμφέρουσα, αντιμετωπίστηκαν ικανοποιητικά τα μηχανολογικά τους προβλήματα και δόθηκε έμφαση στην ασφαλή τους λειτουργία και στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

Συγκεκριμένα, η απόδοσή τους αυξήθηκε σημαντικά χάρη στη βελτίωση του μηχανολογικού σχεδιασμού τους και της αεροδυναμικής συμπεριφοράς τους, στη χρησιμοποίηση σύγχρονων υλικών κατασκευής και στην εισαγωγή ηλεκτρονικών διατάξεων (μικροεπεξεργαστών και αισθητήρων ελέγχου) στο σύστημα λειτουργίας τους. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αιολικών συστημάτων (αλλοίωση του τοπίου, διατάραξη του οικοσυστήματος, ηχορύπανση) αντιμετωπίζονται με προσεκτική επιλογή του χώρου εγκατάστασης των αιολικών πάρκων, σωστό σχεδιασμό των ανεμογεννητριών και χωροθέτησή τους, καθώς και με πρωτοποριακές λύσεις, όπως η εγκατάσταση αιολικών πάρκων μέσα στη θάλασσα, σε αβαθείς περιοχές κοντά στις ακτές (off shore windparks).

Ακόμη, ενδιαφέρον παρουσιάζει μία πρωτοποριακή μέθοδος που πρωτοεμφανίστηκε στη δεκαετία του 1980, σύμφωνα με την οποία, τις ημέρες που το αιολικό δυναμικό μιας περιοχής είναι αυξημένο (μεγάλη ταχύτητα ανέμου), η περίσσεια ισχύος που παράγεται χρησιμοποιείται για τη διάσπαση νερού και την παραγωγή υδρογόνου. Σε ημέρες άπνοιας το υδρογόνο καίγεται σε θερμογεννήτριες, παράγοντας ενέργεια και εκπέμποντας μόνο υδρατμούς στο περιβάλλον.

Επίσης, αξιοσημείωτη εφαρμογή της αιολικής ενέργειας είναι ο συνδυασμός της με την υδροηλεκτρική ενέργεια: ανεμοκινητήρες που κινούν αντλίες νερού μπορούν, τις ημέρες όπου το αιολικό δυναμικό παρουσιάζεται αυξημένο, να χρησιμοποιούν την παραγόμενη περίσσεια ισχύος για την αποταμίευση νερού σε

ταμειυτήρες που βρίσκονται σε μεγάλο ύψος. Το νερό αυτό μπορεί να χρησιμοποιείται για άρδευση ή σε ημέρες άπνοιας να διατίθεται για την κίνηση υδροστροβίλων και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η Ελλάδα διαθέτει αξιόλογο αιολικό δυναμικό, το οποίο εντοπίζεται κυρίως στο Αιγαίο. (ΚΑΠΕ 1998).

Οι έρευνες και οι προσπάθειες για αξιοποίηση του δυναμικού αυτού άρχισαν κατά το τέλος της δεκαετίας του 1970. Στο πρώτο στάδιο έγιναν μετρήσεις του αιολικού δυναμικού των πιο ευνοϊκών περιοχών και συντάχθηκε η μελέτη ΑΙΟΛΟΣ με τη συνεργασία της διεύθυνσης Εναλλακτικών Μορφών Ενέργειας (ΕΜΕ), της ΔΕΗ και πανεπιστημίων της χώρας. Από το 1982 έως το 1994 εγκαταστάθηκαν ανεμογεννήτριες στην Άνδρο, τα Ψαρά, τη Σάμο, τη Χίο, την Κρήτη, την Εύβοια, τη Σαμοθράκη, την Ικαρία, την Κάρπαθο, τη Λήμνο, την Κύθνο και τη Σκύρο, οι οποίες παράγουν συνολικά ισχύ 27 MW. Το πρώτο αιολικό πάρκο κατασκευάστηκε στην Κύθνο και άρχισε να λειτουργεί το 1982 περιλαμβάνοντας 5 ανεμογεννήτριες, συνολικής ισχύος αρχικά 20 KW και αργότερα 33 KW. Μέχρι το 1994 είχαν εγκατασταθεί συνολικά 13 αιολικά πάρκα σε νησιά του Αιγαίου.

Πρέπει επιπλέον να αναφερθεί ότι σε πολλά ελληνικά νησιά οι κάτοικοι αντιδρούν στην εγκατάσταση αιολικών πάρκων φοβούμενοι μήπως οι ανεμογεννήτριες χαλάσουν την τουριστική εικόνα του νησιού. Σε αυτήν την περίπτωση έρχεται να δώσει λύση μια νέα πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που αναπτύσσεται στην Βόρεια Ευρώπη και ιδιαίτερα στην Σκανδιναβία και στην Γερμανία. Είναι τα ονομαζόμενα «Αιολικά πάρκα off shore» τα οποία κατασκευάζονται μέσα στην θάλασσα σε περιοχές με ιδιαίτερα υψηλές ταχύτητες ανέμου.

Το Αιγαίο πέλαγος προσφέρεται ιδιαίτερα για τέτοια χρήση, και υπολογίζεται ότι είναι ένα θαλάσσιο αιολικό πάρκο μπορεί να παράγει ετησίως μέχρι 40% περισσότερο ηλεκτρικό ρεύμα απ' ότι ένα ηπειρωτικό. Το μέλλον της αιολικής ενέργειας φαίνεται να βρίσκεται στα θαλάσσια αιολικά πάρκα (Λουλούδης & Μπεόπουλος 1995). Στη συνέχεια περιλαμβάνονται τα αριθμητικά δεδομένα της εξέλιξης του κλάδου της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα την εξαετία 2006-2012

<b>Αιολική Ενέργεια</b>				
Έτη	Συνολική εγκατεστημένη Ισχύς (MW)	Ετήσια Εγκατεστημένη Ισχύς	Ετήσιες Επενδύσεις σε εκατ. €	Ετήσια Ανάπτυξη του Κλάδου %
2006	748	146	205	24%
2007	849	101	141	13%
2008	995	146	205	17%
2009	1154	159	222	16%
2010	1320	166	224	14%
2011	1635	315	410	24%
2012	1740	105	137	

**Πίνακας 2: πηγή ( Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας)**

Στο τέλος του 2012 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ήταν 1746MW (με βάση τη στατιστική HWD 2012) η ισχύς αυτή κατανεμήθηκε στα μη διασυνδεδεμένα νησιά 284,6MW και στο διασυνδεδεμένο σύστημα 1461,4 MW. Το μέγεθος των επενδύσεων έφτασε στα 150εκ. € περίπου , παρότι τα τελευταία 1,5 χρόνια έχουμε υποχώρηση της υψηλής πολιτικής στήριξης των ΑΠΕ (ΕΛΕΤΑΕΝ).

Σήμερα η αιολική ενέργεια κρατάει τη μερίδα του λέοντος στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (περίπου 70%) από τις άλλες τέσσερις μορφές ανανεώσιμης ενέργειας που αναπτύχθηκαν στην Ελλάδα ( Φ/Β, μικρά υδροηλεκτρικά, βιοκαυσίμων και συμπαραγωγές) και παρότι το 2012 υπήρξε υποχώρηση του ρυθμού ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα (μείωση 6,8% σε σχέση με το 2011) έγιναν επενδύσεις ύψους 150 εκ. ευρώ (ΕΛΕΤΑΕΝ)

### **3.2 Γεωθερμική Ενέργεια**

Παρά το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό, η χρήση γεωθερμικών πηγών για σκοπούς ηλεκτροπαραγωγής είναι αμελητέα στην Ελλάδα. Οι ελάχιστες εφαρμογές της γεωθερμίας περιορίζονται στη χρήση ζεστού νερού. Η χρήση ζεστού νερού μέχρι 90 °C, γίνεται κυρίως σε αγροτικές εφαρμογές (θερμοκήπια, υδατοκαλλιέργειες, ξηραντήρια κλπ.) ή για λουτροθεραπευτικό τουρισμό.

Στα νησιά του ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου: Μήλος- Κίμωλος, Σαντορίνη, Νίσυρος, αλλά και στη Λέσβο, τη Χίο, τη Σαμοθράκη, την Αλεξανδρούπολη και αλλού βρίσκεται γεωθερμία κατάλληλη για ηλεκτροπαραγωγή. Περιοχές γεωλογικά πρόσφατης ηφαιστειακής δράσης είναι τα νησιά Μήλος-Κίμωλος, Σαντορίνη και Νίσυρος και περιλαμβάνουν γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 120-350 °C με συνολικό γεωθερμικό δυναμικό τουλάχιστον 300 MW, το οποίο όμως μέχρι σήμερα παραμένει παντελώς ανεκμετάλλευτο. γεωθερμικά πεδία χαμηλής- μέσης ενθαλπίας με θερμοκρασίες 90-120 °C και δυναμικό ηλεκτροπαραγωγής της τάξεως των 20-30 MW απαντώνται στις υπόλοιπες περιοχές.

Παρ' ότι η γεωθερμία είναι κατάλληλη για θέρμανση και αγροτικές εφαρμογές απαντάται σε μικρά βάθη σε πολλές περιοχές στις πεδιάδες της Μακεδονίας και της Θράκης, αλλά και στη γειτονιά κάθε μιας από τις 56 θερμές πηγές της χώρας μας. Εκεί απαντώνται γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 25-100oC. Τέτοια είναι: Θερμά Σαμοθράκης, Πολυχίτος - Άργενος Λέσβου, Νένητα Χίου, Αριστινό Αλεξανδρούπολης, Αιδηψός και Σουσάκι Κορινθίας (80-100oC), Νέο Εράσμιο, Νέα Κεσσάνη Ξάνθης, Νιγρίτα, Σιδηρόκαστρο και Ηράκλεια Σερρών, Λαγκαδάς, Νέα Απολλωνία, Θέρμη Θεσσαλονίκης, Νέα Τρίγλια Χαλκιδικής (30-60oC) και πολλά άλλα. Οι αντίστοιχες γεωθερμικές εφαρμογές έχουν συνολική θερμική ισχύ μόλις 70 MW, και περιλαμβάνουν κυρίως θερμά και ιαματικά λουτρά (45%), και θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών (55%) (Πρωτόπαπας 2005).

### **3.3 Υδροηλεκτρική Ενέργεια**

Στη χώρα μας έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό τα υδροηλεκτρικά έργα, τουλάχιστον για τις περιοχές που εμφανίζουν υψηλό δυναμικό. Έτσι η ΔΕΗ έχει εγκαταστήσει υδροηλεκτρικές μονάδες συνολικής ισχύος 3.052,4 MW ώστε πλέον σημαντικό ενδιαφέρον και δυναμική εμφανίζουν τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα.

Ωστόσο, η πρόσφατη νομοθεσία παρέχει τη δυνατότητα και στον ιδιωτικό τομέα να παράγει ηλεκτρική ενέργεια και επιδιώκει να ενισχύσει σημαντικά το ενδιαφέρον επενδυτών στον τομέα των υδροηλεκτρικών. Πολλές κοινότητες αλλά και ιδιώτες έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για τη κατασκευή και εκμετάλλευση

μικρών υδροηλεκτρικών εργοστασίων. Επιπρόσθετα, συνήθως τέτοιες επενδύσεις επιχορηγούνται και συγχρηματοδοτούνται από το ελληνικό κράτος και την ευρωπαϊκή ένωση.

Παρ' όλα αυτά ένα μεγάλο μέρος του υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας παραμένει αναξιοποίητο και εντοπίζεται κυρίως στην ηπειρωτική Ελλάδα. Σε αυτήν την περιοχή βρίσκεται σύμφωνα με συντηρητικές εκτιμήσεις το 30% τους συνολικού δυναμικού της χώρας. Αυτό το δυναμικό θα μπορούσε να καλύψει σημαντικό ποσοστό της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Όλοι οι ποταμοί της Ηπείρου έχουν τις πηγές τους στην οροσειρά της Πίνδου. Η οροσειρά της Πίνδου έχει σημαντικές βροχοπτώσεις και εδαφολογία τέτοια ώστε να μπορούμε να εκμεταλλευτούμε το υδάτινο δυναμικό από μεγάλες υψομετρικές διαφορές ενώ από την άλλη πλευρά το έδαφος της οροσειράς είναι τέτοιο που ευνοεί τη δημιουργία τεχνητών λιμνών και δεξαμενών ύδατος (Μαλαμής 1999).

### 3.3.1 Τα Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα

Στο διασυνδεδεμένο σύστημα, στα τέλη του 2013 λειτουργούσαν στη χώρα μας 105 μικρά υδροηλεκτρικά έργα εγκατεστημένης ισχύος 220,42 MW και σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του ΛΑΓΗΕ Α.Ε. για το έτος 2013, παρήχθησαν 771,04GWH. Τα ΜΥΗΕ συμμετέχουν με 5,13% στην ισχύ του εν λειτουργία ενεργειακού μείγματος από ΑΠΕ, και παράγουν το 9,80% της ΑΠΕ ενέργειας στη χώρα μας. Το σύνολο του τεχνικά και οικονομικά εκμεταλλεύσιμου μικρού υδροηλεκτρικού δυναμικού της χώρας μας, εκτιμάται περί τα 2000 MW, δηλαδή έχει αξιοποιηθεί μόλις το 11% του δυναμικού, πολύ πέραν του μέσου όρου ανάπτυξης του τομέα στην Ε.Ε.

Πλεονεκτήματα των ΜΥΗΕ

- 1) Είναι η πιο ώριμη τεχνολογία ΑΠΕ με το μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης στην μετατροπή της ενέργειας του φυσικού πόρου 'νερό' σε Η.Ε. , που πλησιάζει ή και υπερβαίνει το 75%.
- 2) Τα ΜΥΗΕ, λόγω της μεγαλύτερης ενεργειακής αποδοτικότητας από όλες τις βασικές ΑΠΕ, παράγουν τη φθηνότερη ΑΠΕ ενέργεια, σε σχέση με άλλες τεχνολογίες.
- 3) Σταθεροποιούν το ηλεκτρικό σύστημα.
- 4) Έχουν μεγάλη εγχώρια προστιθέμενη αξία που ξεπερνά το 60%-90%
- 5) Είναι επενδύσεις που υλοποιούνται κατά πλειοψηφία από ΜΜΕ κυρίως της περιφέρειας, με προφανείς επιπτώσεις στην περιφερειακή αποκέντρωση και στην απασχόληση, ιδίως σε ορεινές και ημιορεινές απομακρυσμένες περιοχές.
- 6) Είναι επενδύσεις με μεγάλο χρόνο ζωής, ο οποίος φθάνει τα πενήντα ετη με τους ίδιους βαθμούς ενεργειακής απόδοσης.

Είναι επενδύσεις που η συνεισφορά τους μέσω της κράτησης του 3% από τα ακαθάριστα έσοδα τους προς τους οικείους ΟΤΑ και τους κατοίκους των περιοχών

εγκατάστασης τους είναι σημαντική, ενισχύοντας κυρίως απομακρυσμένους ορεινούς Δήμους της χώρας. (Ελληνικός σύνδεσμος μικρών υδροηλεκτρικών έργων).

### 3.4 Βιομάζα

Το μεγαλύτερο μέρος της βιομάζας στην χώρα μας δυστυχώς παραμένει αναξιοποίητο. Από πρόσφατη απογραφή έχει εκτιμηθεί ότι το σύνολο της άμεσα διαθέσιμης βιομάζας στην Ελλάδα συνίσταται από 7.500.000 τόνους υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών (σιτηρών, αραβοσίτου, βαμβακιού, καπνού, ηλίανθου, κληματίδων, πυρηνόξυλου) και από 2.700.000 τόνους δασικών υπολειμμάτων υλοτομίας (κλάδοι, φλοιοί, κ.ά. ) (Γελεγενης & Αξιοπουλος 2005).

Από τις παραπάνω ποσότητες βιομάζας το ποσοστό τους εκείνο που προκύπτει σε μορφή υπολειμμάτων κατά τη δευτερογενή παραγωγή προϊόντων είναι άμεσα διαθέσιμο, δεν παρουσιάζει προβλήματα μεταφοράς και μπορεί να τροφοδοτήσει απ' ευθείας διάφορα συστήματα παραγωγής ενέργειας. Μπορεί δηλαδή η εκμετάλλευση του να καταστεί οικονομικά συμφέρουσα.

Παράλληλα με την αξιοποίηση των διαφόρων γεωργικών και δασικών υπολειμμάτων, σημαντικές ποσότητες βιομάζας είναι δυνατόν να ληφθούν από τις ενεργειακές καλλιέργειες. Σε κάποιες περιοχές της Ελλάδας όπου υπάρχουν μονοκαλλιέργειες (π.χ. βαμβακιού) εμφανίζεται το πρόβλημα των γεωργικών πλεονασμάτων. Εξαιτίας της εξειδίκευσης αυτής της περιοχής στην παραγωγή ενός μόνο προϊόντος αυξάνεται το γεωργικό πλεόνασμα με αποτέλεσμα να μειώνεται η τιμή του γεωργικού προϊόντος που βρίσκεται σε αφθονία και να υποβαθμίζεται το περιβάλλον λόγω της εκτεταμένης χρήσης χημικών και φυτοφαρμάκων και της συνεχούς άρδευσης.

- Όμως η αντικατάσταση ενός μέρους της καλλιεργήσιμης γης με ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιομάζας μπορεί να λύσει το οικονομικό πρόβλημα λόγω των πλεονασμάτων και να παρέχει δυνατότητες για την αύξηση της χρήσης της βιομάζας στην χώρα μας. Η αγριαγκινάρα είναι ένα φυτό κατάλληλο για ενεργειακή αξιοποίηση το οποίο προσαρμόζεται θαυμάσια στις ελληνικές συνθήκες, αναπτύσσεται μονάχα με το νερό των βροχοπτώσεων συνεπώς δεν απαιτείται άρδευση αλλά ούτε και φυτοφάρμακα



οπότε βελτιώνεται η παραγωγική δυναμικότητα του εδάφους της περιοχής (Σταμουλης & Κοδοσακη 1992).

Η βιομάζα στη χώρα μας έχει μία πληθώρα εφαρμογών που αφορούν :

- **Την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης –ψύξης η και ηλεκτρισμού σε γεωργικές και άλλες βιομηχανίες:** Με τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας μεγάλες ποσότητες θερμότητας απορρίπτονται στο περιβάλλον . Με την συμπαραγωγή όπως ονομάζεται η συνδυασμένη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από την ίδια ενεργειακή πηγή, το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας αυτής ανακτάται και χρησιμοποιείται επωφελώς.

Συμπαραγωγή από βιομάζα εφαρμόζεται και στην Ελλάδα και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε αστικό-περιφερειακό επίπεδο. Ένα παράδειγμα βιομηχανίας όπου με την εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής υποκαταστάθηκαν πολύ επιτυχώς, συμβατικά καύσιμα από βιομάζα είναι ένα εκκοκκιστήριο στην περιοχή της Βοιωτίας. Σ αυτό κάθε χρόνο χρησιμοποιούνται 4.000-5.000 τόνοι υπολειμμάτων βαμβακιού για την παραγωγή θερμότητας από βιομάζα.

- **Τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών:** Η εξασφάλιση ζεστού νερού για την θέρμανση χώρων και για την απ' ευθείας χρήση σε μια πόλη ή χωριό μπορεί να γίνει και από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας που λειτουργεί με βιομάζα. Στην Ελλάδα έχει ήδη εγκατασταθεί η πρώτη μονάδα τηλεθέρμανσης με χρήση βιομάζας. Η μονάδα αυτή που βρίσκεται στην κοινότητα Νυμφασίας του νομού Αρκαδίας καλύπτει τις ανάγκες θέρμανσης 80 κατοίκων και 600 τετραγωνικών μέτρων κοινοτικών χωριών. Ως καύσιμη υλη χρησιμοποιούνται τρίμματα ξύλου τα οποία προέρχονται από τεμαχισμό σε ειδικό μηχάνημα υπολειμμάτων υλοτομίας από γειτονικό δάσος ελάτων. Το έργο αυτό αποτελεί πρότυπο για την ανάπτυξη παρόμοιων εφαρμογών σε κοινότητες και δήμους της χώρας δεδομένου ότι εξασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων και αξιοποιεί του τοπικούς ενεργειακούς πόρους.

- **Θέρμανση θερμοκηπίων:** Η αξιοποίηση της βιομάζας σε μονάδες παραγωγής θερμότητας για τη θέρμανση θερμοκηπίων αποτελεί μια ενδιαφέρουσα και οικονομικά συμφέρουσα προοπτική για τους ιδιοκτήτες τους. Ένα παράδειγμα αυτού του είδους χρήσης της βιομάζας, αποτελεί μια μονάδα θερμοκηπίου έκτασης 2 στεμμάτων, στο Νομό Σερρών, στην οποία καλλιεργούνται οπωροκηπευτικά. Σε αυτή τη μονάδα έχει εγκατασταθεί σύστημα παραγωγής θερμότητας το οποίο χρησιμοποιεί ως καύσιμο άχυρο σιτηρών. Η ετήσια εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων που επιτυγχάνεται φθάνει τους 40 τόνους πετρελαίου. (Σταμουλης & Κοδοσακη 1992).
- **Παραγωγή υγρών καυσίμων με βιοχημική μετατροπή της βιομάζας:** Ένα παράδειγμα υγρού καυσίμου που μπορεί να παραχθεί στην χώρα μας είναι το βιοαέριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε μηχανές εσωτερικής καύσης, για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού. Αυτό το αέριο είναι ποιοτικότερο από τα συμβατικά καύσιμα και έχει μικρότερες εκπομπές επικίνδυνων ρύπων στην ατμόσφαιρα. Το βιοαέριο παράγεται στην Ελλάδα στους χώρους υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Σήμερα λειτουργούν 4 μονάδες βιοαερίου μετατρέπουν το αέριο που προκύπτει από τη ζύμωση των σκουπιδιών στις χωματερές σε ηλεκτρική ενέργεια.

Παράλληλα η Θεσσαλονίκη συμβάλει και αυτή σε μεγάλο βαθμό στη μαζική βιομηχανική παραγωγή βιοκαυσίμων του μέλλοντος, φιλοξενώντας ένα επαρκώς εξοπλισμένο κέντρο έρευνας για την ανάπτυξη και τις προοπτικές των βιοδιωλιστηρίων στη χώρα μας. Στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) στη Θέρμη στεγάζεται το Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Καυσίμων και Υδρογονανθράκων (ΕΠΚΥ) του Ινστιτούτου Τεχνικής Χημικών Διεργασιών. Το ΕΚΕΤΑ ασχολείται εκτός από τη μελέτη διεργασιών παραγωγής βιοκαυσίμων από τη βιομάζα και με την εναλλακτική παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας. (Γελεγενης & Αξαιοπουλος 2005).

### 3.5 Ηλιακή Ενέργεια

Στην χώρα μας ο πιο ευρέως διαδεδομένος τρόπος αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας είναι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες. Σύμφωνα με έρευνα της Greenpeace η

Ελλάδα είναι η δεύτερη χώρα στην Ευρώπη, μετά τη Γερμανία, σε συνολική εγκατεστημένη επιφάνεια ηλιοσυλλεκτών. Περίπου το 30% των νοικοκυριών (1.000.0000 νοικοκυριά) χρησιμοποιούν ηλιακούς θερμοσίφωνες. Ωστόσο το ποσοστό αυτό θα μπορούσε να είναι πολύ πιο υψηλό στην χώρα με την υψηλότερη ηλιοφάνεια από όλη την Ευρώπη. Το κόστος μιας τέτοιας εγκατάστασης λειτουργεί αποτρεπτικά σε συνδυασμό με τα ανύπαρκτα φορολογικά κίνητρα, παρά το γεγονός ότι η προσφερόμενη οικονομία στην κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος που μπορεί να προσφέρει η εγκατάσταση, εξασφαλίζει απόσβεση του κόστους τα επόμενα 5 έως 10 χρόνια.

Όσον αφορά την ηλιακή ενέργεια για την παραγωγή άμεσης ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των φωτοβολταϊκών, αυτή δεν αξιοποιείται αρκετά στην χώρα μας. Ο λόγος είναι ο ίδιος με την περίπτωση των ηλιακών συλλεκτών. Κατά κανόνα τα φωτοβολταϊκά συστήματα που έχουν εγκατασταθεί στην Ελλάδα εξυπηρετούν απομονωμένες χρήσεις σε σημεία όπου δεν υπάρχει δίκτυο της ΔΕΗ, επειδή στις περιπτώσεις αυτές η οικονομική βιωσιμότητα του συστήματος είναι πολύ περισσότερο εμφανής (Σταικος 2010, Βατάλης 2007).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

# ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΤΟΥΣ

### 4.1 Επιχειρήσεις Με Την Μεγαλύτερη Δραστηριότητα Στην Ελλάδα

Πολλές είναι οι επιχειρήσεις που επιδιώκουν να γίνουν μέρος της λύσης του περιβαλλοντικού προβλήματος αναζητώντας παράλληλα την κερδοφορία μέσα από σοβαρές επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη πράσινων τεχνολογιών. Στην Ελλάδα, οι ηγετικές επιχειρήσεις που διακρίνονται για τις σοβαρές περιβαλλοντικές επενδύσεις τους στην ανανεώσιμη ενέργεια είναι λίγες. Αρκετές είναι οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε μικρής κλίμακας επενδύσεις σε ΑΠΕ και ακόμη περισσότερες, είναι οι επιχειρήσεις που διστακτικά ακολουθούν ή απέχουν από τη γενική περιβαλλοντική κινητοποίηση.

Κάποιες από αυτές είναι:

- Ο όμιλος **ΡΟΚΑΣ**, κατέχει ηγετική θέση στην αγορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα, με εγκατεστημένη ισχύ 217,3MW. Από το 2004, ο όμιλος εταιρειών Ρόκας είναι μέλος του ομίλου Iberdrola Renovables, κορυφαίου στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με σημαντική παρουσία σε όλο τον κόσμο.

Το πρώτο ιδιωτικό αιολικό πάρκο κατασκευάστηκε στην Ελλάδα, το 1998 από την εταιρία Ρόκας, για ιδία εκμετάλλευση στη Σητεία της Κρήτης. Έτσι άνοιξε ο δρόμος για την ανάπτυξη του κλάδου από ιδιώτες παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας. Η εταιρία αυτή αποτελεί σήμερα το σημαντικότερο παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην χώρα, με το μερίδιο αγοράς της να ανέρχεται στο 30%. Διαθέτει 13 αιολικά πάρκα σε διάφορες περιοχές, όπως η Κρήτη, η Εύβοια, η Θράκη και η Λέρος. Επίσης, διαθέτει και 2 φωτοβολταϊκά πάρκα σε Κρήτη (2001) και Τρίπολη (2010) ισχύος 2,2MW. Σημαντική είναι και η εμπειρία της εταιρίας στον

τομέα των υδροηλεκτρικών σταθμών παράγωγης ηλεκτρικής ενέργειας. Μέχρι σήμερα έχει αναλάβει κατασκευές γεννητριών για μικρού και μεσαίου μεγέθους υδροηλεκτρικούς σταθμούς ([www.rokasgroup.gr](http://www.rokasgroup.gr)).

- Η εταιρεία **RETD AE** (Renewable Energy Technology & Development), δραστηριοποιείται στην ανάπτυξη, εγκατάσταση και λειτουργία ηλεκτροπαραγωγών μονάδων με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καλύπτοντας ολόκληρο το φάσμα των τεχνοοικονομικών βιώσιμων εφαρμογών ΑΠΕ (όπως αιολικά πάρκα, φωτοβολταϊκά συστήματα και μικρά υδροηλεκτρικά). Η εταιρεία συνεισφέρει στην διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών και την προστασία του περιβάλλοντος με σκοπό να διατηρηθεί η ισορροπία του πλανήτη μας ([www.retd.gr](http://www.retd.gr)).
- Η **ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΒΕΤΕ**, δραστηριοποιείται στο χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ειδικότερα στην ανάπτυξη αιολικών πάρκων καθώς και μικρών υδροηλεκτρικών έργων, μονάδων ολοκληρωμένης διαχείρισης και παραγωγής ενέργειας από απορρίμματα απόβλητα και βιομάζα. Η **ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΒΕΤΕ**, είναι θυγατρική της εταιρείας ΤΕΡΝΑ Α.Ε. και μέλος του Ομίλου εταιρειών ΓΕΚ – ΤΕΡΝΑ. Ιδρύθηκε το 1997 με σκοπό τη δραστηριοποίηση του Ομίλου στον τομέα της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Το 2000 ξεκίνησε τη λειτουργία του το πρώτο αιολικό πάρκο της στην Εύβοια, συνολικής ισχύος 11,12 MW. Στα χρόνια που ακολούθησαν, η δυναμικότητα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ αυξήθηκε σημαντικά μέσω της απόκτησης σημαντικού αριθμού αδειών παραγωγής και της επέκτασης σε νέα αιολικά πάρκα. Το 2006 ξεκίνησε η κατασκευή των δύο πρώτων υδροηλεκτρικών σταθμών. Σήμερα ο Όμιλος κατέχει αιολικά πάρκα καθώς και ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο σε λειτουργία συνολικής ισχύος 161 MW. Ο όμιλος έχει εγκατεστημένη και υπό κατασκευή ισχύ που ξεπερνά πλέον τα 1300 MW, ενώ στόχος του είναι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς να ξεπεράσει τα 2000 MW μέχρι το 2015 ([www.terna-energy.gr](http://www.terna-energy.gr), greek energy ,2014).
- Ο όμιλος **ΗΡΩΝ** , καθετοποιημένος παραγωγός και προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας με δύο ιδιόκτητα εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από

φυσικό αέριο, ισχύος 600MW και υπερδεκαετή εμπειρία στους εν λόγω τομείς δραστηριότητας δημιουργήθηκε από τη στρατηγική συνεργασία σημαντικών ομίλων: 1) του ομίλου GAZDE FRANCESUEZ (50%) , ο οποίος είναι ο μεγαλύτερος ιδιώτης παραγωγός και προμηθευτής ενέργειας στον κόσμο και 2) του ομίλου ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ (50%), ενός από τους σημαντικότερους πυλώνες του κατασκευαστικού κλάσου και της ενέργειας στην Ελλάδα.

- Ο όμιλος **ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ**, ιδρύθηκε το 1990 και αποτελεί τη μετεξέλιξη οικογενειακής μεταλλουργικής επιχείρησης από το 1908, σε έναν από τους μεγαλύτερους βιομηχανικούς ομίλους στη χώρα μας. Λειτουργεί αιολικά πάρκα 17MW στην περιοχή Σιδηρόκαστρο Σερρών αλλά και υδροηλεκτρικά 8,8MW σε διάφορες τοποθεσίες ([www.mytilineos.gr](http://www.mytilineos.gr)).
- Ο όμιλος εταιρειών **Solar Cells Hellas**, εισήλθε δυναμικά στο χώρο ολοκληρώνοντας επένδυση της τάξεως των 100 εκ. ευρώ στη ΒΙ.ΠΕ. Πατρών, για τη βιομηχανική παραγωγή δισκίων πυριτίου (wafers), φωτοβολταϊκών στοιχείων (solar cells) και φωτοβολταϊκών πλαισίων συνολικής δυναμικότητας 60MWp ετησίως. Εκτός από τη βιομηχανική παραγωγή, ο όμιλος δραστηριοποιείται στην παροχή υψηλής ποιότητας επαγγελματικών λύσεων στην υλοποίηση έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ με θυγατρικές εταιρείες είναι στη διαδικασία εγκατάστασης και λειτουργίας ιδιόκτητων φωτοβολταϊκών πάρκων, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 27MWp στην ελληνική επικράτεια ([www.schellas.gr](http://www.schellas.gr)).
- Η **ΗΛΙΟΔΟΜΗ Α.Ε.**, ιδρύθηκε το Σεπτέμβριο 2000 από τις εταιρίες ΘΕΜΕΛΙΟΔΟΜΗ Α.Ε. και Energy Photovoltaics, Inc. (EPV) και έχει την έδρα της στη Θέρμη Θεσσαλονίκης. Η εταιρεία κατασκευάζει στη ΒΙ.ΠΕ. Σταυροχωρίου Κιλκίς βιομηχανική μονάδα που θα περιλαμβάνει γραμμή παραγωγής φωτοβολταϊκών στοιχείων άμορφου πυριτίου (a-Si) δυναμικότητας 5MW ετησίως. Γραμμή παραγωγής κτιριακών ολοκληρωμένων φωτοβολταϊκών στοιχείων δυναμικότητας 1,25 MW ετησίως ([www.heliodomi.gr](http://www.heliodomi.gr)).

- Τέλος, η εταιρεία **ΑΕΝΑΟΣ**, στην μέχρι τώρα δραστηριότητά της έχει εκτελέσει μια σειρά διασυνδεδεμένων αλλά και αυτόνομων έργων, καθώς επίσης της έχει ανατεθεί η επίβλεψη και συντήρηση πολλών άλλων. Λειτουργεί φωτοβολταϊκούς σταθμούς σε όλη την Κρήτη, και σε άλλες περιοχές της Ελλάδος.

## 4.2 Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Πολιτική

Έως το 2020 η Ελλάδα έχει δεσμευθεί για συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κατά 20% στην τελική κατανάλωση ενέργειας (η περίπου 40% στην ηλεκτροπαραγωγή), εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% σε σχέση με τα σενάρια αναμενόμενης εξέλιξης, μείωση των εκπομπών κατά 21% στους τομείς που υπάγονται στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ηλεκτροπαραγωγή, βαριά βιομηχανία κ.λπ.), καθώς και για μείωση των εκπομπών κατά 4% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005 στους τομείς που δεν περιλαμβάνονται στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (μεταφορές, κτήρια κ.λπ.). Επιπρόσθετα από το 2013 και έπειτα ισχύει η πλήρης δημοπράτηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται από την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρισμού. Λαμβάνοντας υπόψη τη σημερινή ενεργειακή κατάσταση της Ελλάδος και τη μεγάλη εξάρτησή της από τα ορυκτά καύσιμα, οι δεσμεύσεις στις οποίες πρέπει να ανταποκριθεί η χώρα αποτελούν μία μεγάλη πρόκληση.. (WWF Hellas & Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2010).

Σύμφωνα με το συμπέρασμα στο οποίο έχει καταλήξει η ανάλυση κόστους-οφέλους του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών σχετικά με τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργεια στην Ελλάδα, οι δράσεις προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή, θεωρητικά είναι οικονομικώς αποδοτικές και μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά οφέλη τόσο για το περιβάλλον όσο και για την εθνική οικονομία. Επίσης προκύπτει από την ίδια μελέτη ότι αρκετές τεχνολογίες ΑΠΕ είναι ήδη ώριμες και πλήρως αποδοτικές σε οικονομικούς όρους, κάτι που σημαίνει, σύμφωνα πάντα με τη μελέτη του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών, ότι μπορούν να πραγματοποιηθούν νέες επενδύσεις συνολικού ύψους πάνω από 10 δις € για την επόμενη δεκαετία.

Όμως ένα σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει από την παραπάνω μελέτη είναι η ανάγκη για προσεκτικό σχεδιασμό των μέτρων που πρόκειται να υλοποιηθούν. Η υλοποίηση των μέτρων δε μπορεί να εφαρμοστεί δια μαγείας. Απαιτείται το κατάλληλο θεσμικό πλαίσιο, η κατανομή των αρμοδιοτήτων στους κατάλληλους διοικητικούς μηχανισμούς, η ενημέρωση των πολιτών, η παραγωγή ορθολογικών κινήτρων καθώς και η ανάληψη όλων των επιμέρους ενεργειών που απαιτούνται ώστε να υλοποιηθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα. Ένας ανεπαρκής σχεδιασμός, χωρίς τη σωστή ποσοτικοποίηση των ωφελειών και του κόστους, χωρίς ορθή τιμολόγηση των δράσεων και χωρίς θεσμική θωράκιση θα επιφέρει μόνο αρνητικά αποτελέσματα για το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία.

Η προώθηση νομοθετημάτων υπέρ των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας όπως ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων (KENAK) θεωρείται μια θετική ενέργεια. Όμως παρά όλα αυτά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι περισσότερες οικολογικές οργανώσεις καθώς και τοπικοί φορείς είναι αρνητικοί στην ανεξέλεγκτη εγκατάσταση κυρίως αιολικών πάρκων στα βουνά και τα νησιά. Όλες αυτοί οι φορείς και οι οργανώσεις δεν είναι κομματικές και η αντίδρασή τους σηματοδοτεί μια νέα ευρύτατη ομάδα με την οποία η όποια κυβέρνηση πρόκειται να έρθει σε αντιπαράθεση. Αυτές οι οικολογικές οργανώσεις έχουν σχηματίσει ένα ενιαίο μέτωπο το οποίο ονομάζεται Δίκτυο Οικολόγων του Αιγαίου. Άλλοι αμφισβητούν την τεχνολογία των αιολικών και τον αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής και στις τοπικές οικονομίες και τον τουρισμό μερικοί άλλοι δέχονται το θέμα της κλιματικής αλλαγής, άλλοι με επιφύλαξη, και άλλοι αμφισβητούν τις διαφημιζόμενες καλές επιπτώσεις από τα αιολικά. (Ζέρβος 2005).

Η χώρα μας τα τελευταία χρόνια αντιμετωπίζει ένα τεράστιο ζήτημα, αυτό της εξάπλωσης χιλιάδων ανεμογεννητριών στα βουνά και τα νησιά. Αυτές οι ίδιες οικολογικές οργανώσεις, μέσω του Δικτύου τους, το ισχυρίζονται. Το Χωροταξικό πλαίσιο των ΑΠΕ (2008) και το πιο πρόσφατο νομοσχέδιο επιτάχυνσης των ΑΠΕ (2010), επιδιώκουν να μετατρέψουν τη χώρα μας σε ένα τεράστιο αιολικό πάρκο. Η αιολική βιομηχανία με τη σαφή στήριξη των μέσων μαζικής ενημέρωσης προβάλλουν μόνο τη θετική πλευρά των πάρκων αυτών αποκρύπτοντας τις σοβαρές επιπτώσεις που συνεπάγονται.

Τα επιχειρήματα που εκθέτουν είναι δύο ειδών: πρώτον, η τεχνολογία της αιολικής ενέργειας δεν είναι σε θέση να αντικαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα ούτε να συμβάλλει αποτελεσματικά στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.



Δεύτερον, η μαζική εγκατάσταση ανεμογεννητριών θα έχει σοβαρές συνέπειες στα φυσικά τοπία της χώρας μας και άμεσο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων και τις τοπικές οικονομικές δραστηριότητες όπως ο τουρισμός.

Δε διαφωνεί κανείς με την ιδέα της χρήσης ενέργειας προερχόμενης από ανανεώσιμες πηγές, αρκεί να πληρούν τις νόμιμες προϋποθέσεις, να είναι κοινωνικά αποδεκτές, οικονομικά βιώσιμες και πρωτίστως να μην δημιουργούν δραματικές και εκτεταμένες καταστροφές στο περιβάλλον. Δηλαδή, να εφαρμοστούν σε μικρή κλίμακα, να είναι συμβατές με το φυσικό και δομημένο περιβάλλον και να μην έρχονται σε αντίθεση με την παραγωγική δραστηριότητα της τοπικής κοινωνίας.

Το ελληνικό τοπίο διακρίνεται για τη μικρή κλίμακα και τη λιτή ομορφιά του που συνθέτουν οι ξεκάθαρες γραμμές του, η μεσογειακή βλάστηση και η γεωλογία του. Μέχρι σήμερα διατηρεί σε μεγάλο βαθμό την ακεραιότητα του χωρίς όμως να έχει εκτιμηθεί η αξία του ως εθνικός πόρος που συνδέεται άμεσα με την ταυτότητα της χώρας μας. Ωστόσο στον ελληνικό χώρο έχουν σημειωθεί αντιδράσεις σχετικά με την εγκατάσταση, κυρίως των αιολικών πάρκων, σε διάφορες εκτάσεις ανά τη χώρα. Αυτές οι αντιδράσεις βρίσκουν έκφραση και εξωτερικεύονται κυρίως από διάφορες οικολογικές οργανώσεις και τοπικούς φορείς (Γελεγενης & Αξαοπουλος 2005).

Οι διαφωνίες τους κυρίως επικεντρώνονται στα παρακάτω επιχειρήματα:

- Η αιολική βιομηχανία διαφημίζει τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες ως αθόρυβες και φιλικές σε όσους ζουν κοντά τους. Την ίδια στάση υιοθέτησε το χωροταξικό των ΑΠΕ που επιτρέπει την εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε απόσταση 500 μέτρων από μεμονωμένες κατοικίες ακόμη και μικρούς οικισμούς. Ωστόσο σε απόσταση ενός και πλέον χιλιομέτρου ο θόρυβος γίνεται αντιληπτός όταν βοηθάει η κατεύθυνση του ανέμου και ιδιαίτερα τη νύχτα που ο άνεμος δυναμώνει. Πηγή του θορύβου είναι τα πτερύγια των ανεμογεννητριών που περιστρεφόμενα με ταχύτητα 150mph, προκαλούν ένα αεροδυναμικό ρυθμικό θόρυβο. Στην περίπτωση πολλών ανεμογεννητριών ακούγονται παράλληλοι και συνεχείς αεροδυναμικοί θόρυβοι που γεμίζουν τον αέρα. Οι ανεμογεννήτριες εκπέμπουν επίσης θορύβους χαμηλής συχνότητας κατά τη λειτουργία τους που έχουν επιβεβαιωθεί με σειсмоγράφους.

- Η εγκατάσταση τεράστιων ανεμογεννητριών με τις οχλήσεις που συνεπάγονται από μόνες τους αλλά και από τη συνοδεία δικτύων και δρόμων πρόσβασης, στερεί τη γη από τα φυσικά της χαρίσματα και αμαυρώνει την εικόνα της. Η αξία της γης και των ακινήτων στην ύπαιθρο εξαρτάται κατά το μεγαλύτερο μέρος από την απουσία οχλήσεων και τη φυσική ομορφιά του τοπίου. Κανείς δεν νιώθει ευχαρίστηση βλέποντας ένα τοπίο βιομηχανικό, πόσο μάλλον να θέλει να αγοράσει ιδιοκτησία που με κάποιον τρόπο επηρεάζεται από τις ανεμογεννήτριες.
- Όσο η ποιότητα ζωής στις πόλεις υποβαθμίζεται, η ανάγκη απόδρασης στο φυσικό τοπίο θα γίνεται συνεχώς μεγαλύτερη. Ο τουρισμός στα νησιά και τα ορεινά μέρη της πατρίδας μας βασίζεται στο αδιατάραχτο φυσικό και πολιτισμικό τοπίο όπου η φύση και τα έργα του ανθρώπου συνυπάρχουν σε αρμονική σχέση. Εξάλλου το τοπίο, φυσικό και πολιτισμικό, είναι ο βασικός πόλος έλξης των Ελλήνων και των ξένων τουριστών στην πατρίδα μας που στηρίζουν τις τοπικές οικονομίες στα νησιά και τελευταία τα ορεινά χωριά. Οι μαζική εξάπλωση των ανεμογεννητριών θα μεταβάλλει βαθιά τη φυσιογνωμία του ελληνικού τοπίου.

Η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών, προκαλεί μια ανεξέλεγκτη καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη και σε καμία περίπτωση δε χαρακτηρίζεται ως στατική, με μοναδικό κίνητρο το οικονομικό όφελος επιχειρηματιών, που εκμεταλλευόμενοι τις μεγάλες επιδοτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης επωφελούνται της ευνοϊκής γι' αυτούς νομοθεσίας. Οι εκατοντάδες ανεμογεννήτριες σε συνδυασμό με τα έργα τα οποία τις συνοδεύουν όπως οι υποσταθμοί, οι γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης, θα εξαφανίσουν το κάλλος των φυσικών τοπίων αφού θα μετατραπούν σε βιομηχανικές ζώνες με μοναδικό σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η εγκατάσταση μαζικής παραγωγής ενέργειας σε δημόσια δασική έκταση με γραμμές μέσης τάσης μέχρι τον υποσταθμό, υποσταθμός, γραμμές υψηλής τάσης με πυλώνες για τη σύνδεση με το σύστημα. Με εσωτερική οδοποιία και δρόμους πρόσβασης στις εγκαταστάσεις εύρους έως και 15 μέτρων, σε δάση ή σε κορυφές πάνω από δάση, θα καταστρέψουν δασικά οικοσυστήματα, που συνήθως επιβιώνουν οριακά, με πιθανά αποτελέσματα την

διάβρωση των εδαφών, την υποβάθμιση και καταστροφή βιοτόπων, τη σοβαρή μείωση της βιοποικιλότητας και την πρόκληση πυρκαγιών.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του νέου νόμου που διέπει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη χώρα μας, επιτρέπεται η εγκατάσταση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) σε περιοχές προστασίας της φύσης, εθνικά πάρκα, προστατευόμενους φυσικούς σχηματισμούς, προστατευόμενα τοπία και στοιχεία του τοπίου και περιοχές οικοανάπτυξης. Στο νομοσχέδιο προβλέπεται η εγκατάσταση ΑΠΕ, ακόμη και σε περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης «NATURA 2000», εφόσον εκπονηθεί «ειδική περιβαλλοντική μελέτη, που θα αποδεικνύει ότι δεν επέρχεται μη αντιστρεπτή επίπτωση στο προστατευτέο αντικείμενο» (Σταικος 2010).

### **4.3 Βόρεια Κέρκυρα Και Διαπόντιοι Νήσοι**

Σύμφωνα με την Ένωση Φορέων και Πολιτών Βόρειας Κέρκυρας και Διαποντίων Νήσων το προτεινόμενο θαλάσσιο αιολικό πάρκο, το οποίο θα είναι από τα μεγαλύτερα στην Ευρώπη θα έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 938 MW με 209 τεραστίων διαστάσεων ανεμογεννήτριες που θα διακρίνονται από απόσταση 40 χλμ. μιας και το ύψος τους φτάνει τα 160 μέτρα, δηλαδή όσο ένας ουρανοξύστης 50 ορόφων. Το συνολικό βάρος της κάθε ανεμογεννήτριας είναι ανάλογο με το μέγεθός της και φτάνει τους 383 τόνους. Η Ένωση Φορέων και Πολιτών Βόρειας Κέρκυρας και Διαποντίων Νήσων υποστηρίζει ότι αν υλοποιηθεί η πρόταση κατασκευής του συγκεκριμένου αιολικού θαλασσίου πάρκου, αυτό που θα κληροδοτηθεί στις επόμενες γενιές θα είναι ένα απέραντο νεκροταφείο σιδηρικών και μια θάλασσα γεμάτη με χιλιάδες τόνους μπετόν και χιλιάδες μέτρα υπόγειων και υπέργειων καλωδιώσεων και αυτό γιατί, συνεχίζει πάντα η ίδια Ένωση τα επιχειρήματά της, το όριο ζωής της κάθε ανεμογεννήτριας είναι περίπου 25 έτη και δεν υπάρχει καμία πρόβλεψη τι θα απογίνουν όλες αυτές οι εγκαταστάσεις διάσπαρτες στη θαλάσσια περιοχή τους.

Η Ένωση Φορέων και Πολιτών Βόρειας Κέρκυρας και Διαποντίων Νήσων συνεχίζει την επιχειρηματολογία της υποστηρίζοντας ότι είναι προφανές ότι η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στη θαλάσσια περιοχή που προτείνεται και μάλιστα σε τέτοιο αριθμό ώστε να την μετατρέψουν σε περιοχή βαριάς βιομηχανίας, είναι σε ευθεία αντίθεση με την αναπτυξιακή προοπτική του τόπου τους που είναι αυτή της

ήπιας τουριστικής ανάπτυξης, της αλιείας και συναφών δραστηριοτήτων. Το θέαμα αυτό, πέραν της απόλυτης υποβάθμισης της ίδιας της περιοχής τους ως τουριστικού προορισμού, υποβαθμίζει γενικότερα την τουριστική αξία ολόκληρης της Κέρκυρας. Η μείωση της αξίας της γης και των κτισμάτων λόγω της αισθητικής και περιβαλλοντικής υποβάθμισης καθώς και η ραγδαία μείωση του τουρισμού θα επιφέρουν αλυσιδωτές επιπτώσεις και σε κάθε άλλη οικονομική δραστηριότητα που αναπτύσσεται στο νησί (οικοδομική, εμπορική κλπ). Ως αποτέλεσμα θα σημειωθεί τραγική μείωση των εισοδημάτων και αλματώδης αύξηση της ανεργίας. Μεγάλο τμήμα του πληθυσμού θα εγκαταλείψει τον τόπο του.

Η Ένωση Φορέων και Πολιτών Βόρειας Κέρκυρας και Διαποντίων Νήσων ανησυχεί επίσης και για τον κλάδο της παράκτιας αλιείας και το ενδεχόμενο να πληγεί ανεπανόρθωτα. Ένας κλάδος που απασχολεί μεγάλο αριθμό εργαζομένων που χρησιμοποιεί έναν ανανεώσιμο πόρο για τη διατήρηση του κοινωνικού και οικονομικού ιστού.

Γραμμές αυτό που θα μπορούσε κανείς να προτάξει εναντίον της κατασκευής του θαλάσσιου αιολικού πάρκου, πέρα από τα όσα υποστηρίζει η ανωτέρω Ένωση είναι ότι αυτά αποτελούν πραγματικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις εντελώς ασύμβατες με την μικρή κλίμακα του ελληνικού νησιωτικού τοπίου. Μικρές μονάδες τοπικών και οικιακών εφαρμογών με χρήση όλων των μορφών ΑΠΕ θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν τις λίγες, τεράστιες και καταστροφικές για το περιβάλλον και την τοπική οικονομία, εγκαταστάσεις (Σταικος 2010).

#### **4.4 Νότια Καρυστία-Εύβοια**

Οι κάτοικοι της Νότιας Καρυστίας έχουν εκφράσει έντονα την αντίθεσή τους στις αντισυνταγματικές, όπως ισχυρίζονται, διατάξεις του νόμου «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής».

Όλα ξεκίνησαν, όπως υποστηρίζουν οι τοπικοί φορείς της Νότιας Καρυστίας, όταν έγινε γνωστό ότι το ΥΠ.Ε.Κ.Α. επιχείρησε να καταπατήσει τα δικαιώματά τους δίνοντας τη γη τους με χαμηλό αντίτιμο σε συγκεκριμένα ιδιωτικά συμφέροντα.

Σύμφωνα με τους κατοίκους της Νότιας Καρυστίας, όλα ξεκινούν από τις διατάξεις του νόμου 3851/2010 από τις οποίες προβλέπεται ότι στην περίπτωση που κάποιος επενδυτής έχουν καταθέσει αίτηση για να κατασκευάσουν έργα ΑΠΕ, ακόμη και αν το Δασαρχείο έχει εκδώσει πράξη χαρακτηρισμού για τις εκτάσεις τους, ουσιαστικά αφαιρείται από τους κατοίκους και νόμιμους ιδιοκτήτες (με νόμιμους τίτλους ιδιοκτησίας) το δικαίωμα ένστασης, καθώς το νομοσχέδιο προβλέπει ότι η διαδικασία κατασκευής των έργων συνεχίζεται κανονικά και δεν σταματά ούτε καν αφού αποφανθεί η Δικαιοσύνη. Όπως αναφέρθηκε, ο νόμος 3851/2010 αφαιρεί στην πράξη το δικαίωμα να υποβληθούν ενστάσεις και αντιρρήσεις των κατοίκων σε περίπτωση που επενδυτές δείξουν ενδιαφέρον κατασκευής έργων ΑΠΕ στη γη τους. Πιο συγκεκριμένα το άρθρο 12 παρ. 11 του νόμου 3851/2010 (ΦΕΚ 85Α/06-06-2010), λέει ότι οι αρμόδιες υπηρεσίες μπορούν να εκδώσουν άδεια και πρωτόκολλο εγκατάστασης για έργα ΑΠΕ, ανεξαρτήτως αν έχουν προηγηθεί αντιρρήσεις κατά της πράξης χαρακτηρισμού και ανεξαρτήτως αν αυτή (η πράξη χαρακτηρισμού) έχει τελεσιδικήσει ή όχι. Με λίγα λόγια η συγκατάθεση των ιδιοκτητών γης και τα συνταγματικά κατοχυρωμένα ιδιοκτησιακά τους δικαιώματα δε λαμβάνονται καθόλου υπόψη και από κανέναν, ενώ το Υπουργείο μπορεί να επιτρέψει σε οποιονδήποτε να έρθει να εγκαταστήσει αιολικά πάρκα στην ιδιοκτησία των κατοίκων χωρίς να έχει ληφθεί υπόψη η γνώμη των κατοίκων, συνεχίζει η συντονιστική επιτροπή της πρωτοβουλίας κατοίκων Νότιας Καρυστίας.

Επίσης, η συντονιστική επιτροπή της πρωτοβουλίας των κατοίκων της Νότιας Καρυστίας υποστηρίζει ότι το Υ.ΠΕ.Κ.Α. μέσω του νόμου προσπαθεί να προωθήσει τα συγκεκριμένα έργα βαφτίζοντάς τα «Συγκροτήματα Αιολικών Πάρκων» προκειμένου να εκμεταλλευτούν παράνομα τη διαθεσιμότητα του Δήμου Μαρμαρίου και να εγκαταστήσουν περισσότερες ανεμογεννήτριες στην Κοινότητα Καφηρέα. Με το νόμο 3851/2010, συνεχίζει να υποστηρίζει η ίδια επιτροπή, καταπατείται το Σύνταγμα της χώρας μέσω της καταπάτησης των κυρίαρχων ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων ενώ η συναίνεση των τοπικών αρχών και της τοπικής κοινωνίας δεν έχει καμία σημασία και δεν παίζει κανένα ρόλο στην ανάπτυξη αιολικών έργων (Κοντούλη 2010).

#### 4.5 Το Αιολικό Πάρκο Στην Ανάβρα Μαγνησίας

Η Ανάβρα βρίσκεται σε υψόμετρο χιλίων περίπου μέτρων, στις δυτικές πλαγιές της Όθρυος και σε μεγάλη απόσταση από τις πιο κοντινές κωμοπόλεις της Μαγνησίας, της Λάρισας και της Φθιώτιδας. Πρόκειται για ένα απομακρυσμένο ορεινό χωριό που κατάφερε μετά από συστηματική προσπάθεια, όχι μόνο να σταθεί όρθιο, αλλά να γίνει πρότυπο ανάπτυξης. Τα τελευταία χρόνια κατάφερε να μετατρέψει τα μειονεκτήματα σε πλεονεκτήματα, να πετύχει υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης, μηδενική ανεργία και υψηλό επίπεδο ποιότητας ζωής. Αυτό που χαρακτηρίζει κυρίως την Ανάβρα και την καθιστά παράδειγμα προς μίμηση είναι ότι διαθέτει αιολικό πάρκο το οποίο της εξασφαλίζει ετήσιο εισόδημα 55.000 ευρώ περίπου.

Η Ανάβρα δεν βάσισε την ανάπτυξή της στο κράτος. Ήθελε έσοδα δικά της. Έτσι, πριν από τέσσερα χρόνια ολοκλήρωσε το έργο του αιολικού πάρκου, με τις 20 ανεμογεννήτριες και ανάδοχο την ισπανική εταιρία Gamesa. Η GAMESA δραστηριοποιείται στο χώρο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και πιο συγκεκριμένα στην ανάπτυξη και υλοποίηση αιολικών πάρκων, καθώς και στην κατασκευή και πώληση ανεμογεννητριών.

Ξεκίνησαν οι εργασίες σύνταξης μελέτης για τη δημιουργία αιολικού πάρκου στην ορεινή περιοχή της Κοινότητας Ανάβρας, έργο που αναμένεται να δώσει ώθηση στην αναπτυξιακή πορεία του τόπου. Ήδη έχει εγκριθεί και χορηγηθεί η άδεια λειτουργίας του αιολικού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το Υπουργείο Ανάπτυξης. Το έργο που πρόκειται να αναλάβει ιδιωτική εταιρεία, περιλαμβάνει την εγκατάσταση 24 ανεμογεννητριών σε τρεις περιοχές της Ανάβρας, στη θέση Αλογόραχη, Μετερίζι και Καζάρμες. Αναμένεται με το έργο αυτό η Κοινότητα να ωφεληθεί πολλαπλά αφού υπολογίζεται ότι το ποσό των ετήσιων εσόδων να ανέρχεται στα 55.000 ευρώ.

Στον τομέα της ανάπτυξης αιολικών πάρκων, έως σήμερα, η GAMESA έχει ολοκληρώσει πλέον των 60 αιολικών πάρκων συνολικής ισχύος 1,685 MW, ενώ στον τομέα της κατασκευής ανεμογεννητριών κατέχει μία από τις κορυφαίες θέσεις παγκοσμίως έχοντας κατακτήσει το 13% της παγκόσμιας αγοράς το 2005 και έχοντας συνολικά εγκαταστήσει έως τον Δεκέμβρη του 2005 ανεμογεννήτριες ισχύος 7,900 MW, με παρουσία σε 14 χώρες παγκοσμίως. Είναι δε εισηγμένη στο Ισπανικό Χρηματιστήριο Αξιών και βρίσκεται στον IBEX 35, όπου βρίσκονται οι 35

μεγαλύτερες ισπανικές εταιρείες. Το 2005 ο κύκλος εργασιών της GAMESA ήταν 1,745 ME και τα καθαρά κέρδη ανήλθαν στα 177 ME, ενώ στο τέλος της ίδιας χρονιάς απασχολούσε πλέον των 8.000 υπαλλήλων.

Η GAMESA ξεκίνησε τις δραστηριότητές της στην Ελλάδα το 1999 με την σύσταση το Νοέμβριο του 2000 της θυγατρικής της εταιρείας GAMESA ENERGIAKI HEΛΛAΣ AE με έδρα την Αθήνα. Η GAMESA στην Ελλάδα ενεργοποιείται στην ανάπτυξη Αιολικών Πάρκων, στην επίβλεψη της κατασκευής των αδειοδοτημένων Αιολικών Πάρκων και τέλος στις πωλήσεις ανεμογεννητριών.

Η Ενεργειακή Αλογοράχης Α.Ε. είναι η εταιρεία έργου του πρώτου ολοκληρωμένου αιολικού πάρκου της GAMESA στην Ελλάδα. Το αιολικό πάρκο ονομάζεται Αλογοράχη και βρίσκεται στα όρια της Κοινότητας Ανάβρας του Νομού Μαγνησίας Π.Ε. Μαγνησίας). Είναι ονομαστικής ισχύος 17 MW, και έχουν εγκατασταθεί 20 ανεμογεννήτριες 850 KW εκάστη.

Το αιολικό πάρκο Αλογοράχης είναι το πρώτο στην Περιφέρεια της Θεσσαλίας και το υψηλότερο πάρκο σε όλη την Ελλάδα, με μέγιστο υψόμετρο 1,652 m. Η εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας θα είναι 38,180 MWh ετησίως, ενέργεια που ισοδυναμεί με την ηλεκτρική κατανάλωση περίπου 13,000 νοικοκυριών. Με την λειτουργία του αποφεύγεται η εκπομπή στην ατμόσφαιρα 38,000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και άλλως αερίων ρύπων, με αποτέλεσμα την σημαντική συμβολή του έργου και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η κατασκευή του Αιολικού Πάρκου έλαβε χώρα στα βουνά της Ανάβρας, στις θέσεις Μετερίζια, Καζάρμες και Αλογοράχη. Σε πρώτη φάση τοποθετήθηκαν οι έξι πρώτες ανεμογεννήτριες, αφού πρώτα ανέλαβε η ισπανική εταιρεία που έχει αναλάβει το έργο να εγκαταστήσει τις βάσεις των ανεμογεννητριών. Ήδη όμως η ισπανική Εταιρεία GAMESA είχε κάνει αίτηση να γίνει σύνδεση με τη ΔΕΗ –μιας και έχει ολοκληρωθεί το δίκτυο μεταφοράς από τη θέση Παλούκι - Στυλίδα- ούτως ώστε να τεθούν σε λειτουργία οι έτοιμες ανεμογεννήτριες κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Αργότερα, σε μια δεύτερη φάση, τοποθετήθηκαν και οι υπόλοιπες 14 και έτσι ολοκληρώθηκε το αιολικό πάρκο. Όσες παρεμβάσεις έγιναν στο περιβάλλον για να γίνει δυνατή η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών αποκαταστάθηκαν, και το περιβάλλον ήδη μοιάζει το ίδιο αν όχι καλύτερο απ' ό τι ήταν πριν ξεκινήσουν οι εργασίες. Επίσης η εταιρεία έχει αναλάβει να συντηρεί σε μόνιμη βάση το δρόμο από Κούτσουρα μέχρι το πάρκο χειμώνα - καλοκαίρι. Έτσι ο δρόμος θα είναι προσβάσιμος για όλους και ιδιαίτερα για τους κτηνοτρόφους του χωριού, κάθε εποχή

του έτους. Μετά από αίτημα της Κοινότητας προς την ισπανική εταιρεία, συμφωνήθηκε να κατασκευαστεί χώρος αναψυχής για τους επισκέπτες του Αιολικού Πάρκου, το οποίο θα λειτουργεί και σαν αξιοθέατο. Τα έσοδα που θα εισπράττει η Κοινότητα θα είναι το 2% επί της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ 1% αντίστοιχα θα εισπράττει το Δημόσιο, όπως προβλέπει ο σχετικός νόμος. Τα έσοδα δηλαδή της Κοινότητας θα είναι περίπου 55.000-60.000 € το χρόνο. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονίσουμε ότι πριν ξεκινήσουν οι εργασίες για το αιολικό πάρκο, τίποτε δε θα γινόταν αν η τοπική κοινωνία δε συμφωνούσε με το έργο.

Στα επόμενα σχέδια της Ανάβρας αποτελούν η εκπόνηση μελέτη για ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο, με τη μεταφορά νερού σε απόσταση δύο χιλιομέτρων, τη δημιουργία υψομετρικής διαφοράς 83 μέτρων τουλάχιστον και με δύο τουρμπίνες. Το έργο επιδοτήθηκε με 40% και θα ολοκληρωθεί με δάνειο που έχει συνάψει η κοινότητα με την Τράπεζα Πειραιώς. Είναι συνολικού προϋπολογισμού 600.000 ευρώ συν ΦΠΑ και υπολογίζεται πως η Κοινότητα θα έχει έσοδα απ' αυτό ετησίως περίπου 100.000 ευρώ.

Η αιολική ενέργεια δεν αποτελεί μια προβλέψιμη και αξιόπιστη πηγή ενέργειας καθώς ο άνεμος δεν μπορεί να ελεγχθεί. Τα πράγματα περιπλέκονται ακόμη περισσότερο καθώς η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια δε μπορεί να αποθηκευτεί και πρέπει να χρησιμοποιηθεί τη στιγμή εκείνη.

Μελετώντας τα όσα αναφέρει ο Άγγλος συγγραφέας John Etherington, το 2009 στο έργο του *The windfarm scam* μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε ότι τελικά η αιολική ενέργεια να μην είναι, σε όρους οικολογικούς, και τόσο «ανανεώσιμη», πιο συγκεκριμένα υποστηρίζει ότι:

- Καθώς η ταχύτητα του ανέμου έχει μεγάλες διακυμάνσεις, η παραγόμενη από τον άνεμο ενέργεια πρέπει να υποστηριχθεί από άλλες συμβατικές και ταυτόχρονα ακριβές εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας με κύριο καύσιμο το φυσικό αέριο, το λιγνίτη κ.α. Η Ισπανία και οι Η.Π.Α. έχουν βιώσει εκτεταμένες διακοπές ρεύματος (black-outs) εξαιτίας αυτής μίας τέτοιας παράλειψης.
- Η εγκατάσταση και λειτουργία ενός αιολικού πάρκου είναι μία ακριβή διαδικασία και αυτό αποκρύπτεται πολύ καλά μέσα από τις επιδοτήσεις και τις φοροαπαλλαγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



- Το χωροταξικό των ΑΠΕ επιτρέπει την εγκατάσταση α/γ σε απόσταση 500μ. από μεμονωμένες κατοικίες ακόμη και μικρούς οικισμούς. Η αιολική βιομηχανία διαφημίζει τις σύγχρονες ανεμογεννήτριες ως αθόρυβες και φιλικές σε όσους ζουν κοντά τους.

Στην περίπτωση πολλών α/γ ακούγονται παράλληλοι και συνεχείς αεροδυναμικοί θόρυβοι που γεμίζουν τον αέρα. Αυτόπτες μάρτυρες βεβαιώνουν ότι σε απόσταση ενός και πλέον χιλιομέτρου ο θόρυβος γίνεται αντιληπτός όταν βοηθάει η κατεύθυνση του ανέμου και ιδιαίτερα τη νύχτα που ο άνεμος δυναμώνει. Η αιολική βιομηχανία θεωρεί τους υπόηχους ασήμαντους λόγω της μικρής έντασης τους, ωστόσο ορισμένοι άνθρωποι μπορεί να είναι ευαίσθητοι σε αυτούς και να τους προκαλέσουν αϋπνία και άλλα προβλήματα. Αυτές τις περιπτώσεις έντονης ακουστικής όχλησης έχει ερευνήσει η Nina Piermond στο βιβλίο της Wind Turbine Syndrome (2009). Μια ακόμη πηγή όχλησης για ιδιοκτησίες σε απόσταση 400 μ . έως 800 μ. είναι η σκιά και η αντανάκλαση των περιστρεφόμενων πτερυγίων ή και του πύργου ανάλογα με τη θέση του ήλιου. Στη Δανία η σκιά πάνω σε ιδιοκτησίες λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στην αδειοδοτική διαδικασία γι'αυτό υπολογίζεται ακριβώς με τον όρο να μην υπερβαίνει τις 10 ώρες το χρόνο. Στην Ελλάδα για το θέμα της σκιάς δεν υφίσταται καμιά πρόβλεψη στο Χωροταξικό Πλαίσιο των ΑΠΕ με αποτέλεσμα οι γειτονικές ιδιοκτησίες να παραμένουν απροστάτευτες.

- Μια ισπανική έρευνα κατέδειξε ότι οι γενναίες επιδοτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που δίνονται στις ΑΠΕ έτσι ώστε να δημιουργηθούν πράσινες θέσεις εργασίας έχουν ως αποτέλεσμα να μειώνουν τις ήδη υπάρχουσες θέσεις εργασίας σε πολλούς τομείς σε μια αναλογία 1:2,2, δηλαδή για κάθε μία πράσινη θέση εργασίας που δημιουργείται, χάνονται 2,2 θέσεις εργασίας σε άλλους τομείς. Οι υποστηρικτές της αιολικής ενέργειας υποστηρίζουν ότι συμβάλλουν στη δημιουργία θέσεων εργασίας. Οι περισσότερες θέσεις εργασίας βρίσκονται εκεί όπου κατασκευάζονται ανεμογεννήτριες, δηλαδή στις εξής χώρες : Δανία, Γερμανία, Ισπανία και ΗΠΑ. Για παράδειγμα η Δανία το 2005 κατείχε το 40% της παγκόσμιας παραγωγής ανεμογεννητριών και απασχολούσε 20.000 εργαζόμενους. Στην χώρα μας που απλά εισάγει ανεμογεννήτριες, οι θέσεις εργασίας περιορίζονται μόνο στην εγκατάσταση και συντήρηση λειτουργίας, οι οποίες όμως είναι ελάχιστες, επειδή οι

ανεμογεννήτριες παρακολουθούνται και ελέγχονται εξ αποστάσεως με αυτοματοποιημένα συστήματα. Ένας συμβατικός σταθμός παραγωγής ρεύματος με άνθρακα ή φυσικό αέριο παρέχει εκατοντάδες θέσεις εργασίας σε σχέση με ένα αιολικό πάρκο που μπορεί να λειτουργήσει με τρεις-τέσσερις υπαλλήλους μόνιμης απασχόλησης. Σε σύγκριση με τον τουρισμό, τα αιολικά πάρκα όχι μόνο προσφέρουν ελάχιστη απασχόληση, αλλά απειλούν να μειώσουν θέσεις εργασίας εξαιτίας της αρνητικής επίδρασης που έχουν στο φυσικό και πολιτισμικό τοπίο.

- Ο θόρυβος καθώς και οι δονήσεις της γης που προέρχονται από την κίνηση των πτερυγίων μίας ανεμογεννήτριας είναι πρωτόγνωρος και οι παρενέργειες που προκαλεί είναι ακόμα υπό μελέτη. Πολλοί άνθρωποι αντιδρούν βίαια μετά από μεγάλα χρονικά διαστήματα επαφής με αυτούς τους ήχους χαμηλής συχνότητας οι οποίοι δεν μπορούν εύκολα να εντοπιστούν από το ανθρώπινο αυτί και να μετρηθούν στην κλίμακα decibel. Οι συνέπειες είναι τόσο ψυχολογικές όσο και σωματικές. Ο ήχος και οι δονήσεις στη γη που προκαλούνται μπορούν πολύ εύκολα να «εισβάλλουν» στα σπίτια των κατοίκων.
- Η αξία της γης και των ακινήτων στην ύπαιθρο εξαρτάται κατά το μεγαλύτερο μέρος από την απουσία οχλήσεων και τη φυσική ομορφιά του τοπίου. Στη Βρετανία οι εκτιμητές ακινήτων κατέληξαν ότι κατοικίες κοντά σε ανεμογεννήτριες χάνουν την ελκυστικότητά τους και ένα σημαντικό μέρος της αγοραστικής αξίας τους. Στη Δανία οι ιδιοκτήτες ακινήτων δυσφορούν και αντιδρούν στην εγκατάσταση ανεμογεννητριών σε απόσταση αναπνοής 400μ. Η κυβέρνηση της Δανίας για να ενθαρρύνει την αποδοχή της εγκατάστασης ανεμογεννητριών κοντά σε κατοικίες, δίνει το δικαίωμα σε ιδιοκτήτες να ζητήσουν αποζημίωση.
- Τα πτερύγια των ανεμογεννητριών που ζυγίζουν έως 30 τόνους είναι το πιο ευάλωτο μέρος τους καθώς μπορεί να σπάσουν είτε λόγω ακραίων καιρικών συνθηκών είτε λόγω φυσιολογικής φθοράς (χρόνος ζωής 40.000 ώρες λειτουργίας). Τα πτερύγια σε περίπτωση σπασίματος μπορεί να απομακρυνθούν έως 400μ. μακριά όπως συνέβη στο Μαρμάρι Ευβοίας το 2003 εξαιτίας ασυνήθιστα σφοδρού ανέμου. Είναι φανερό ότι η απόσταση των 500μ. δεν εξασφαλίζει τα σπίτια ή μικρούς οικισμούς από ενδεχόμενο

ατύχημα. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς στο κιβώτιο ταχυτήτων είναι σπάνιος αλλά όχι απίθανος λόγω των τριβών που αναπτύσσονται. Πιο συχνά εκδηλώνονται πυρκαγιές από τις γραμμές μεταφοράς της ενέργειας, ένα πρόβλημα που έχει πάρει ανησυχητικές διαστάσεις σε περιοχές με πολλά αιολικά πάρκα. Αντίθετα από τις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης, η χώρα μας επιτρέπει ακόμη την υπέργεια μεταφορά της ενέργειας. Οι ανεμογεννήτριες μπορούν ακόμη να αλλοιώσουν το ραδιοηλεκτρικό σήμα όταν βρίσκονται μεταξύ πομπού και δέκτη. Την ίδια ενόχληση είναι δυνατό να προκαλέσουν και στη λήψη του ραντάρ της αεροπορίας κατά τον εντοπισμό αεροσκαφών.

Το ανεξάρτητο δίκτυο οικολόγων Αιγαίου, υιοθετώντας τις απόψεις του John Etherington, διατυπώνει και εκθέτει τα επιχειρήματά του, ομαδοποιώντας τα σε δύο κατηγορίες. Πρώτον η τεχνολογία της αιολικής ενέργειας δεν είναι σε θέση να αντικαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα ούτε να συμβάλλει αποτελεσματικά στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Δεύτερον, η μαζική εγκατάσταση ανεμογεννητριών θα έχει σοβαρές συνέπειες στα φυσικά τοπία της χώρας μας και άμεσο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων και τις τοπικές οικονομικές δραστηριότητες όπως ο τουρισμός. Η βιαστική και επιπόλαιη απόφαση να κατασκευαστούν χιλιάδες ανεμογεννήτριες σε κάθε γωνιά της πατρίδας μας θα υποβαθμίσει σημαντικές περιοχές της χώρας μας. Μάλιστα, το ίδιο ανεξάρτητο δίκτυο οικολόγων Αιγαίου, συνεχίζει την επιχειρηματολογία του συνδυάζοντας και παραθέτοντας τις δικές του απόψεις με αυτές του Άγγλου συγγραφέα John Etherington.

#### **4.6 Το Παράδειγμα Της Σητείας**

Η Σητεία της Κρήτης έχει καταστεί το πρώτο επίκεντρο ανάπτυξης των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα και ολόκληρη την Ανατολική Μεσόγειο. Από το 1988 η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ανήκει στις προτεραιότητες του δήμου της Σητείας με πολλαπλά και σημαντικά οφέλη για την Εθνική και Περιφερειακή και την Τοπική ανάπτυξη. Το 1989 εγκαταστάθηκε στην Ζήρο της Σητείας η πρώτη μεγάλη Ανεμογεννήτρια στην Ελλάδα με εγκατεστημένη ισχύ 500 MW και λειτούργησε με εξαιρετικά αποτελέσματα .

Η ανεμογεννήτρια αυτή μαζί με τις 2 όμοιες ανεμογεννήτριες της ΔΕΗ που έγιναν αμέσως μετά ενθάρρυναν την ανάπτυξη μιας πληθώρας έργων που ακολούθησαν και αφορούσαν εναλλακτικές πηγες ενέργειας. Μέσο αυτών των πρώτων επενδύσεων αποκτήθηκε πολύτιμη εμπειρία που βοήθησε στην καλύτερη επίλυση των τεχνικών προβλημάτων και επιπλέον δοκιμάστηκαν στην πράξη οι τοπικές συνθήκες παραγωγής ηλεκτρισμού από τον άνεμο σε εμπορική βάση.

Τα οφέλη του τόπου από τα έργα αυτά είναι πολύ μεγάλα:

- Δημιουργήθηκαν 20 μόνιμες νέες θέσεις εργασίας και 200 προσωρινές κατά την κατασκευή των έργων.
- Δημιουργήθηκαν πολλά νέα εισοδήματα στον τόπο σε ιδιοκτήτες γης, μηχανικούς, εργολάβους, τεχνίτες, εργάτες, συμβολαιογράφους, δικηγόρους, ξενοδόχους, εστιάτορες, εμπόρους κ.α.
- Επιτεύχθηκε σοβαρή βελτίωση του ενεργειακού ισοζυγίου της Κρήτης και τώρα αποφεύγονται οι διακοπές ρεύματος που είχαν ολέθριες συνέπειες στον τουρισμό και την οικονομία.
- Επήλθε τεχνολογικός εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση της περιοχής, αφού εδώ εκπαιδεύτηκαν κοντά στους Έλληνες και ξένους μηχανικούς πολλοί ντόπιοι μηχανικοί και τεχνίτες και βρήκαν δουλειά.
- Υπήρξε επίσης ανάπτυξη της τοπικής επιχειρηματικότητας και οικονομικής ζωής.
- Δημιουργήθηκαν σοβαρά έσοδα στους Δήμους της περιοχής αφού το 2% των ακαθάριστων εσόδων των εταιριών Αιολικών Πάρκων αποδίδεται σ' αυτούς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

# ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

### 5.1 Ο Σκοπός Της Επένδυσης Και Τα Χαρακτηριστικά Της

Σε αυτό το κεφάλαιο θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε την επένδυση μιας μονάδας βιομάζας ισχύος 100 kw, που θα έχει ως έδρα την περιφέρεια Θεσσαλίας και πιο συγκεκριμένα το νομό Μαγνησίας. Η επιλογή της συγκεκριμένης εγκατάστασης έγινε κατόπιν μελέτης και τηρώντας το θεσμικό πλαίσιο καθώς και τους πολεοδομικούς και περιβαλλοντικούς κανόνες. Τηρώντας τα παραπάνω μπορεί να εξασφαλιστεί η αδειοδότηση της μονάδας βιομάζας με γνώμονα πάντα τον οικονομικότερο και συντομότερο τρόπο εξασφάλισης της Α' ύλης. Η μονάδα έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την προστασία και αναβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και τη βέλτιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου σε αγροτικά απόβλητα της περιοχής.

Τα χαρακτηριστικά μιας μικρής μονάδας βιομάζας σαν την εξεταζόμενη είναι τα εξής:

- 1) Το μικρό μέγεθος της (εξασφαλίζοντας έτσι πρώτη ύλη καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου).
- 2) Το μικρό κόστος εγκατάστασης.
- 3) Η ευκολία διαχείρισης της (η διαχείριση της γίνεται και με remote)
- 4) Ευελιξία και απλουστευμένη εφαρμογή της εγκατάστασης.
- 5) Ο εξοπλισμός είναι ενσωματωμένος σε compact σύνολα εντός container box
- 6) Η εγκατάσταση απαιτεί μόνο λίγες ώρες εργασίας ημερησίως.
- 7) Δεν αφήνει κατάλοιπα βιοαποδομήσιμων κλασμάτων και δεν προκαλούν βλαβερές εκπομπές αερίων.
- 8) Δεν απαιτείται άδεια ΡΑΕ, λειτουργίας, εγκατάστασης ή περιβαλλοντική αξιολόγηση
- 9) Μικρό κόστος διασύνδεσης με ΔΕΗ αφού έως 100 kw μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο χαμηλής τάσης.

10) Δεν απαιτούνται κοστοβόρες υποδομές για την εγκατάσταση, την εκπαίδευση και την διατήρηση κατάλληλου στελεχιακού ή την εξασφάλιση Α' ύλης.

Τα επιμέρους τμήματα από τα οποία αποτελείται μια μονάδα βιομάζας αλλά και τα κόστη τους αναφέρονται στην συνέχεια της εργασίας. Συμβουλευόμενοι επιχειρήσεις της Λάρισας αλλά και τεχνικά γραφεία παρουσιάζονται παρακάτω τα κόστη του εξοπλισμού αλλά και της αδειοδότησης μιας τέτοιας επένδυσης. Πιο συγκεκριμένα πηγή των περισσότερων πληροφοριών μας είναι τα τεχνικά γραφεία "Περιβαλλοντολόγοι" ( <http://perivallontologoi.gr/>) και η Τεχνική Ε.Ε.

## 5.2 Ανάλυση Των Τμημάτων Της Μονάδας Βιομάζας

Στη συνέχεια θα δοθεί μια σύντομη περιγραφή της λειτουργίας της μονάδας που θα αποτελείται από:

1) Τον στεγασμένο αποθηκευτικό χώρο όπου θα τοποθετείται η πρώτη ύλη ώστε να διατηρούνται οι ιδιότητες της σταθερές (υγρασία μικρότερη από 15%), μέχρι να διοχετευτεί στον αεριοποιητή για να ξεκινήσει η διαδικασία αεριοποίησης. Η διαδικασία της τροφοδοσίας της Α' ύλης θα γίνεται αυτόματα με ειδικά αναβατόρια ή μεταφορικές ταινίες. Η παραπάνω διαδικασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Παραλαβή και ζύγιση βιομάζας. Στο εν λόγω στάδιο οι προμηθευτές μεταφέρουν στην μονάδα τα υπολείμματα των αγροτικών προϊόντων τα οποία μετά την ζύγιση και την δειγματοληψία τους οδηγούνται στην αποθήκευση.
- Αποθήκευση και προετοιμασία βιομάζας. Η αποθήκευση της πρώτης ύλης γίνεται στο υπόστεγο σε διαφορετικό χώρο ανά είδος. Οι πρώτες ύλες πρόκειται να παραλαμβάνονται σε μορφή wood chips (διαμέτρου 5-20 mm) και εν συνεχεία μέσω τεμαχιστή ο οποίος θα βρίσκεται εντός του υπόστεγου θα γίνονται μικρά κομμάτια διαμέτρου 2-8 mm, τα οποία θα συμπιέζονται.
- Τροφοδοσία του σταθμού με βιομάζα: Ποσότητα πρώτης ύλης που θα καλύπτει της ημερήσιες ανάγκες θα οδηγείται με μηχανικό φορτωτή στο χώρο υποδομής της πρώτης ύλης που θα βρίσκεται εντός της

μονάδας παραγωγής με την βοήθεια του οποίου η βιομάζα μεταφέρεται στα επόμενα στάδια της παραγωγής.

2) Τον αεριοποιητή ή αντιδραστήρα. Στόχος της θερμικής αεριοποίησης είναι η πλήρης μετατροπή του στερεού καυσίμου σε ένα εύφλεκτο αέριο μείγμα. Για να επιτευχθεί το παραπάνω απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες διεργασίας και ένα σημαντικό τμήμα της ενεργειακής πρώτης ύλης θα μετατραπεί σε ένα σύνθετο αέριο στο εσωτερικό του αεριοποιητή. Η διαδικασία της αεριοποίησης περιλαμβάνει τα ακόλουθα τέσσερα στάδια:

- Το πρώτο στάδιο είναι το στάδιο ξήρανσης και σχετίζεται με την εναπομένουσα περιεκτικότητα του καυσίμου σε νερό που απομακρύνεται στην θερμοκρασία των 200°C περίπου. Καύσιμο μικρής περιεκτικότητας σε υγρασία (λιγότερο από 12%), συνεπάγεται, αφενός παραγωγή αερίου καυσίμου χωρίς υπολείμματα πίσσας και αφετέρου αυξημένο συνολικό βαθμό απόδοσης της μονάδας.
- Στο δεύτερο στάδιο πραγματοποιείται η διαδικασία της πυρόλυσης. Στη φάση αυτή παράγονται υδρογονάνθρακες και διοξείδιο. Το τρίτο στάδιο είναι το στάδιο της καύσης, όπου αναπτύσσονται θερμοκρασίες της τάξης των 1200°C και η διεργασία τροφοδοτείται με αέρα. Το ελεύθερο υδρογόνο αντιδρά δημιουργώντας νερό, ο άνθρακας και το διοξείδιο αντιδρά δημιουργώντας διοξείδιο του άνθρακα και οι υδρογονάνθρακες με μεγάλη αλυσίδα δημιουργούν υδρογονάνθρακες με μικρότερη αλυσίδα.
- Το τέταρτο στάδιο είναι το στάδιο της αεριοποίησης ή αναγωγής όπου αναπτύσσονται ακόμα υψηλότερες θερμοκρασίες, ο άνθρακας και το νερό δημιουργούν διοξείδιο του άνθρακα και υδρογόνο και στην συνέχεια ο άνθρακας και το υδρογόνο δημιουργούν μεθάνιο. Το ξύλο υπό μορφή ροκανίδια (woodchips), εισάγεται στον αντιδραστήρα από την κορυφή και ρέει προς τα κάτω με την βαρύτητα. Μετά την ολοκλήρωση της αεριοποίησης έχει παραχθεί ακατέργαστο αέριο σύνθεσης το οποίο περιέχει ίχνη ακαθαρσιών που πρέπει να αφαιρεθούν πριν την τελική του χρήση.

3) Το σύστημα καθαρισμού ή φιλτραρίσματος από το οποίο περνάει το σύνθετο αέριο που αποτελείται από ένα μείγμα χημικών στοιχείων (μονοξείδιο του

άνθρακα, υδρογόνο, μεθάνιο, άζωτο) τέφρας και πίσσας προκειμένου να καθαριστεί και να καταλήξει στην τελική επιθυμητή μορφή που είναι κατά το μέγιστο αποδοτικότερη. Η διαδικασία καθαρισμού περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Απομάκρυνση τέφρας: Η ποσότητα της τέφρας που προκύπτει από την αεριοποίηση της βιομάζας είναι σχετικά μικρή. Η κύρια πηγή τέφρας είναι τα μεταλλικά στοιχεία της βιομάζας αλλά και το εξανθράκωμα που προκύπτει από την ατελή καύση της βιομάζας. Η τέφρα απομακρύνεται ως παραπροϊόν της παραγωγικής διαδικασίας από τον πυθμένα του αεριοποιητή και σε δεύτερη φάση απομακρύνεται από το σύστημα των φίλτρων πολυκυκλώνων, οι οποίοι συγκρατούν την ιπτάμενη τέφρα από το πρωτογενές βιοαέριο. Αυτή η μικρή ποσότητα τέφρας εφαρμόζεται ως λίπασμα σε αγροτικές καλλιέργειες.
- Εξευγενισμός βιοαερίου: Το πρωτογενές αέριο σύνθεσης περιέχει προσμίξεις, οι οποίες συνήθως αποτελούνται από ίχνη ανόργανων υλών σωματίδια και ενδεχομένως μη επεξεργασμένο άνθρακα. Οι εν λόγω προσμίξεις αφαιρούνται με διαδικασίες εξευγενισμού. Μετά την απομάκρυνση της τέφρας μέσω των διατάξεων των πολυκυκλώνων το αέριο σύνθεσης οδηγείται προς ψύξη μέσω αέρα και εν συνέχεια σε διάταξη συγκράτησης πίσσας, δεδομένου ότι οι ημαντικοί ρύποι του βιοαερίου είναι οι βαρείς υδρογονάνθρακες ενώσεις πίσσας. Ουσιαστικά οι ενώσεις πίσσας κατά την έξοδο του βιοαερίου από τον αντιδραστήρα βρίσκονται σε αέρια φάση και εν συνεχεία μετά την ψύξη του βιοαερίου οι ενώσεις πίσσας συμπυκνώνονται δημιουργώντας ένα κολλώδες σκουρόχρωμο υγρό κατράμι. Για την απομάκρυνση των ενώσεων πίσσας από το βιοαέριο η μονάδα πρόκειται να χρησιμοποιεί διάταξη ηλεκτροστατικού φίλτρου. Το εξευγενισμένο πλέον αέριο βγαίνει από το σύστημα καθαρισμού προκειμένου να οδηγηθεί προς καύση. Το υπό εξέταση στάδιο καθαρισμού είναι απαραίτητο για την αύξηση της απόδοσης της μονάδας αλλά και για την προστασία των μηχανικών μερών της. Το εξευγενισμένο βιοαέριο μεταφέρεται σε δεξαμενή αποθήκευσης



προκειμένου να επιτυγχάνεται η σταθερή ροή, ο έλεγχος της πίεσης βιοαερίου στην μηχανή εσωτερικής καύσης.

- 4) Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος: γεννήτρια εσωτερικής καύσης στο οποίο τροφοδοτείται το επεξεργασμένο αέριο. Το καθαρό πλέον αέριο σύνθεσης οδηγείται στο τελικό στάδιο την ενεργειακής αξιοποίησης του, το οποίο περιλαμβάνει την καύση του σε μηχανές εσωτερικής καύσης και την παραγωγή ηλεκτρισμού μέσω σύγχρονης γεννήτριας με σημαντικά υψηλές αποδόσεις. Επειδή οι ακαθαρσίες της καύσιμης ύλης αφαιρούνται προτού αυτή οδηγηθεί προς καύση στον κινητήρα οι εκπομπές του εν λόγω σταδίου είναι χαμηλότερες από αυτές άλλων συμβατικών οργανικών καυσίμων . Επιπλέον κατά την λειτουργία της ηλεκτρογεννήτριας η θερμοκρασία καύσης διατηρείται πάνω από το τους 850°C για τουλάχιστον τέσσερα δευτερόλεπτα προκειμένου να καταστρέφονται διοξίνες που ενδεχομένως υπάρχουν σε μικρές συγκεντρώσεις στο αέριο σύνθεσης
- 5) Τα επιμέρους έργα υποδομής που απαιτούνται για την βέλτιστη λειτουργία της μονάδας, όπως η μεταλλική κατασκευή στέγασης του σταθμού παραγωγής καθώς και το μεταλλικό υπόστεγο για την τροφοδοσία της γραμμής παραγωγής με την πρώτη ύλη.

### 5.3 Πρώτες Ύλες

Στην περιοχή τα είδη καλλιεργούμενης χλωρίδας είναι είδη όπως σιτάρι , κριθάρι, καλαμπόκι, τριφύλλι, σίκαλη, μηδική, καπνός και ελαιώνες κ.α. Αυτοφυή είδη είναι άφθονα πολλών οικογενειών όπως πευκοειδή και θάμνοι. Επίσης στην περιοχή δεν υπάρχουν είδη φυτών που να βρίσκονται σε κίνδυνο εξαφάνισης, ώστε να είναι θεσμικά προστατευόμενα και δεν θα προκληθούν αλλαγές τόσο στην σύνθεση όσο και στην αφθονία της υφιστάμενης χλωρίδας από την λειτουργία της μονάδας.

Στον υπάρχον χώρο που θα κατασκευαστεί η μονάδα υπάρχει ήδη ένα ελαιοτριβείο δυνατότητας παραγωγής ελαίου 20τόνων τον χρόνο. Κατά συνέπεια ο πυρήνας του καρπού της ελιάς και όλα τα απόβλητα της παραγωγικής αυτής μονάδας θα αποτελούνε πρώτη ύλη για την μονάδα βιομάζας για όλο τον χρόνο. Μια μονάδα Βιομάζας χρειάζεται περίπου 1142750 κιλά πρώτης ύλης το χρόνο για την συνεχή λειτουργία της. Από ότι θα συμπεράνουμε και στον επόμενο πίνακα πάνω από το

μισό της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι από τον πυρήνα των καρπών της ελιάς του υπάρχοντος ελαιοτριβείου αλλά και άλλων ομοειδών επιχειρήσεων στην περιοχή. Επίσης τα αγροτικά προϊόντα που βρίσκονται στην περιοχή έχουν εξαιρετική απόδοση στην καύση τους με αποτέλεσμα το μικρό κόστος μεταφορικών για την μονάδα. Στη συνέχεια παρατίθεται ένας πίνακας με τις πρώτες ύλες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και η ανάλογη απόδοση τους για την παραγωγή βιομάζας.

Πρώτη ύλη	Απόδοση	Δυνατότητα εύρεσης στην περιοχή / kg
Ροκανίδια σκληρού ξύλου	Εξαιρετική	Καλή / 100.000kg
Ροκανίδια μαλακού ξύλου	Εξαιρετική	Εξαιρετική / 250.000kg
Πυρήνες καρπών	Εξαιρετική	Εξαιρετική / 792.000kg
Πυρηνόξυλο	Εξαιρετική	Καλή /150.000kg
Αγριαγκινάρα	Καλή	Κακή /30.000kg
Καλάμι	Καλή	Εξαιρετική / 300.000kg
Πριονίδια	Καλή	Εξαιρετική / 300.000kg
Στάχυα καλαμποκιού	Μέτρια	Καλή / 150.000kg
Στάχυα βαμβακιού	Μέτρια	Εξαιρετική / 500.000kg
Κοπριά	Μέτρια	Κακή / 100.000Kg

**Πίνακας 3: Πρώτες ύλες Βιομάζας (πηγή: Greek energy 2014)**

## **5.4 Ανάλυση Στοιχείων Κόστους Της Μονάδας**

### **5.4.1 Κόστος Αγοράς Εξοπλισμού**

Οι ιδιόκτητες εγκαταστάσεις της επιχείρησης (22563,24 τμ) επιτρέπουν την κατασκευή μιας μονάδας βιομάζας με χαμηλό κόστος επένδυσης. Στη συνέχεια θα δοθεί με αναλυτική παρουσίαση το κόστος του εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Τον αποθηκευτικό χώρο (σιλό) όπου τοποθετείται η πρώτη ύλη ώστε να διατηρεί τις ιδιότητες της σταθερές μέχρι την στιγμή που θα διοχετευθεί στον αεριοποιητή για να ξεκινήσει η διαδικασία αεριοποίησης. Το μέγεθος του έχει

υπολογιστεί ώστε να παρέχει τουλάχιστον 10 ημέρες εργονομίας. Η τροφοδοσία της πρώτης ύλης γίνεται αυτόματα με ειδικά αναβατόρια.

- Τον αεριοποιητή (αντιδραστήρα). Εφόσον η βιομάζα έχει τροφοδοτηθεί στον αεριοποιητή, ξεκινάει η διαδικασία αεριοποίησης. Στη θερμική αεριοποίηση στόχος της διεργασίας είναι να μετατρέψει πλήρως το στερεό καύσιμο σε ένα εύφλεκτο αέριο μείγμα. Για να επιτευχθεί το παραπάνω, απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες διεργασίας και ένα σημαντικό τμήμα πρώτης ύλης θα μετατραπεί σε ένα σύνθετο αέριο (syngas) στο εσωτερικό του αεριοποιητή.
- Το δεξαμενή ύδατος. Το σύνθετο αέριο αποτελεί ένα μείγμα χημικών στοιχείων. Σε αυτό το στάδιο λαμβάνει χώρα ο καθαρισμός με διάφορα φίλτρα και εν συνεχεία η ψύξη του αερίου, ώστε το τελικό αποτέλεσμα (αέριο να καταλήξει στην τελική επιθυμητή μορφή και να είναι κατά το μέγιστο αποδοτικότερο.
- Τη δεξαμενή ύδατος. Κατά την είσοδο του παραγόμενου αερίου στο σύστημα φιλτραρίσματος απαιτείται η χρήση ύδατος για τον καθαρισμό και ψύξη του.
- Γεννήτρια- μηχανή εσωτερικής καύσης. Εφόσον το αέριο έχει υποστεί όλες τις προαναφερθείσες διεργασίες τροφοδοτείται στη μηχανή εσωτερικής καύσης, η οποία καταναλώνει το αέριο και σε συνεργασία με την σύγχρονο παράγει ηλεκτρική ενέργεια.
- Το έργο υποδομής του εξοπλισμού. Ο εξοπλισμός περιλαμβάνει ένα αυτοματοποιημένο σύστημα λειτουργίας και ελέγχου της μονάδας. Το λογισμικό επιτηρεί τη λειτουργία του σταθμού και καταγράφει τη απόδοση του.
- Τα έργα υποδομής του εξοπλισμού. Σε αυτά συγκαταλέγονται κάποιες μικρές μεταλλικές κατασκευές για την εγκατάσταση και σταθεροποίηση του εξοπλισμού. Το κόστος αυτών είναι μικρό καθώς δεν χρειάζονται κτιριακές εγκαταστάσεις εφόσον το υπάρχον κτίριο καλύπτει τη επένδυσά.

<b>Είδος:</b>	<b>Κόστος:</b>
Αποθηκευτικός χώρος (σιλό)	7350 €
Αεριοποιητής (αντιδραστήρας)	50580 €

Δεξαμενή ύδατος	3750 €
Γεννήτρια- μηχανή εσωτερικής καύσης	18000 €
Έργα υποδομής του εξοπλισμού	26220 €

**Πίνακας 4: Κόστος εξοπλισμού**

#### 5.4.2 Κόστος Αδειοδότησης Και Μηχανικών

Σε αυτές τις δαπάνες περιλαμβάνονται όλα τα κόστη για την αδειοδότηση της μονάδας από τις αρμόδιες υπηρεσίες και οι αμοιβές των μηχανολόγων μηχανικών. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται αναλυτικά τα κόστη αυτά.

<b>Είδος:</b>	<b>Κόστος:</b>
Οικοδομική άδεια για τις εγκαταστάσεις	9950 €
Έγκριση περιβαλλοντικών όρων	5500 €
Εγγυητική επιστολή που ορίζει ο νόμος	150 €
Υποσταθμός ΔΕΔΔΗΕ	8000 €
Σχεδιασμός και μελέτη μηχανικών για την μονάδα	30500 €

**Πίνακας 5: Κόστη αδειοδότησης και αμοιβών μηχανικών**

#### 5.4.3 Συνολικό Κόστος Επένδυσης

Το συνολικό κόστος της επένδυσης για την συγκεκριμένη βιομάζα δεν είναι πολύ υψηλό λόγω της χρήσης των ήδη υπάρχοντων εγκαταστάσεων και του οικοπέδου. Ένα μεταλλικό κτίριο για την στέγαση της μονάδας θα ανέβαζε το κόστος

καθώς επίσης και η αγορά οικοπέδου. Πιο συγκεκριμένα το σύνολο της επένδυσης αναλύεται παρακάτω.

Κόστος εξοπλισμού:	105900 €
Κόστος αδειοδότησης και μελέτης:	54100 €
Συνολικό κόστος:	160000 €

**Πίνακας 6: Συνολικό κόστος επένδυσης**

## 5.5 Οικονομική Ανάλυση – Προοπτικές Κερδοφορίας Της Μονάδας

Τα μεγέθη που θα παρουσιαστούν σε αυτή την ενότητα στηρίζονται στα στοιχεία του κλάδου όσο και στις προβλέψεις για την συγκεκριμένη επένδυση. Οι οικονομικές εκτιμήσεις θα γίνουν με βάση την εικοσαετία έχοντας ως αρχική επένδυση 160.000 € με κάλυψη ιδίων κεφαλαίων.

### 5.5.1 Εκτίμηση Κύκλου Εργασιών

Το σύνολο της ηλεκτρικής ενέργειας που θα παράγεται από την μονάδα βιομάζας θα διατίθεται στη ΔΕΗ ως αποκλειστικός αγοραστής ηλεκτρικής ενέργειας. Η ετήσια απόδοση του εξοπλισμού υπολογίζεται σταθεροί για όλη την εικοσαετία. Ο κύκλος εργασιών με βάση την τιμή πώλησης της κιλοβατώρας που ισχύουν σήμερα αναλύεται παρακάτω.

<b>Ετήσια έσοδα</b>	
Εγκατεστημένη ισχύς	100kw
Ετήσια ενεργειακή παραγωγή	765150 Kwh
Τιμή ανά μονάδα kwh σε €	0.198 €/kwh
Ετήσια συνολικά έσοδα σε € (πρώτος χρόνος)	<b>151500 € /έτος</b>

**Πίνακας 7: τιμή βιομάζας**

Η ετήσια αύξηση λόγω τιμολογιακής προσαρμογής υπολογίζεται σταθερή 3%<sup>1</sup> για όλη την εικοσαετία.

<b>Έτος</b>	<b>Πωλήσεις με προσαύξηση 3%</b>
1	151500
2	152636
3	153781
4	154934
5	156096
6	157267
7	158447
8	159635
9	160832
10	162038
11	163254
12	164478
13	165712
14	166955
15	168207
16	169468
17	170739
18	172020
19	173310
20	174610
<b>Σύνολο</b>	<b>3255920 €</b>

#### **Πίνακας 8: Πωλήσεις ανά έτος**

#### **5.5.2 Εκτίμηση Λειτουργικών Εξόδων Και Κόστος Πρώτων Υλών**

Για τον προσδιορισμό των λειτουργικών εξόδων λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω παράγοντες:

---

<sup>1</sup> Το new deal των τιμών για μονάδα βιομάζας 100kw είναι το χαμηλότερο των τελευταίων ετών κατά συνέπεια ακολουθόνταν και η Ελλάδα την Ευρωπαϊκή πολιτική για προώθηση των ΑΠΕ οι τιμές μέσα στην εξεταζόμενη εικοσαετία θα έχουν ανοδικές τάσεις.

- 1) Προβλεπόμενες δαπάνες προσωπικού<sup>2</sup>
- 2) Προβλεπόμενες δαπάνες συντήρησης
  - Δαπάνες συντήρησης εξοπλισμού
  - Δαπάνες για ανταλλακτικά και αναλώσιμα
- 3) Προβλεπόμενες δαπάνες ασφάλισης<sup>3</sup>
- 4) Προβλεπόμενα διάφορα έξοδα

Τα λειτουργικά έξοδα έχουν μια σταθερή αύξηση της τάξης του 3% κάθε χρόνο. Επίσης το κόστος των πρώτων υλών αυξάνεται κατά 0,75 κάθε χρόνο. Αυτές οι αυξήσεις αποτελούν το χειρότερο σενάριο για την αύξηση του λειτουργικού κόστους και της πρώτης ύλης για την εξεταζόμενη μονάδα. Το κόστος πρώτης ύλης υπολογίζεται ως εξής : 1142750kg (αναγκαία πρώτη ύλη για την συνεχή λειτουργία της μονάδας) \* 0,07€/kg (κόστος κιλού πρώτης ύλης) = 80000€/έτος Παρακάτω παρατίθεται αναλυτικά ο πίνακας με τις ετήσιες δαπάνες της μονάδας για την εικοσαετία.

Έτος	Λειτουργικά έξοδα	Έξοδα πρώτης ύλης
1	26600 €	80000€
2	27398€	80600€
3	28220€	81205€
4	29067€	81814€
5	29939€	82427€
6	30837€	83045€
7	31762€	83668€
8	32715€	84296€
9	33696€	84928€
10	34707€	85565€
11	35748	86207€
12	36821€	86853€
13	37925€	87505€
14	39063€	88161€
15	40235€	88822€

<sup>2</sup> Υπολογίζεται ότι χρειάζεται έναν εργάτη ημερησίως για την φόρτωση των σιλό.

<sup>3</sup> Υπολογίζονται στα τριακόσια ευρώ κάθε χρόνο.

16	41442€	89488€
17	42685€	90159€
18	43966€	90836€
19	45285€	91517€
20	46643	92203€
	714752€	1719298€
<b>Σύνολο ετήσιων εξόδων: 2434049 €</b>		

**Πίνακας 9: Σύνολο ετήσιων εξόδων**

### 5.5.3 Υπολογισμός Αποσβέσεων

Η περίοδος απόσβεσης υπολογίζεται στα δέκα έτη με 10% επί των ιδίων κεφαλαίων. Η επένδυση αποτελείται μόνο από ίδια κεφάλαια κατά συνέπεια οι αποσβέσεις θα διαμορφωθούν ως εξής:

<b>Έτος</b>	<b>Αποσβέσεις</b>
1	16000
2	16000
3	16000
4	16000
5	16000
6	16000
7	16000
8	16000
9	16000
10	16000
<b>Σύνολο αποσβέσεων : 160000</b>	

**Πίνακας 10: Σύνολο αποσβέσεων**

### 5.5.4 Αποτελέσματα Χρήσεως Επένδυσης

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα χρήσεως της επένδυσης. Ο φόρος υπολογίζεται με ποσοστό 26% όπως ισχύει σήμερα. Στη συνέχεια θα δοθούν



τα αποτελέσματα ανά πενταετία και αναλυτικότερα παρατίθενται στο παράρτημα των αποτελεσμάτων χρήσεως.

<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ 100KW</b>					
	1-5 έτη	6-10 έτη	11-15 έτη	16-20 έτη	Σύνολο
<b>Έσοδα</b>					
Ετήσιες πωλήσεις	768947	798219	828606	860147	<b>3255920€</b>
<b>Έξοδα</b>					
Σύνολο λειτουργικών	141224	163717	189792	220021	<b>714752€</b>
Κόστος Α ύλης	334046	421502	437548	454203	<b>1719298€</b>
Σύνολο	<b>2434049€</b>				
<b>Λειτουργικό αποτέλεσμα</b>					
Έσοδα- έξοδα	221680	231002	201266	185923	<b>821870€</b>
<b>Αποσβέσεις</b>					
Ετήσιες αποσβ. Ιδ. Κεφ.	80000	80000	0	0	<b>160000€</b>
<b>Φόροι</b>					
Φορολογητέο εισόδημα	141679	133002	201266	185923	<b>661870€</b>
Φόρος εισοδήματος	36837	34579	52329	48340	<b>172086€</b>
<b>Χρηματικές ροές</b>					
Λειτουργικά κέρδη	221680	213002	201266	185923	<b>821870€</b>
Προκαταβολή φόρου	23701	28072	39079	39376	<b>130230€</b>
Καταβολές	35462	34708	51661	48550	<b>170382€</b>
Λειτουργικές ταμειακές ροές	186217	178293	149604	137373	<b>651489€</b>
<b>Καθαρές ταμειακές ροές</b>	<b>186217</b>	<b>178293</b>	<b>149604</b>	<b>137373</b>	<b>651489€</b>

**Πίνακας 11: Αποτελέσματα χρήσεως μονάδας βιομάζας 100kw**

## 5.6 Αξιολόγηση Επένδυσης

### 5.6.1 Μέθοδος Καθαρής Παρούσας Αξίας Ταμειακών Ροών

Για την αξιολόγηση της επένδυσης θα χρησιμοποιήσουμε ορισμένες μεθόδους, μια από αυτές είναι η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας των ταμειακών ροών. Η επένδυση είναι συμφέρουσα γιατί η καθαρή παρούσα αξία της είναι θετική και ισούται με 175.505,62€<sup>4</sup>.

### 5.6.2 Μέθοδος Του Εσωτερικού Βαθμού Απόδοσης (IRR)

Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης είναι η μέγιστη πραγματική απόδοση που μπορεί να δώσει η επένδυση. Είναι το επιτόκιο που κάνει την καθαρή παρούσα αξία να είναι ίση με το μηδέν. Το επιτόκιο της αγοράς σε μια τέτοια επένδυση κυμαίνεται περίπου στο 7,5% σύμφωνα με στέλεχος της Εθνικής Τράπεζας. Όπως θα δούμε και παρακάτω το IRR είναι πολύ μεγαλύτερο από το επιτόκιο της αγοράς άρα και σύμφωνα με την μέθοδο αυτή η επένδυση είναι κερδοφόρα.

Εσωτερικός βαθμός απόδοσης	
Επιτόκιο αγοράς	7,5%
IRR	22% <sup>5</sup>

Πίνακας 12: Εσωτερικός βαθμός απόδοσης επένδυσης

### 5.6.3 Μέθοδος Επανείσπραξης Αρχικού Κεφαλαίου Επένδυσης

Η μέθοδος αυτή μας δίνει το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μέχρι ο επενδυτής να εισπράξει το αρχικό του κεφάλαιο. Στην εξεταζόμενη επένδυση αυτό το διάστημα είναι τέσσερα χρόνια και εκατόν δύο ημέρες και είναι ένα σύντομο διάστημα επανείσπραξης του αρχικού κεφαλαίου. Στο παρακάτω πίνακα φαίνεται ο υπολογισμός αυτής της μεθόδου.

Μέθοδος επανείσπραξης αρχικού κεφαλαίου επένδυσης	
1-4 έτη χρηματοροών	149718
Αρχική επένδυση	-160000
Αποτέλεσμα	10282
5 έτος χρηματοροών	/ 36499

<sup>4</sup> Το αποτέλεσμα της καθαρής παρούσας αξίας υπολογίστηκε μέσο του υπολογιστικού φύλλου excel από την συνάρτηση NPV.

<sup>5</sup> Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης της επένδυσης υπολογίστηκε μέσο του υπολογιστικού φύλλου excel από την συνάρτηση IRR.

Αποτέλεσμα	0,28*365ημέρες= 102
Άρα χρόνος επανείσπραξης αρχικού κεφαλαίου	4 χρόνια και 102 ημέρες

### Πίνακας 13: Μέθοδος επανείσπραξης αρχικού κεφαλαίου επένδυσης

#### 5.6.4 Αριθμοδείκτες Δραστηριότητας

Οι δείκτες ρευστότητας μετρούν τον βαθμό της αποτελεσματικότητας χρησιμοποίησης των διαφόρων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων της επιχείρησης.

##### 5.6.4.1 Αριθμοδείκτης Κυκλοφοριακής Ταχύτητας Ιδίων Κεφαλαίων

Α.Κ.Τ.ΙΚ.= καθαρές πωλήσεις / σύνολο ιδίων κεφαλαίων

Ο αριθμοδείκτης ταχύτητας κυκλοφορίας ιδίων κεφαλαίων δείχνει τον βαθμό χρησιμοποίησης των ιδίων κεφαλαίων της επιχειρήσεως σε σχέση με τις πωλήσεις της, δηλαδή δείχνει τις πωλήσεις που πραγματοποίησε η επιχείρηση με κάθε μονάδα ιδίων κεφαλαίων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμοδείκτης αυτός τόσο καλύτερη είναι η θέση της επιχείρησης διότι πραγματοποιεί μεγάλες πωλήσεις σε μικρό ύψος ιδίων κεφαλαίων, γεγονός το οποίο ενδέχεται να οδηγήσει σε αυξημένα κέρδη. Από πλευράς ασφαλείας όμως όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμοδείκτης τόσο λιγότερο ευνοϊκή είναι η θέση της επιχειρήσεως, γιατί λειτουργεί βασισόμενη κυρίως στα ξένα κεφάλαια.



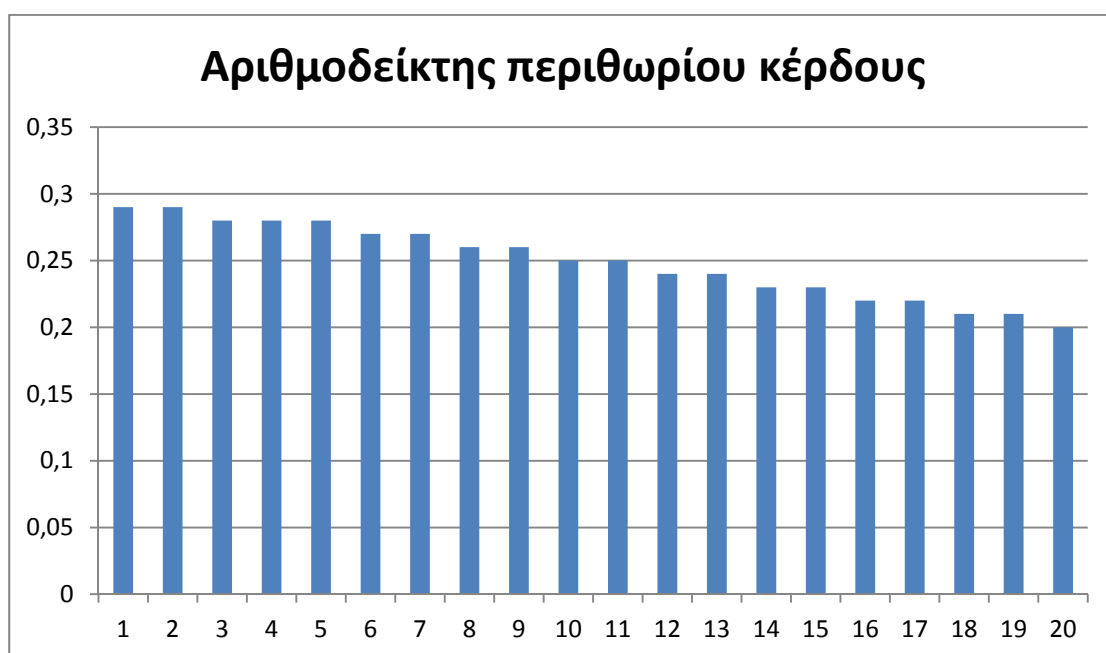
Σχήμα 6: Αριθμοδείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας ιδίων κεφαλαίων

Όπως παρατηρείται η σχέση πωλήσεις προς ίδια κεφάλαια αποφέρουν συνεχώς μεγαλύτερα κέρδη για την επιχείρηση. Με την πάροδο των ετών η επένδυση γίνεται όλο και πιο αποδοτικότερη γιατί αποτελείται μόνο από ίδια κεφάλαια.

#### 5.6.4.2 Αριθμοδείκτης Περιθωρίου Κέρδους

$\Delta.Π.Κ. = (\text{πωλήσεις} - \text{κόστος πωληθέντων}) / \text{πωλήσεις}$

Ο αριθμοδείκτης αυτός είναι πολύ σημαντικός διότι παρέχει ένα μέτρο αξιολόγησης της αποδοτικότητας των επιχειρήσεων. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμοδείκτης τόσο καλύτερη, από απόψεως κερδών, είναι η θέση της επιχειρήσεως διότι μπορεί να αντιμετωπίσει χωρίς δυσκολία αύξηση του κόστους των πωλουμένων προϊόντων της. Ένας υψηλός αριθμοδείκτης μικτού κέρδους δείχνει την ικανότητα της διοικήσεως μιας επιχειρήσεως να επιτυγχάνει φθηνές αγορές και να πωλεί σε υψηλές τιμές. Ένας χαμηλός αριθμοδείκτης δείχνει μια όχι καλή πολιτική της διοικήσεως στον τομέα αγορών και πωλήσεων. Ο αριθμοδείκτης περιθωρίου κέρδους για την πρώτη εικοσαετία διαμορφώνεται ως εξής:



Σχήμα 7: Αριθμοδείκτης περιθωρίου κέρδους

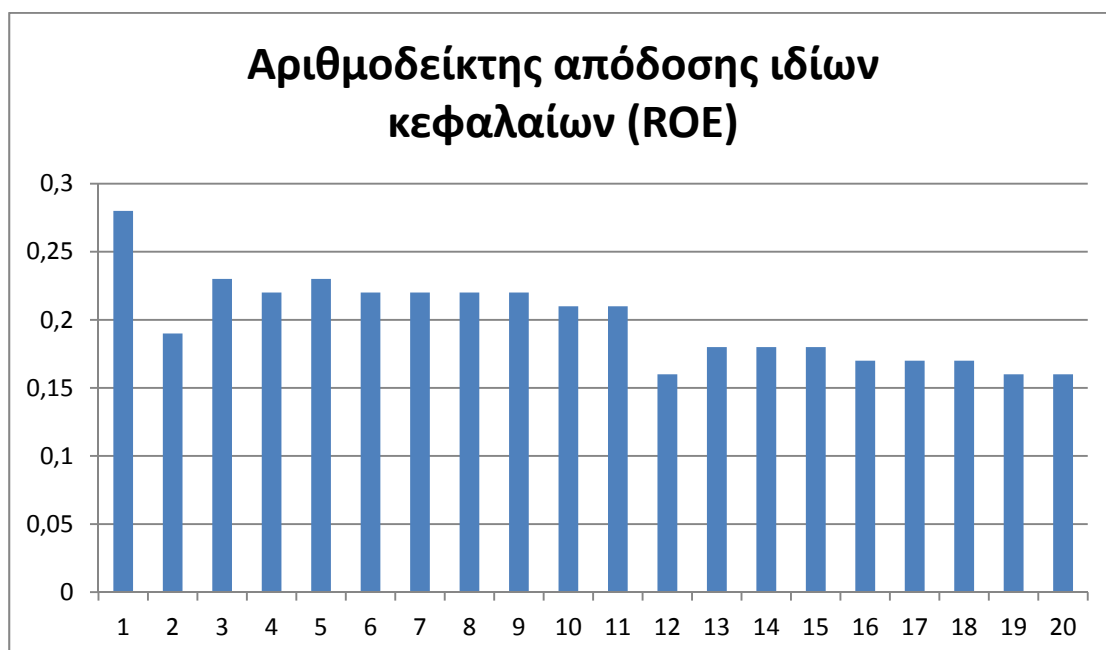
Εδώ παρατηρείται ότι με την πάροδο των ετών το περιθώριο κέρδους μειώνεται, λόγω της αύξησης του κόστους των πρώτων υλών και των λειτουργικών δαπανών. Οι πωλήσεις έχουν μικρή μεταβολή και το κόστος πωληθέντων αυξάνεται

αλλά δεν επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την κερδοφορία της επένδυσης γιατί ο δείκτης παραμένει σε υψηλά επίπεδα. Τα πρώτα χρόνια όμως τις επένδυσης η κερδοφορία είναι σε υψηλότερα επίπεδα.

### 5.6.4.3 Αριθμοδείκτης Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων (ROE)

$ROE = \text{καθαρά κέρδη} / \text{ίδια κεφάλαια}$

Απόδοση ιδίων κεφαλαίων είναι ένας χρηματοοικονομικός δείκτης που δείχνει πόσο αποδοτικά χρησιμοποιεί μια εταιρεία τα κεφάλαια της για να δημιουργήσει πρόσθετα έσοδα. Χρησιμοποιείται ως ένδειξη αποτελεσματικότητας μιας εταιρείας, δηλαδή πόσο κέρδος μπορεί να παράγει χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους που επενδύθηκαν.



**Σχήμα 8: Αριθμοδείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων**

Στο διάγραμμα παρατηρούμε ότι με την πάροδο των χρόνων η απόδοση των ιδίων κεφαλαίων συνέχεια μειώνεται και αυτό οφείλεται στην σταδιακή μείωση των κερδών της μονάδας. Αυτός ο αριθμοδείκτης για να έχει θετική αξιολόγηση πρέπει να παρουσιάζεται σταδιακά αυξανόμενος με την πάροδο των ετών. Στην περίπτωση μας όμως δεν επηρεάζει αρνητικά την αξιολόγηση μας καθώς για την επένδυση μας λάβαμε υπόψη το χειρότερο σενάριο όσον αφορά τα λειτουργικά έξοδα και τα κόστη

πρώτων υλών. Ο αριθμοδείκτης έχει θετικό πρόσημο καθ όλη την πορεία της επένδυσης και αυτό το γεγονός χαρακτηρίζει την επένδυση επικερδείς.

## 5.7 Αξιολόγηση Της Βιωσιμότητας Της Επένδυσης

Από την ανάλυση που προηγήθηκε προκύπτει ότι η επένδυση για μονάδας βιομάζας 100kw στον Δήμο Βόλου θα είναι κερδοφόρα για τα πρώτα 20 χρόνια. Αναλυτικότερα, οι μέθοδοι που αναπτύχθηκαν για την αξιολόγηση της επένδυσης μας δίνουν αρκετά ενθαρρυντικά αποτελέσματα για την βιωσιμότητα και την κερδοφορία της επένδυσης. Ο IRR είναι αρκετά υψηλότερος (22%) από το επιτόκιο της αγοράς και αυτό έχει ως αποτέλεσμα η επένδυση να χαρακτηρίζεται συμφέρουσα. Επίσης στην ανάλυση της μεθόδου αξιολόγησης με την καθαρή παρούσα αξία των χρηματοροών, έχουμε και πάλι ένα θετικό αποτέλεσμα που χαρακτηρίζει την επένδυση συμφέρουσα και επικερδή για τον επενδυτή. Με την μέθοδο επανείσπραξης αρχικού κεφαλαίου επένδυσης παρατηρείται ότι σε τέσσερα χρόνια και τρεις μήνες ο επενδύτης θα εισπράξει το αρχικού του κεφάλαιο. Είναι ένα σύντομο διάστημα επανείσπραξης αλλά αυτή η μέθοδος δεν λαμβάνει υπόψη της τη χρονική αξία του χρήματος αυτά τα έτη.

Στη συνέχεια της αξιολόγησης της επένδυσης μελετήσαμε τρεις σημαντικούς αριθμοδείκτες. Ο αριθμοδείκτης κυκλοφοριακής ταχύτητας ιδίων κεφαλαίων μας δείχνει ότι μέσα στην εικοσαετία σταδιακά αυξάνεται, αυτό δείχνει την αποδοτικότητα της επένδυσης καθώς η σχέση πωλήσεις προς ίδια κεφάλαια μας δίνουν συνεχώς μεγαλύτερα κέρδη.

Τα κέρδη της επένδυσης μέσα στην εξεταζόμενη περίοδο σταδιακά μειώνονται και αυτό οφείλεται σε πολλούς παράγοντες όπως για παράδειγμα η αύξηση του κόστους των πωληθέντων και των λειτουργικών δαπανών. Παρ όλα αυτά ο αριθμοδείκτης αξιολογείτε θετικά καθώς σε όλη την διάρκεια της επένδυσης έχει θετικές τιμές. Επίσης ο αριθμοδείκτης απόδοσης ιδίων κεφαλαίων αξιολογείται θετικά για την επένδυση καθώς έχει θετικές τιμές σε όλη την εικοσαετία.

Στην αξιολόγηση που προηγήθηκε λάβαμε υπόψη μας παραμέτρους που αποτελούν τροχοπέδη για την κερδοφορία της μονάδας. Όσον αφορά την λειτουργία της μονάδας λάβαμε υπόψη η μη λειτουργία της καθ όλη την διάρκεια του χρόνου

καθώς η συντήρηση ή η βλάβη των μηχανών είναι ένα πιθανό σενάριο σε τέτοιου είδους επενδύσεις. Επίσης η παροχή ζεστού νερού για χρήση στο ελαιοτριβείο θα είναι συνεχής καθώς κατά την επεξεργασία της βιομάζας παράγεται ζεστό νερό καθ' όλη την διάρκεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια σημαντική μείωση στο κόστος της χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας για τις ανάγκες του ελαιοτριβείου, για παροχή ζεστού νερού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>

### ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ - ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 100KW

#### 6.1 Συγκριτική Ανάλυση Μονάδας Βιομάζας – Φωτοβολταϊκού Πάρκου 100 KW

Η ανάλυση μας θα επικεντρωθεί στην σύγκριση ανάμεσα σε μία μονάδα βιομάζας και ενός φωτοβολταϊκού πάρκου ίδιας ισχύος (100kw) στο Δήμο Βόλου. Οι λόγοι που μας οδήγησαν σε αυτή την μελέτη είναι το επενδυτικό ενδιαφέρον που υπάρχει αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα για τα συγκεκριμένα είδη Α.Π.Ε. καθώς έχουν υψηλή αποδοτικότητα εξαιτίας των κλιματολογικών δεδομένων της χώρας μας και της μεγάλης αγροτικής δραστηριότητας σε αυτή.

Στη σύγκριση τους υπήρξαν κάποιες δυσκολίες καθώς τα δύο συστήματα παρουσιάζουν διαφορές ως προς τις ώρες λειτουργίας τους και ως προς τις λειτουργικές τους δαπάνες. Επίσης, ένα φωτοβολταϊκό πάρκο δεσμεύει μεγαλύτερη έκταση γης από μια μονάδα βιομάζας, το συγκεκριμένο γεγονός δεν επηρέασε την μελέτη μας καθώς ο χώρος είναι ιδιόκτητος. Η μονάδα βιομάζας έχει την δυνατότητα παραγωγής ενέργειας καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας (αν δεν υπάρξει κάποιο τεχνικό πρόβλημα), ενώ ένα φωτοβολταϊκό πάρκο τις βραδινές ώρες δεν παράγει ενέργεια.

Στη συγκριτική μελέτη που θα ακολουθήσει έχουμε λάβει υπόψη μας τα στοιχεία από την οικονομοτεχνική μελέτη του έκτου κεφαλαίου για μονάδα βιομάζας και την οικονομοτεχνική μελέτη για φωτοβολταϊκό πάρκο του τεχνικού γραφείου "περιβαλλοντολόγοι" στη περιοχή της Λάρισας. Στο πίνακα που ακολουθεί δίνονται μερικά από τα στοιχεία της σύγκρισης.

	<b>Μονάδα Βιομάζας</b>	<b>Φ/Β Πάρκο</b>
<b>Εγκατεστημένη ισχύς</b>	100Kw	100kw
<b>Κόστος συντήρησης / λειτουργίας</b>	2434049 €	15314 €



<b>Ποσοστό ιδίων κεφαλαίων</b>	100%	100%
<b>Διάρκεια ζωής</b>	20 έτη	20 έτη
<b>Σύνολο επένδυσης</b>	160000 €	105000 €
<b>Ετήσια παραγωγή ενέργειας</b>	765150 kwh	190000kwh
<b>Τιμή ανά kwh</b>	0.198 €/kw	0,12 €/kw
<b>Ετήσια πτώση της απόδοσης</b>	-	0,7% <sup>6</sup>
<b>Ετήσια αύξηση της δαπάνης πρώτων υλών</b>	3%	-
<b>Συνολικά έσοδα</b>	651489 €	246342 €

#### Πίνακας 14: Σύγκριση μονάδας βιομάζας – Φ/Β πάρκου

Η ετήσια παραγωγή ενέργειας για τα δύο συστήματα έχει μεγάλη διαφορά, αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι κατά τις νυχτερινές ώρες το Φ/Β πάρκο δεν έχει παραγωγική ισχύς. Επίσης, άλλη μια μεγάλη διαφορά παρατηρείται στις λειτουργικές δαπάνες εκεί όπου η μονάδα βιομάζας λόγω της συνεχής καύσης της πρώτης ύλης έχει πολύ μεγαλύτερα κόστη. Τα συνολικά έσοδα για την εικοσαετία έχουν επίσης τριπλάσια διαφορά και αυτό οφείλεται αφενός στο μεγαλύτερη παραγωγή ενέργειας από την μονάδα βιομάζας και αφετέρου στην μεγαλύτερη τιμή ανά kw σε σχέση με το Φ/Β πάρκο. Αναλυτικότερα στο παράρτημα παρατίθενται τα αποτελέσματα χρήσεως για το Φ/Β πάρκο όπου παρουσιάζονται όλα τα οικονομικά στοιχεία της επένδυσης. Στη συνέχεια τις συγκριτικής μελέτης μας θα εξετάσουμε τις μεθόδους αξιολόγησης των δύο συστημάτων.

<sup>6</sup> Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι τα πάνελ ενός φωτοβολταϊκού πάρκου χάνουν την ισχύ τους με την πάροδο των χρόνων.

## 6.2 Αποτελέσματα Συγκριτικής Ανάλυσης Των Δύο Συστημάτων

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των δύο συστημάτων σύμφωνα με τους χρηματοοικονομικούς όρους παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

	<b>Μονάδα Βιομάζας</b>	<b>Φ/Β Πάρκο</b>
<b>Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (IRR)</b>	22%	8%
<b>Καθαρή παρούσα αξία</b>	175.505,62€	6533,22
<b>Περίοδος επανείσπραξης αρχικού κεφαλαίου</b>	4 χρόνια και 102 ημέρες	11 χρόνια και 93 ημέρες

### Πίνακας 15: Σύγκριση μεθόδων αξιολόγησης των δύο συστημάτων

Μέσα από τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν παρατηρούμε ότι η επένδυση σε μια μονάδα βιομάζας σε σύγκριση με ένα Φ/Β πάρκο ίδιας ισχύος είναι πιο αποδοτική ως προς την κερδοφορία. Και με τις τρεις μεθόδους που αναπτύχθηκαν, δηλαδή λαμβάνοντας υπόψη την χρονική αξία του χρήματος στις δυο πρώτες αλλά και χωρίς παρατηρείται η μεγάλη διαφορά στην αποδοτικότητα της επένδυσης. Το επιτόκιο της αγοράς κυμαίνεται σήμερα περίπου στο 7,5% (συμβουλευόμενοι στέλεχος της Εθνικής Τράπεζας της Ελλάδος) , κάτι που κάνει και τις δύο επενδύσεις να είναι αποδοτικές και κερδοφόρες καθώς ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης τους είναι μεγαλύτερος από αυτό το επιτόκιο. Όσο μεγαλύτερη τιμή παίρνει ο βαθμός εσωτερικής απόδοσης τόσο πιο κερδοφόρα είναι η επένδυση. Στη σύγκριση των δύο συστημάτων, η μονάδα βιομάζας έχει κατά πολύ μεγαλύτερο εσωτερικό βαθμό απόδοσης κατά συνέπεια και η επένδυση της είναι πιο αποδοτική. Άλλη μια μέθοδος που λαμβάνει υπόψη την χρονική αξία του χρήματος είναι η μέθοδος της καθαρής παρούσας αξίας. Στη σύγκριση που προηγήθηκε και οι δύο επενδύσεις έχουν θετική καθαρή παρούσα αξία κάτι που δείχνει την κερδοφορία τους. Στη τελευταία μέθοδο αξιολόγησης που αναπτύχθηκε δεν λαμβάνεται υπόψη η χρονική αξία του χρήματος αλλά και σε αυτή την περίπτωση η περίοδος επανείσπραξης των ιδίων κεφαλαίων είναι κατά πολύ μικρότερη στην επένδυση της μονάδας βιομάζας σε σχέση με την επένδυση στο Φ/Β πάρκο.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>**

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

#### **7.1 Συμπεράσματα**

Σύμφωνα με τα παραπάνω καταλήγουμε ότι, η Ελλάδα είναι μια χώρα η οποία έχει ήδη παραγωγή ισχύος από εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, παρ' όλα αυτά υπάρχει στόχος για το 2020 κατά τον οποίο η Ελλάδα, σύμφωνα με την Λευκή Βίβλο, θα πρέπει να παράγει από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 18% της ενέργειας.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρηματοδοτούνται από σταθερά καθορισμένες τιμές αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ και από δημόσιες επιχορηγήσεις κεφαλαίου ή ισοδύναμων φορολογικών απαλλαγών για επενδύσεις ΑΠΕ. Γίνονται προσπάθειες από το κράτος να δοθούν περισσότερα κίνητρα για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και για να μπορούν οι ιδιωτικές επιχειρήσεις να αναπτυχθούν περισσότερο στο συγκεκριμένο χώρο.

Βέβαια μπορεί οι ΑΠΕ να θεωρούνται πανάκεια για την παραγωγή ενέργειας προκαλούν όμως καταστροφή στο περιβάλλον και γι' αυτό οι οικολογικές οργανώσεις συνεχώς ελέγχουν, τους τρόπους εγκατάστασης των πάρκων παραγωγής ενέργειας και θέτουν όρους για την εγκατάστασή τους.

Για να αναπτυχθούν οι εγκαταστάσεις και παραγωγή ισχύος ενέργειας θα πρέπει να δοθούν περισσότερα κίνητρα για την προώθηση των επενδύσεων ΑΠΕ στην χώρα μας και να δοθούν λύσεις θεσμικών, διοικητικών τεχνικών προβλημάτων και εμποδίων που καθυστερούν σημαντικά την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ. Βελτίωση συγκεκριμένων ζητημάτων όπως, τη διαφοροποίηση στην τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, ανάλογα με την τεχνολογία/μορφή ΑΠΕ.

Στην Ελλάδα την τελευταία κυρίως δεκαετία υπάρχει μια ευνοϊκή πολιτική για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Αυτό είναι αποτέλεσμα της ενεργειακής πολιτικής της Ε.Ε. προς τις ΑΠΕ που θέτει ως στόχο την ενεργειακή αυτονομία και την προστασία του περιβάλλοντος για τα κράτη μέλη της. Δυστυχώς στην χώρα μας δεν υπάρχει η κατάλληλη οργάνωση για την πλήρη ανάπτυξη των ΑΠΕ και αυτό επιβαρύνθηκε περισσότερο τα τελευταία χρόνια της κρίσης.

Στα τελευταία δύο κεφάλαια της διπλωματικής εργασίας εξετάστηκε η βιωσιμότητα μιας επένδυσης για μια μονάδα βιομάζας στην Περιφέρεια Θεσσαλίας στον νομό Μαγνησίας. Παρόλη την αρνητική οικονομική συγκυρία αλλά και τις παραλείψεις της νομοθεσίας που αναφέρθηκαν παραπάνω, σύμφωνα με την οικονομική μελέτη της μονάδας βιομάζας η επένδυση είναι αποδοτική. Η επένδυση σε μονάδα βιομάζας 100kw είναι αποδοτική, παρόλο το υψηλό ποσοστό ίδιας συμμετοχής. Στη συγκριτική μελέτη που προηγήθηκε παρατηρείται επίσης ότι μία μονάδα βιομάζας σε σύγκριση με ένα Φ/Β πάρκο ίδιας ισχύος είναι πιο αποδοτική ως προς την κερδοφορία.

Πρόσθετα, πέρα από τα κίνητρα που δίνει ο νόμος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδα βιομάζας το μεγαλύτερο πλεονέκτημα σε μια τέτοιου είδους επένδυση στην Περιφέρεια Θεσσαλίας είναι η συνεχή λειτουργία της λόγω της πληθώρας των αγροτικών αποβλήτων στην περιοχή. Επίσης ένα άλλο πλεονέκτημα της συγκεκριμένης επένδυσης αποτελεί το γεγονός ότι δεν θα υπάρχει πρόβλημα αδειοδότησης εξαιτίας ανεπάρκειας δικτύου.

## 7.2 Προτάσεις

Ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα φαίνεται ένας δυναμικός κλάδος με υψηλούς δείκτες απόδοσης. Προσφέρει ένα ανταγωνιστικό προϊόν με φθηνή και καθαρή εγχώρια ενέργεια. Για να μπορέσει η χώρας μας να εκμεταλλευτεί την δυναμικότητα της στον αγροτικό τομέα που είναι συνδεδεμένη με την ηλεκτροπαραγωγή από βιομάζα θα πρέπει να ακολουθηθούν πολιτικές στήριξης από την πολιτεία. Για να αξιοποιηθεί όλη η δυναμική του κλάδου θα πρέπει να γίνουν κάποιες μεταρρυθμίσεις από την πολιτεία παρά την αρνητική οικονομική συγκυρία. Θέτοντας εθνικούς στόχους για την ανάπτυξη των ΑΠΕ γενικότερα θα πρέπει να δοθεί ώθηση στις επενδύσεις ώστε να αυξηθεί ο ρυθμός ανάπτυξης τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τις ακόλουθες ενέργειες. Πρώτον, την απλοποίηση της αδειοδοτικής διαδικασίας μέσω της ανάθεσης των δραστηριοτήτων σε περιορισμένο αριθμό φορέων. Δεύτερον, την ανάπτυξη πολιτικών ορθής και συνεχούς χρηματοδότησης μέσω της εκμετάλλευσης προγραμμάτων ΕΣΠΑ της Ευρωπαϊκής Ένωσης που από τις αρχές του 2015 θα είναι διαθέσιμα προς εκμετάλλευση. Τρίτον, την επέκταση του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, αυτό θα ωθούσε και άλλους υποψήφιους

επενδυτές που περιοχή δράσης τους δεν είναι διαθέσιμη στο δίκτυο να επενδύσουν στις ΑΠΕ με αποτέλεσμα αρκετά ωφέλει στην καταπολέμηση της ενεργείας σε απομακρυσμένες περιοχές. Τέταρτον, την ενημέρωση των ενδιαφερόμενων επενδυτών μέσω προγραμμάτων στήριξης. Θέτοντας όλα τα παραπάνω σε εφαρμογή θα μπορούσε η ηλεκτροπαραγωγή από βιομάζα να θεωρηθεί ως προοπτική οικονομικής ανάπτυξης του αγροτικού μας τομέα με πολλαπλά ωφέλει σε αρκετούς τομείς της Ελληνικής οικονομίας της επαρχίας κυρίως.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασοπούλου Χ., (2002). «*Οικονομική Ελευθερία και Προστασία του Περιβάλλοντος*», Εκδόσεις Σάκκουλα
- Βατάλης Κ., (2010). «*Συλλογή νομοθεσίας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ)*», εκδόσεις Σάκκουλα.
- Βατάλης Κ., (2007). «*Εισαγωγή στο δίκαιο ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας*». Εκδόσεις Σάκκουλα.
- Γελεγενης Ι. & Αξιοπουλος Π., (2005). «*Πηγές Ενέργειας – Συμβατικές και Ανανεώσιμες*», Εκδόσεις Σύγχρονη εκδοτική.
- Γεωργιακάκης Π., Παπαδάτου Ε., (2011). «*Επιπτώσεις της λειτουργίας αιολικών πάρκων της Θράκης στα χειρόπτερα κατά την περίοδο Ιουλίου 2008-Αυγούστου 2010*», wwf Ελλάς, Αθήνα.
- Ευθύμογλου Π. & Λαζαρίδης Ι. Τ., (2000). «*Χρηματοοικονομική ανάλυση λογιστικών καταστάσεων*», Τεύχος Α', Πειραιάς, Εκδόσεις Ε. Μπένου
- Ευθυμιόπουλος, Η. & Μοδινός Μ. (επιμ.), (2003). «*Οι δρόμοι της αειφορίας*», Διεπιστημονικό Ινστιτούτο Περιβαλλοντικών Ερευνών (Δ.Ι.Π.Ε.), Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- Ζέρβος Α., (2005). «*Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Τομέας Ρευστών.
- ΚΑΠΕ, (1998). «*Αιολική Ενέργεια*». εγχειρίδιο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, Αθήνα.
- Καλδέλλης Ι., Κ., (2005). «*Διαχείριση της Αιολικής Ενέργειας*», Εκδόσεις Σταμούλη.
- Κοντούλη Ι., (2010). «*Σχετικά με την πράσινη ανάπτυξη και τις ΑΠΕ*», εφημ. Πράσινη Πολιτική,φ. 87.
- Λαζαρίδης Ι. Τ. & Παπαδόπουλος Δ. Λ., (2006). «*Χρηματοοικονομική Διοίκηση*», Τεύχος Α', Β' έκδοση, Εκδόσεις Ε. Μπένου
- Λαζαρίδης Ι. Τ. & Παπαδόπουλος Δ. Λ., (2006). «*Χρηματοοικονομική Διοίκηση*», Τεύχος Β', Β' έκδοση, Εκδόσεις Ε. Μπένου

- Λουλούδης, Λ. & Μπεόπουλος Ν., (1995). «*Η Περιβαλλοντική Πολιτική*». Στο Μαραβέγια Ν. & Τσινισιζέλη Μ. (επιμ.): «*Η Ολοκλήρωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης*», Θεμέλιο.
- Μαλαμής Β., (1999). «*Αυτόνομες Εφαρμογές Ηλιακής Ενέργειας Μικρού και Μεσαίου Μεγέθους*», Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- Μποτετζάγιας Ι. & Καραμίχας Γ., (2008). «*Περιβαλλοντική Κοινωνιολογία*», εκδόσεις Κριτική.
- Μπίθας Κ. Π., (2003). «*Οικονομική θεώρηση περιβαλλοντικής προστασίας*», Εκδόσεις Τυπωθήτω.
- Πρωτόπαπας Ά., (2005). «*Οικονομικά και πολιτικές για τη βιώσιμη διαχείρισης περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων*», Εκδόσεις Σάκκουλα.
- Σταμούλης Α. & Κοδοσακη Δ., (1992). «*Διαχείρισης Φυσικών πόρων και Ενέργειας*», Εκδόσεις Σταμούλη
- Σταϊκος Α., (2010). «*Φωτοβολταϊκά Συστήματα: μοχλός ανάπτυξης και κέρδους*», εφημ. NATURA, φ. 10.
- Χατζημπίρος, Κ., (2007). Χ. Τσούκας (επιμ.), «*Για μια Προοδευτική Πολιτική*», Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Χατζημπίρος, Κ., (2007). «*Οικολογία. Οικοσυστήματα και Προστασία του Περιβάλλοντος*». Γ' Έκδοση, Εκδόσεις Συμμετρία.
- Χατζημπίρος, Κ. (1994). «*Προοπτικές συμβολής νέων τεχνολογιών στη μείωση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης*», στο Ρόκος, Δ. (επιμ.): «*Επιστήμες και περιβάλλον στα τέλη του αιώνα*», Εναλλακτικές Εκδόσεις.
- wwf Hellas-Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (2010). «*Πράσινα μέτρα στην Ελλάδα, Αξιολόγηση οφέλους/κόστους από την υλοποίηση σειράς δράσεων προώθησης των ΑΠΕ και της εξοικονόμησης ενέργειας*», Επιστημονική Έκθεση.

## **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Energy Information Administrator, 2011. Official Energy Statistics from the U.S. Government, February.
- Hellenic Republic (2003) "Exploitation of geothermal potential, district heating and other provisions" Law 3175/2003 (Government Gazette A 207).

- Hellenic Republic (2003) "2nd National Report Regarding Penetration Level of Renewable Energy Sources in the Year 2010," Ministry of Development, Directorate General for Energy, Renewable Energy Sources and Energy Saving Directorate.
- “Panorama of Energy: Energy Statistics to support EU policies and solutions”, European Commission, Eurostat Statistical Books, 2007 Edition.

#### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- ΔΕΣΜΗΕ, [http://www.desmie.gr/content/index.asp?parent\\_id=21&lang=1](http://www.desmie.gr/content/index.asp?parent_id=21&lang=1)
- ΛΑΓΗΕ Α.Ε., [www.lagie.gr](http://www.lagie.gr)
- ΑΔΜΗΕ , <http://www.admie.gr/i-etaireia/apostoli/rolos-armodiotites/>
- ΔΕΗ Α.Ε., <http://www.dei.gr/Default.aspx?id=24&nt=19&lang=1>
- ΡΑΕ, <http://www.rae.gr/about/main.htm>
- Ν. 2773/99 (Τεύχος ΦΕΚ Α' 286/22-12-99): "Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις."
- GREECE – Energy Mix Fact Sheet, [http://ec.europa.eu/energy/energy\\_policy/facts\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/energy_policy/facts_en.htm)
- [www.rokasgroup.gr](http://www.rokasgroup.gr)
- [www.retd.gr](http://www.retd.gr)
- [www.terna-energy.gr](http://www.terna-energy.gr)
- [www.mytilineos.gr/site/el-GR/home/mytilineos\\_group/Intro.aspx](http://www.mytilineos.gr/site/el-GR/home/mytilineos_group/Intro.aspx)
- [www.schellas.gr](http://www.schellas.gr)
- [www.heliodomi.gr](http://www.heliodomi.gr)



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Ταμειακές Ροές Φωτοβολταϊκού Πάρκου 100KW

Έτος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20 Σύνολο	
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	191.000	188.670	187.349	186.028	174.736	183.442	182.158	180.883	179.617	178.360	177.111	175.871	174.640	173.418	172.204	170.999	169.802	168.613	167.433	166.261	3.557.605
τιμή πώλησης	0,120€	0,120€	0,121€	0,122€	0,123€	0,124€	0,125€	0,126€	0,126€	0,127€	0,128€	0,129€	0,130€	0,131€	0,132€	0,133€	0,134€	0,135€	0,136€	0,137€	
Έσοδα	22.801€	22.640€	22.669€	22.697€	21.493€	22.747€	22.770€	22.791€	22.632€	22.652€	22.670€	22.687€	22.703€	22.718€	22.731€	22.743€	22.755€	22.765€	22.771€	22.778€	453.207€
Λειτουργικά έξοδα																					
Συντήρηση	401€	412€	424€	437€	450€	464€	476€	492€	507€	522€	538€	554€	570€	587€	603€	623€	642€	661€	681€	701€	10.748€
Ασφάλιση	170€	175€	180€	186€	191€	197€	203€	209€	215€	222€	228€	235€	242€	250€	257€	265€	273€	281€	289€	298€	4.566€
κέρδη	22.230€	22.053€	22.065€	22.074€	20.852€	22.086€	22.091€	22.090€	21.910€	21.908€	21.904€	21.898€	21.891€	21.884€	21.869€	21.855€	21.838€	21.821€	21.801€	21.779€	437.895€
Τόκοι	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Αποβέσεις	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	10.500€	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	105.000€
Καθαρά κέρδη προ φόρων	11.730€	11.553€	11.565€	11.574€	10.352€	11.586€	11.591€	11.590€	11.410€	11.408€	21.904€	21.898€	21.891€	21.884€	21.869€	21.855€	21.838€	21.821€	21.801€	21.779€	332.895€
Φόρος	3.050€	3.004€	3.007€	3.009€	2.691€	3.022€	3.014€	3.013€	2.967€	2.966€	5.695€	5.694€	5.692€	5.688€	5.686€	5.682€	5.678€	5.673€	5.668€	5.662€	8.653€
Φόρος εισοδήματος	- €	2.440€	2.403€	2.406€	2.407€	2.159€	2.410€	2.411€	2.411€	2.373€	2.331€	4.556€	4.555€	4.553€	4.551€	4.549€	4.546€	4.542€	4.539€	4.536€	
Καθαρά κέρδη	8.680€	8.550€	8.558€	8.564€	7.660€	8.573€	8.577€	8.577€	8.443€	8.442€	16.208€	16.205€	16.199€	16.192€	16.183€	16.173€	16.160€	16.147€	16.133€	16.116€	246.342€
Διαφορές	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Επίστρομη κατανομή	8.680€	8.550€	8.558€	8.564€	7.660€	8.573€	8.577€	8.577€	8.443€	8.442€	16.208€	16.205€	16.199€	16.192€	16.183€	16.173€	16.160€	16.147€	16.133€	16.116€	246.342€

# Ταμειακές Ροές Μονάδας Βιομάζας 100KW

## Αποτελέσματα Χρήσης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΟΦΙΣΙΑΣ												ΣΥΝΟΛΟ									
	ΕΤΗ																					
ΧΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΕΙΡΡΕΣ/ΕΚΡΟΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	ΣΥΝΟΛΟ	
<b>1 ΕΠΕΝΔΥΣΗ</b>																						
1.1 ΙΔΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ (50%)	€ 160.000																					
1.2 ΕΠΙΔΟΤΗΣΗ	€ 0																					
1.3 ΔΑΝΕΙΟ (50%)	€ 0																					
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>€ 160.000</b>																					
<b>2 ΈΣΟΔΑ</b>																						
2.1 ΕΤΗΣΙΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ <sup>1</sup>	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	151500	€ 3.030.000
2.2 ΕΤΗΣΙΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ <sup>2</sup>	151500	152636	153781	154934	156096	157267	158447	159635	160832	162038	163254	164478	165712	166955	168207	169468	170739	172020	173310	174610	175910	€ 3.255.920
<b>3 ΈΞΟΔΑ</b>																						
3.1 ΣΥΝΟΛΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΝ <sup>3</sup>	26600	27398	28220	29067	29939	30837	31762	32715	33696	34707	35748	36821	37925	39063	40235	41442	42685	43966	45285	46643	€ 714.752	
3.2 ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ <sup>3</sup>	80000	80600	81205	81814	82427	83045	83668	84296	84928	85565	86207	86853	87505	88161	88822	89488	90159	90836	91517	92203	€ 1.719.298	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	106600	107998	109424	110880	112366	113882	115430	117010	118624	120272	121955	123674	125430	127224	129057	130930	132845	134801	136802	138846	€ 2.434.049	
<b>4 ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗ ΔΑΝΕΙΟΥ</b>																						
4.1 ΤΟΚΟΙ ΠΛΗΡΩΤΕΟΙ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	€ 0
4.2 ΧΡΕΩΛΥΣΙΟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	€ 0
<b>ΤΟΚΟΧΡΕΩΛΥΣΙΟ</b>	<b>€ 0,00</b>																					€ 0
<b>5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ</b>																						
5.1 ΕΣΟΔΑ-ΕΞΟΔΑ	44900	44638	44357	44054	43731	43385	43017	42625	42208	41767	41299	40804	40282	39731	39150	38538	37895	37219	36508	35763	€ 821.870	
5.2 ΕΣΟΔΑ-ΕΞΟΔΑ-ΤΟΚΟΧΡΕΩΛΥΣΙΟ	44900	44638	44357	44054	43731	43385	43017	42625	42208	41767	41299	40804	40282	39731	39150	38538	37895	37219	36508	35763	€ 821.870	
5.3 ΚΕΡΑΗ ΠΡΟ ΦΟΡΟΥ/Δ. ΚΕΦ.	28%	28%	28%	28%	27%	27%	27%	27%	26%	26%	26%	25%	25%	25%	24%	24%	24%	23%	23%	22%	22%	51,4%
<b>6 ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ</b>																						
6.1 ΕΤΗΣΙΕΣ ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ ΙΔ. ΚΕΦ. <sup>4</sup>	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	€ 160.000
6.2 ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ + ΤΟΚΟΧΡΕΩΛΥΣΙΑ (4,2+6.1)	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000	€ 160.000
<b>7 ΦΟΡΟΙ</b>																						
7.1 ΦΟΡΟΛΟΓΗΤΕΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ	28900	28638	28357	28054	27731	27385	27017	26625	26208	25767	25299	24804	24282	23731	23150	22538	21895	21219	20508	19763	€ 661.870	
7.2 ΦΟΡΟΣ ΕΙΣΟΔΗΜΑΤΟΣ <sup>5</sup>	7514	7446	7373	7294	7210	7120	7024	6922	6814	6699	6578	6453	6324	6190	6051	5908	5761	5610	5455	5297	5135	€ 172.086
<b>8 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΡΟΩΝ -</b>																						
<b>8.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΚΕΡΑΗ</b>	44900	44638	44357	44054	43731	43385	43017	42625	42208	41767	41299	40804	40282	39731	39150	38538	37895	37219	36508	35763	€ 821.870	
8.2 ΤΟΚΟΙ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	€ 0
8.3 ΚΑΤΑΒΟΛΕΣ (ΕΤΗΣΙΟΣ ΦΟΡΟΣ+ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ ΕΠΟΜΕΝΟΥ)	0	13525	7392	7314	7231	7143	7048	6948	6841	6728	6607	6480	6347	6209	6066	5918	5765	5607	5444	5276	5103	€ 170.382
8.4 ΠΡΟΚΑΤΑΒΟΛΗ ΦΟΡΟΥ	0	6011	5957	5898	5835	5768	5696	5619	5538	5451	5359	5264	5166	5064	4958	4848	4734	4616	4493	4365	4232	€ 130.230
<b>8.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ</b>	44900	31113	36965	36740	36499	36242	35968	35677	35367	35039	34692	34336	33976	33610	33239	32864	32485	32102	31715	31325	30931	€ 651.489
8.6 ΧΡΕΩΛΥΣΙΟ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	€ 0
<b>8.7 ΚΑΘΑΡΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ</b>	44900	31113	36965	36740	36499	36242	35968	35677	35367	35039	34692	34336	33976	33610	33239	32864	32485	32102	31715	31325	30931	€ 651.489

Αξιολόγηση Επένδυσης

Ταμειακές Ροές		NPV (7,5%)	IRR
0	- 160.000,00 €	175.505,62 €	22%
1	44.900,00 €		
2	31.113,05 €		
3	36.965,08 €		
4	36.740,18 €		
5	36.499,47 €		
6	36.242,40 €		
7	35.968,42 €		
8	35.676,94 €		
9	35.367,37 €		
10	35.039,10 €		
11	34.691,50 €		
12	26.835,92 €		
13	29.775,69 €		
14	29.366,11 €		
15	28.934,47 €		
16	28.480,04 €		
17	28.002,05 €		
18	27.499,73 €		
19	26.972,28 €		
20	26.418,86 €		