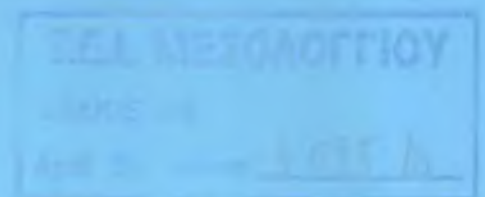


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ-ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΤΙΚΩΝ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ & ΟΡΓΑΝΩΣΕΩΝ



ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ, 2009



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στο φυσικό περιβάλλον τα τελευταία χρόνια προβάλλουν όλο και περισσότερο την απαίτηση για μία ουσιαστική παρέμβαση σε όλες εκείνες τις διαδικασίες που το επηρεάζουν και το υποβαθμίζουν. Η νέα προοπτική επιτάσσει την διαμόρφωση των περιβαλλοντικών πολιτικών με βάση δύο βασικούς άξονες, την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, ως το μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα και την επίτευξη της αειφορίας ως διασφάλιση για την ομαλή κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη των μελλοντικών γενεών. Τα Σύγχρονα Εργαλεία Περιβαλλοντικής Πολιτικής (New Environmental Policy Instruments – NEPIs) αναλαμβάνουν το ρόλο των δομικών λίθων για την διαμόρφωση αυτών των περιβαλλοντικών πολιτικών και προβάλλουν νέες στρατηγικές για την προσέγγιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι να αναλυθούν τα σημαντικότερα NEPIs, να παρουσιαστούν οι νέες στρατηγικές αντιλήψεις στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και εν τέλει να εξαχθούν συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει η σύγχρονη πολιτική που θα εφαρμοστεί τα επόμενα χρόνια στον τομέα του περιβάλλοντος

Το ευρωπαϊκό πλαίσιο για την ενέργεια στοχεύει στην ενίσχυση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές καθώς και της εξοικονόμησης ενέργειας. Ο πολυδιάστατος χαρακτήρας των ενεργειακών τεχνολογιών μεταξύ των οποίων είναι και οι ανανεώσιμες πηγές, καθιστά αναγκαία τη συλλογή ενός σημαντικού αριθμού αλληλοσχετιζόμενων δεδομένων, τεχνολογικών και οικονομικών. Προκειμένου να καταστεί εφικτή η παρακολούθηση της πορείας κάθε χώρας προς την επίτευξη των παραπάνω στόχων, είναι πολύ σημαντικό να δημιουργηθούν μεθοδολογικά εργαλεία τα οποία θα υποστηρίζουν την ύπαρξη μιας κοινής βάσης στατιστικών δεδομένων γύρω από τις ΑΠΕ και την ΕΞΕΝ και που θα παρέχουν πλήρη και αξιόπιστα στοιχεία στους ενεργειακούς αποφασίζοντες, συντελώντας στην βελτίωση της ποιότητας των αποφάσεων που λαμβάνονται τόσο σε δημόσιο όσο και σε ιδιωτικό επίπεδο.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζει το νομοθετικό πλαίσιο γύρω από τις ΑΠΕ και ΕΞΕΝ καθώς και ενδεικτικά μέτρα και δράσεις προώθησής τους. Επιπλέον παρουσιάζεται η δυναμικότητα των ΑΠΕ και αναλύεται ο βαθμός διεύθυνσής τους στο ενεργειακό σύστημα της χώρας. Μεγάλη έμφαση δίνεται στη συλλογή δεδομένων Έρευνας και Ανάπτυξης, που αφορούν κυρίως δαπάνες στον τομέα ΑΠΕ και ΕΞΕΝ τα τελευταία έτη. Γίνεται λεπτομερή αναφορά για τις μεθοδολογίες συλλογής τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα.

Τα ποσά δαπανών E&A που παρουσιάζονται φανερώνουν την ενίσχυση της συμβολής του ενεργειακού τομέα στην ανταγωνιστικότητα και την αειφόρο ανάπτυξη της χώρας. Αντίστοιχη αναφορά γίνεται και για τα ποσά που έχουν δαπανηθεί για E&A στο Ηνωμένο Βασίλειο ώστε να γίνουν οι απαραίτητες συγκρίσεις και παρατηρήσεις.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b> .....	<b>9</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>9</b>
1.1 Σκοπός .....	10
1.2 Φάσεις .....	11
1.3 Δομή .....	12
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b> .....	<b>14</b>
<b>ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ:ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Εισαγωγή</b> .....	<b>15</b>
2.1.1 Παρατήρηση και Ανησυχία .....	15
2.1.2 Ανάγκη αντιμετώπισης .....	15
<b>2.2 Ενέργεια: Ο πιο δυνατός κρίκος</b> .....	<b>16</b>
2.2.1 Ενέργεια, Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή.....	16
2.2.2) Ενέργεια και Ποιότητα Ζωής .....	17
2.2.3) Ενέργεια και Οικονομία .....	17
<b>2.3 Αειφορία</b> .....	<b>19</b>
2.3.1 Έννοια - Ορισμός.....	19
2.3.2 Στόχοι.....	19
2.3.3 Διαστάσεις .....	19
2.3.4 Αειφορία και Περιβαλλοντικές Πολιτικές.....	20
<b>2.4) Κλιματική Αλλαγή</b> .....	<b>21</b>
2.4.1) Εισαγωγή .....	21
2.4.2) Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.....	21
2.4.2.1) Η Πρώτη Παρατήρηση .....	21
2.4.2.2) Λειτουργία Φαινομένου.....	22
2.4.2.3) Συνέπειες.....	22
2.4.2.4) Τα Έξι Αέρια του Θερμοκηπίου.....	23
2.4.3 Η Αφύπνιση του Παγκόσμιου Ενδιαφέροντος .....	24
2.4.4 Διεθνές Πλαίσιο .....	25
2.4.4.1 Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών.....	25
2.4.4.2 Το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	25
2.4.5 Το Περιεχόμενο του Πρωτοκόλλου του Κιότο.....	26
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></b> .....	<b>28</b>
<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(Α.Π.Ε.)</b> ...	<b>28</b>
3.1 Εισαγωγή .....	29
3.2 Αιολική ενέργεια.....	29
3.2.1 Τεχνολογία υψηλότερου επιπέδου .....	29

3.2.2 Πλεονεκτήματα Αιολικής Ενέργειας .....	30
3.2.3 Η Παγκόσμια Βιομηχανία Αιολικής Ενέργειας.....	30
3.2.4 Περιβαλλοντική Ενσωμάτωση των Ανεμογεννητριών .....	30
3.2.5 Ανάπτυξη του Αιολικού Δυναμικού .....	31
<b>3.3 Ηλεκτρισμός από τον ήλιο.....</b>	<b>32</b>
3.3.1 Τιμολόγηση (The Feed-In-Tariff) ο επαρκής μηχανισμός να αναπτύξει την αγορά διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών .....	32
3.3.2 Προοπτικές για παγκόσμια ηλεκτρική ενέργεια από τον ήλιο .....	32
3.3.3 Ηλιακός ηλεκτρισμός – Αγορές Εκτός Δικτύου.....	32
3.3.4 Φωτοβολταϊκά: Μία ικανοποιητική απάντηση στον αγροτικό ηλεκτρισμό - Μειονεκτήματα Φωτοβολταϊκών.....	33
3.3.5 Πλεονεκτήματα της ηλιακής ισχύος .....	34
3.3.6 Ηλιακά Θερμικά .....	34
3.3.7 Ηλιακό Οικιακό ζεστό νερό και θέρμανση χώρου .....	34
3.3.8 Ηλιακή Ψύξη.....	35
3.3.9 Διαδικασία Θέρμανσης και άλλες Εφαρμογές .....	35
<b>3.4 Μικρά Υδροηλεκτρικά.....</b>	<b>36</b>
3.4.1 Σημεία κλειδιά των Μικρών Υδροηλεκτρικών.....	37
3.4.2 Μία αποδεδειγμένη τεχνολογία αλλά.....	37
3.4.3 Ανάπτυξη της Αγοράς.....	37
3.4.4 Δυναμικό.....	38
<b>3.5 Βιοενέργεια .....</b>	<b>38</b>
3.5.1 Βιοενέργεια.....	38
3.5.2 Πλεονεκτήματα Βιομάζας .....	39
3.5.3 Δυναμικό Βιομάζας .....	39
3.5.4 Δημιουργία εργασίας.....	40
3.5.5 Σχέδιο Δράσης για Βιομάζα - Της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μία συντονισμένη προσέγγιση στη πολιτική της βιομάζας .....	40
3.5.6 Προβληματισμοί για τη χρήση βιοκαυσίμων .....	40
<b>3.6 Ενέργεια από Γεωθερμία.....</b>	<b>41</b>
3.6.1 Ισχύς από Γεωθερμία.....	42
3.6.2 Βαθιά και άμεσα .....	42
3.6.3 Γεωθερμία σε μικρό βάθος.....	42
3.6.4 Ενέργεια από Γεωθερμία: μία τοπική απάντηση, οικολογική και αποδοτική, για μείωση του κόστους της ενέργειας - Ανανεώσιμη ενέργεια .....	42
3.6.5 Μία ασφαλής και ελέγξιμη τεχνολογία .....	43
3.6.6 Μία ενέργεια προσαρμόσιμη με υψηλή απόδοση.....	43
3.6.7 Μία οικονομικά διατηρούμενη ενέργεια .....	43
3.6.8 Προβλήματα Παραγωγής και Ρύπανσης .....	43
<b>3.7 Λοιπές Α.Π.Ε. – Ενέργεια από κύματα, παλίρροια .....</b>	<b>44</b>

3.7.1 Ενέργεια από Κύματα .....	44
3.7.2 Ενέργεια από Παλίρροια .....	45
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> .....</b>	<b>47</b>
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ .....</b>	<b>47</b>
4.1 Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ενέργειας .....	48
4.2 Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα .....	49
4.3 Εξέλιξη Θεσμικού Πλαισίου .....	52
4.3.1 Νομοθετικές Ρυθμίσεις .....	53
4.3.2 Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας .....	55
4.3.3 Ενδεικτικές Δράσεις Ε&Α .....	55
4.4 Τομέας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας .....	58
4.4.1 Προώθηση Έργων ΑΠΕ .....	58
4.4.2 Δυναμικότητα ΑΠΕ .....	60
4.4.3 Διείσδυση ΑΠΕ στο Ενεργειακό Ισοζύγιο .....	65
4.4.4 Συμπεράσματα .....	66
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> .....</b>	<b>68</b>
<b>ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΩΜΕΝΩΝ ΓΙΑ Ε&amp;Α .....</b>	<b>68</b>
5.1 Εισαγωγή .....	69
5.2 Πηγές Δεδομένων .....	69
5.2.1 Διεθνή Ερωτηματολόγια .....	70
5.2.2 Ερευνητικές Προσπάθειες .....	70
5.3 Αδυναμίες Συλλογής Δεδομένων Ιδιωτικών Δαπανών .....	73
5.4 Προτεινόμενη Προσέγγιση .....	74
5.4.1 Ετήσιες Μελέτες σε Διεθνές Επίπεδο .....	74
5.4.2 Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες .....	75
5.4.3 Συνεργατικά Προγράμματα Ε&Α .....	75
5.4.4 Εκθέσεις Ισολογισμού .....	76
5.4.5 Σποραδικά Δεδομένα για Έργα Ε&Α .....	76
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> .....</b>	<b>77</b>
<b>ΑΝΑΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>77</b>
6.1 Εισαγωγή .....	78
6.2 Ελληνική Ενεργειακή Αγορά .....	78
6.3 Πυλώνες Ενεργειακής Ανάπτυξης .....	79
6.4.1 Ενεργειακοί Τομείς Ε&Α .....	80
6.4.2 Ερευνητικά Προγράμματα Ε&Α .....	81
6.5 Συλλογή Δαπανών Ε&Α στην Ελλάδα .....	82
6.5.1 Συλλογή Δημοσίων Δαπανών .....	82
6.5.2 Συλλογή Ιδιωτικών Δαπανών .....	82
6.5.3 Πίνακες Αποτελεσμάτων Δαπανών Ε&Α για Ελλάδα .....	84

---

6.6 Παρατηρήσεις.....	87
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup></b> .....	<b>89</b>
<b>ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΜΕ ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΑΓΓΛΙΑΣ</b> .....	<b>89</b>
7.1 Εισαγωγή.....	90
7.2 Προσπάθειες Ενίσχυσης Ανταγωνιστικότητας.....	90
7.3 Ενεργειακοί Τομείς Ε&Α .....	91
7.4 Συλλογή Δαπανών Ε&Α στην Αγγλία.....	92
7.4.1 Προβλήματα Συλλογής Ιδιωτικών Δαπανών Ε&Α.....	93
7.4.1 Πίνακες Αποτελεσμάτων Δαπανών Ε&Α για Αγγλία .....	93
7.5 Σύγκριση Αποτελεσμάτων με Ελλάδα .....	97
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup></b> .....	<b>99</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΕΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ</b> .....	<b>99</b>
8.1 Συμπεράσματα.....	100
8.2 Προοπτικές.....	102
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>103</b>

## ΣΧΗΜΑΤΑ

<b>Αριθμός</b>	<b>Περιγραφή</b>	<b>Σελίδα</b>
Σχήμα 2.1	Σχέση ενέργειας, οικονομίας ,περιβάλλον	σελ. 18
Σχήμα 2.2	Διαδικασία δημιουργίας φαινόμενο θερμοκηπίου	σελ. 22
Σχήμα 2.3	Συνισφορά αερίων του θερμοκηπίου στην αύξηση θερμοκρασίας	σελ. 24
Σχήμα 3.1	Αιολικό πάρκο	σελ. 29
Σχήμα 3.2	Φωτοβολταϊκή εγκατάσταση	σελ. 33
Σχήμα 3.3	Ηλιακό θερμικό σύστημα	σελ. 34
Σχήμα 3.4	Μικρό υδροηλεκτρικό έργο	σελ. 36
Σχήμα 3.5	Δασική έκταση για χρήση βιόμαζας	σελ. 39
Σχήμα 3.6	Πηγή γεωθερμίας	σελ. 41
Σχήμα 3.7	Σύστημα ενέργειας κυμάτων	σελ. 44
Σχήμα 4.1	Αθριστικά εγκατ. ισχύς σταθμών ηλγην με απε	σελ. 62
Σχήμα 4.2	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2006	σελ. 64
Σχήμα 4.3	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας - Σεπτέμβριος 2006	σελ. 64
Σχήμα 4.4	Δυναμικότητα παραγωγής από ΑΠΕ - Σεπτέμβριος 2006	σελ. 65
Σχήμα 6.1	Ιδιωτικές δαπάνες ανά τεχνολογία για το έτος 2006-ΕΠΑΝ	σελ. 86
Σχήμα 6.2	Δημόσιες δαπάνες ανά τεχνολογία για το έτος 2006-ΕΠΑΝ	σελ. 86
Σχήμα 6.3	Σύγκριση δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών για το έτος 2006 – Ε.Π.ΑΝ.	σελ. 87
Σχήμα 7.1	Δημόσιες δαπάνες ανά τεχνολογία για το 2005	σελ. 94
Σχήμα 7.2	Ιδιωτικές δαπάνες ανά τεχνολογία για το 2005.	σελ. 95
Σχήμα 7.3	Σύγκριση δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών στην Αγγλία το 2005.	σελ. 95

## ΠΙΝΑΚΕΣ

<b>Αριθμός</b>	<b>Περιγραφή</b>	<b>Σελίδα</b>
<i>Πίνακας 4.1</i>	Προϋπολογισμός για εγκαταστάσεις ΑΠΕ	σελ. 59
<i>Πίνακας 4.2</i>	Εγκάτεστημένη ισχύς συστημάτων ΑΠΕ σε MW	σελ. 61
<i>Πίνακας 4.3</i>	Άδειες παραγωγής ΑΠΕ στην ηπειρωτική χώρα χωρίς άδεια εγκατάστασης, σε περιοχές που δεν έχουν δρομολογηθεί ενισχύσεις των δικτύων	σελ. 63
<i>Πίνακας 6.1</i>	Δημόσιες δαπάνες Ε&Α έργων ΕΠΑΝ	σελ. 85
<i>Πίνακας 6.2</i>	Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α έργων ΕΠΑΝ	σελ. 85
<i>Πίνακας 7.1</i>	Δημόσιες δαπάνες Ε&Α στην Αγγλία	σελ. 93
<i>Πίνακας 7.2</i>	Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α στην Αγγλία	σελ. 94
<i>Πίνακας 7.3</i>	Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α για ΑΠΕ στην Ελλάδα	σελ. 97
<i>Πίνακας 7.4</i>	Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α για ΑΠΕ στην Αγγλία	σελ. 98



---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>0</sup>

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

## 1.1 Σκοπός

Η παραγωγή, κατανάλωση και διαχείριση ενεργειακών πόρων, τόσο σε εθνικό, περιφερειακό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, έχει καταστεί ένα από τα κυρίαρχα θέματα της σημερινής εποχής. Η διασύνδεση του ενεργειακού τομέα με την μελέτη και χάραξη οικονομικής πολιτικής, από πλευράς επενδύσεων, απασχόλησης, αλλά και κατανάλωσης, είναι πλέον ξεκάθαρη, γι' αυτό έχει μεγάλη σημασία η ανάλυση και κατανόηση, του πώς λειτουργούν οι ενεργειακές αγορές. Παράλληλα, έχει επανεκτιμηθεί ο ρόλος της ενέργειας, ιδιαίτερα στον τομέα της παραγωγής, όσον αφορά στη συμβολή της στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου, στην προστασία του περιβάλλοντος και γενικότερα στην οικολογική ισορροπία του πλανήτη.

Υπό αυτές τις συνθήκες, έχει καταστεί αναγκαία η δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που θα παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες στους ενεργειακούς αποφασίζοντες. Τα στοιχεία θα παρέχονται από τα υπουργεία, τις υπηρεσίες ενέργειας, τα ερευνητικά ιδρύματα και τις βιομηχανίες, προκειμένου να δημιουργηθεί μια επιστημονικά αξιόπιστη βάση δεδομένων. Οι χρήστες αυτής της βάσης, δηλαδή οι ενεργειακοί αποφασίζοντες, στον χώρο της πολιτικής και των επιχειρήσεων, που σχετίζονται με την εγκατάσταση νέων τεχνολογιών, θα μπορούν πλέον να πάρουν τις καλύτερες αποφάσεις. Επιπλέον και τα μέσα ενημέρωσης θα μπορούν να πληροφορούν το ενδιαφερόμενο κοινό, για την ανάπτυξη της τεχνολογίας και τις επιλογές που δημιουργούνται.

Ο σκοπός λοιπόν αυτής της πτυχιακής εργασίας, είναι να συγκεντρώσει πληροφορίες μέσα από κατάλληλη μεθοδολογία, που θα ενισχύσουν την βάση για τις δράσεις στον ενεργειακό τομέα. Οι πληροφορίες πρέπει να είναι όχι μόνο αξιόπιστες, αλλά και εκτενείς και να απαντούν στις σημαντικές ερωτήσεις, που αφορούν στα αποτελέσματα και στις προϋποθέσεις, που συνδέονται με τις ΑΠΕ και την ΕΞΕΝ. Ένα τέτοιο μεθοδολογικό εργαλείο περιέχει στοιχεία λεπτομερή όσον αφορά την χρηματοδότηση, την ανταγωνιστικότητα της αγοράς, τις δαπάνες ενεργειακής E&A κ.λ.π. προκειμένου οι χρήστες των δεδομένων να είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα ολοκληρωμένο επιχειρηματικό σχέδιο, μια πολιτική ή ένα πρόγραμμα.

## 1.2 Φάσεις

Η εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε μεταξύ Μαρτίου 2009 και Νοεμβρίου 2009 και η πορεία αυτής ακολούθησε τις εξής φάσεις, που παρουσιάζονται παρακάτω.

φάση 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανάδειξη Περιβαλλοντικού Ζητήματος.</li> </ul>
φάση 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτενής βιβλιογραφική και διαδικτυακή αναζήτηση, γενικότερα για τις Α.Π.Ε.</li> </ul>
φάση 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μελέτη του πλαισίου ενέργειας με έμφαση σε ΑΠΕ.</li> </ul>
φάση 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτενής βιβλιογραφική και διαδικτυακή αναζήτηση, για μεθοδολογίες συλλογής δεδομένων για ΑΠΕ.</li> </ul>
φάση 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αξιολόγηση των συγκεντρωμένων στοιχείων και παρουσίαση των υπαρχόντων μεθοδολογιών.</li> </ul>
φάση 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αναζήτηση &amp; Αξιολόγηση Δαπανών Ε&amp;Α με έμφαση στον Ιδιωτικό τομέα για ΑΠΕ και ΕΞΕΝ σε Ελλάδα και Αγγλία.</li> </ul>
φάση 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Σύγκριση των αποτελεσμάτων, εντοπισμός των διαφοροποιήσεων και προτάσεις προς την εναρμόνιση δεδομένων.</li> </ul>
φάση 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εξαγωγή συμπερασμάτων και προοπτικών.</li> </ul>

Φάσεις εκπόνησης πτυχιακής εργασίας

### 1.3 Δομή

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει την παρακάτω δομή:

Αρχικά, υπάρχει μια σύντομη περίληψη της πτυχιακής εργασίας, στην οποία παρουσιάζονται συνοπτικά τα κύρια σημεία της. Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας περιεχομένων και το κύριο μέρος της πτυχιακής εργασίας που αποτελείται από 8 κεφάλαια. Παρακάτω περιγράφεται συνοπτικά το περιεχόμενο κάθε κεφαλαίου.

#### **Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή**

Πρόκειται για το παρόν κεφάλαιο, στο οποίο παρουσιάζεται συνοπτικά το θέμα της εργασίας και οι φάσεις εκπόνησης της.

#### **Κεφάλαιο 2: Το Πρόβλημα: Βασικές Παράμετροι**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία εισαγωγή στο γενικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης προκειμένου να δοθεί έμφαση στην αναγκαιότητα εξεύρεσης δυναμικής λύσης σε αυτό. Παρουσιάζεται η μεγάλη επίδραση του τομέα της ενέργειας τόσο σε περιβαλλοντικό όσο και σε κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο. Επιπρόσθετα, αναλύεται το περιβαλλοντικό ζήτημα στις μέρες μας μέσα από τους δύο βασικούς άξονες – στόχους οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψιν: την κλιματική αλλαγή και την αειφορία. Μέσω των απαιτήσεων κάθε ενός από τους δύο παραπάνω βασικούς στόχους διαφαίνεται η ανάγκη χάραξης δομημένης περιβαλλοντικής πολιτικής

#### **Κεφάλαιο 3: Γενικές πληροφορίες για Α.Π.Ε.**

Παρουσιάζονται με συνοπτικό τρόπο οι κυριότερες τεχνολογίες Α.Π.Ε. Αναφέρονται εν συντομία, στοιχεία από την διαδρομή - εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών μέσα στο χρόνο μέχρι σήμερα, στην Ευρώπη και στον Κόσμο. Επισημαίνονται επίσης, τα κύρια χαρακτηριστικά των τεχνολογιών σε σχέση με : τα πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα κάθε τεχνολογίας, το πλήθος των εφαρμογών που μπορούν να υλοποιηθούν, τη συνεισφορά τους στην παγκόσμια ενεργειακή παραγωγή, την επίδραση που έχουν στο περιβάλλον, την συνεισφορά τους στην ασφάλεια του εφοδιασμού αλλά και τη μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα καύσιμα και τέλος την απασχόληση του ανθρώπινου δυναμικού των τοπικών κοινωνιών και την βιομηχανική ανάπτυξη των χωρών.

#### **Κεφάλαιο 4: Ενεργειακή Αναπτυξιακή Πολιτική**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται συνοπτικά το ευρωπαϊκό πλαίσιο για την ενέργεια και η αναπτυξιακή στρατηγική προώθησης των ΑΠΕ και ΕΞΕΝ, κυρίως μετά την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Γίνεται εκτενής αναφορά στο υφιστάμενο ελληνικό ενεργειακό σύστημα αλλά και στις προσπάθειες ανάπτυξης της ενεργειακής πολιτικής σχετικά με τις ΑΠΕ και τις συμβατικές πηγές ενέργειας, τόσο σε νομοθετικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο υποδομών. Τέλος αναφέρονται ενδεικτικά μέτρα και δράσεις για την ενίσχυση της συμβολής του ενεργειακού τομέα στην ανταγωνιστικότητα και την αειφόρο ανάπτυξη.

#### **Κεφάλαιο 5: Μεθοδολογίες Συλλογής Δεδομένων για Δαπάνες E&A**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μεθοδολογίες που αφορούν την συλλογή

στατιστικών δεδομένων σχετικά με δαπάνες E&A στον τομέα της ενέργειας. Εντοπίζονται τα προβλήματα για την συλλογή αξιόπιστων δεδομένων κυρίως για ιδιωτικές δαπάνες E&A και προτείνεται μεθοδολογική προσέγγιση .

#### **Κεφάλαιο 6: Ανταγωνιστικότητα Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος**

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η ενεργειακή πολιτική, οι στόχοι και οι προοπτικές της Ελλάδας. Γίνεται αναφορά στην μεθοδολογία συλλογής δεδομένων δαπανών E&A και παρουσιάζεται πίνακας με τα αντίστοιχα δεδομένα που συλλέχθηκαν. Ο πίνακας αποτελεί μέρος της βάσης δεδομένων που συντάχθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος SRS. Με βάση τα συλλεχθέντα στοιχεία εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα.

#### **Κεφάλαιο 7: Συγκριτική Αναφορά με το Ενεργειακό Σύστημα της Αγγλίας**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται και συγκρίνονται οι δαπάνες για Έρευνα και Ανάπτυξη στην Ελλάδα και την Αγγλία με κύρια έμφαση στις ΑΠΕ, την ΕΞΕΝ και τις συμβατικές πηγές. Στο τέλος εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα.

#### **Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα και Προοπτικές**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία σύνοψη των αποτελεσμάτων της πτυχιακής εργασίας και γίνονται κάποια σχόλια και παρατηρήσεις για τις προοπτικές που ανοίγονται για το μέλλον.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ:ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

---

## 2.1 Εισαγωγή

### 2.1.1 Παρατήρηση και Ανησυχία

Το ζήτημα της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος δεν είναι ένα θέμα που έχει προκύψει τα τελευταία χρόνια. Η ανησυχία για τις επιπτώσεις των ανθρώπινων παρεμβάσεων στη φύση άρχισε να εκδηλώνεται από της απαρχές της βιομηχανικής επανάστασης. Παρόλα αυτά, οι δράσεις για την προστασία του δεν συμβάδιζαν πάντα με αυτή την ανησυχία, αφού στις περισσότερες των περιπτώσεων η καταστροφή του φυσικού περιβάλλοντος κατέληγε ως αναπόφευκτη λύση για χάρη της οικονομικής ανάπτυξης. Έτσι, η καταστρατήγηση του φυσικού περιβάλλοντος αποτελούσε κανόνα.

Η καταστρατήγηση του περιβάλλοντος μπορεί να εννοηθεί με πολλούς τρόπους. Η συσσώρευση σκουπιδιών, η μόλυνση των θαλασσών, η καταστροφή των δασών, η ρύπανση της ατμόσφαιρας, η χρήση χημικών, η αδυναμία διαχείρισης των πυρηνικών αποβλήτων είναι μερικές από τις διαδικασίες που αναφέρονται στην καταστροφή του περιβάλλοντος. Το κυριότερο όμως πρόβλημα αποτελεί κάθε ενέργεια η οποία συμβάλλει στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Όλες οι προαναφερθείσες δραστηριότητες συμβάλλουν λίγο έως πολύ στην μεταβολή του κλίματος του πλανήτη, γεγονός που τείνει να γίνει το υπ' αριθμόν 1 πρόβλημα στην ανθρώπινη ανάπτυξη και αλλά και εξέλιξη.

Τις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερα, παρατηρήθηκε ραγδαία υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε ολόκληρο τον πλανήτη με αποτέλεσμα τον κατακόρυφο υποβιβασμό της ποιότητας ζωής των πολιτών σε πολλά μέρη αυτού και την άμεση συνειδητοποίηση από την πλειοψηφία του κόσμου της επιτάχυνσης του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Οι συνέπειες αυτού του υποβιβασμού είναι σοβαρές και δυσάρεστες τόσο για την ανθρώπινη υγεία όσο και για τα οικοσυστήματα γενικότερα. Όμως οι συνέπειες αυτές δεν περιορίζονται μόνο στα προαναφερθέντα. Έγινε πλέον αντιληπτό και από τους ισχυρούς φορείς του πλανήτη (κυβερνήσεις, πολυεθνικές εταιρίες κ.α.) το ότι ακόμα και η ανάπτυξη σε πολλούς τομείς της δημόσιας ζωής (οικονομικό, τεχνολογικό, κ.α.) είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εύρυθμη λειτουργία του φυσικού περιβάλλοντος και συνεπώς η καταστρατήγησή του δεν ωφελεί μακροπρόθεσμα κανέναν.

### 2.1.2 Ανάγκη αντιμετώπισης

Υπό το πρίσμα της αυξανόμενης ανησυχίας για την κατάσταση που διαφαινόταν να διαγράφεται άρχισαν να οργανώνονται οι πρώτες προσπάθειες για την προστασία αυτού. Οι πρώτες αυτές δράσεις ήταν συνήθως αποσπασματικές και μεμονωμένες ενέργειες οι οποίες δεν απέδιδαν συχνά τα αναμενόμενα λόγω της έλλειψης κεντρικής οργάνωσης και προγραμματισμού. Παρόλα αυτά, μέχρι και την δεκαετία του 1970 οι περισσότερες δράσεις είχαν αυτή τη μορφή και σπάνια υπήρχαν δομημένα προγράμματα για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων.

Με την αρχή της δεκαετίας του 1970, έγινε αντιληπτό ότι ο αγώνας για την προστασία του περιβάλλοντος απαιτούσε μία δυναμικότερη παρέμβαση στις έως τότε διάσπαρτες διαδικασίες που χρησιμοποιούνταν. Κρίθηκε λοιπόν αναγκαία η διαμόρφωση και χάραξη αποδοτικών περιβαλλοντικών πολιτικών προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα. Η υιοθέτηση συντονισμένων και στρατηγικά δομημένων δράσεων πάνω σε αυτά ήταν πλέον επιτακτική ανάγκη για την αύξηση της αποτελεσματικότητας. Έτσι, από τις αρχές του '70 η πολιτική στον τομέα του περιβάλλοντος άρχισε να αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα με το οποίο καλούνταν να ασχοληθούν οι δημόσιες αρχές και όλοι οι αναπτυξιακοί παράγοντες.

Οι δύο βασικοί άξονες πάνω στους οποίους κινήθηκε και εξακολουθεί να κινείται η προσπάθεια αυτή αποτελούν η αειφορία και η κλιματική αλλαγή ως το πλέον σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα, υπερσύνολο πολλών επιμέρους προβλημάτων που συνδέονται με την καταστρατήγηση του περιβάλλοντος. Στην ουσία ο γενικός στόχος των περιβαλλοντικών πολιτικών και ιδιαίτερα των σύγχρονων αποτελεί η ταυτόχρονη επίτευξη του στόχου της αειφορίας και η παρεμπόδιση της αλλαγής του κλίματος.

## **2.2 Ενέργεια: Ο πιο δυνατός κρίκος**

### **2.2.1 Ενέργεια, Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή**

Η παραγωγή και χρήση ενέργειας αποδεικνύεται όλο και περισσότερο ότι συνδέεται άρρηκτα με την ρύπανση το περιβάλλοντος και συνεισφέρει τα μέγιστα στο φαινόμενο της κλιματικής μεταβολής. Ο τρόπος με τον οποίο παράγεται η ηλεκτρική ενέργεια έως και τις μέρες μας βασίζεται κατά πολύ στην καύση ορυκτών καυσίμων. Ακόμα όμως και σε περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η χρήση κάποιας μορφής ενέργειας για άλλες διαδικασίες που δεν απαιτούν απαραίτητα ηλεκτροδότηση, και εκεί, παρατηρείται έντονα η χρήση τους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι μεταφορές, όπου η κυριαρχία των ορυκτών καυσίμων είναι σχεδόν απόλυτη, με καταναλώσεις πολύ μεγαλύτερες ποσοστιαία ακόμα και από τον τομέα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η χρήση όμως των ορυκτών καυσίμων ως πρώτων υλών για την παραγωγή και χρήση ενέργειας έχει πολύ άσχημες συνέπειες τόσο στην ατμόσφαιρα όσο και στην αλλαγή του κλίματος. Οι εκπομπές των αερίων και σωματιδίων από την καύση των γαιανθράκων είναι έντονες και βαραίνουν κατά πολύ τον ατμοσφαιρικό αέρα. Αποτελέσματα αυτού είναι η άμεση απειλή της υγείας του ανθρώπου αλλά κυρίως η μεταστροφή του παγκόσμιου κλίματος. Από τα παραπάνω λοιπόν, εξάγεται το συμπέρασμα ότι η ενέργεια έχει άμεση σχέση με το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή και συνεπώς πρέπει πάντα κατά την χάραξη ανάλογων πολιτικών (ενεργειακών, περιβαλλοντικών, κ.α.) να λαμβάνεται υπ'όψιν η μεταξύ τους διαδραστικότητα.



### 2.2.2 Ενέργεια και Ποιότητα Ζωής

Η σχέση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου με την ενέργεια ήταν πάντοτε έντονη. Από την καύση ξύλου στην αρχαιότητα για την εξασφάλιση θερμότητας σε περιόδους ψύχους έως και την χρήση ουρανίου στις μέρες μας για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από πυρηνική, η ενέργεια κάθε μορφής αποτελούσε αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του ανθρώπου και ένα – ίσως το σημαντικότερο – εργαλείο για την επιβίωση και την ανάπτυξή του. Ειδικότερα με την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης η παραπάνω εξάρτηση έγινε ιδιαίτερα φανερή. Η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού έφερε κοσμογονικές αλλαγές στην καθημερινότητα των πολιτών και ώθησε σε ραγδαία ανάπτυξη όλους σχεδόν τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Πλέον στις μέρες μας δεν νοείται μόνο ανάπτυξη αλλά και εύρυθμη λειτουργία του πολιτισμικού κεκτημένου χωρίς την παρουσία ενέργειας. Η αυτονόητη, για τους περισσότερους, χρήση φωτισμού ή μεταφορών για παράδειγμα, κρύβει από πίσω την παρουσία ενέργειας. Είναι λοιπόν έκδηλα φανερό το ότι η ποιότητα ζωής του ανθρώπου είναι συνάρτηση της παρουσίας ενέργειας και ενδεχομένως η ενέργεια να αποτελεί την μεταβλητή με το περισσότερο ειδικό βάρος στον σχηματισμό αυτής.

### 2.2.3 Ενέργεια και Οικονομία

Η εύρυθμη οικονομική ανάπτυξη αποτελεί προϋπόθεση για την λειτουργία των κοινωνιών και την εξέλιξή τους. Η εξάρτηση της οικονομίας από την ενέργεια είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Στον ενεργειακό τομέα, οι τιμές της ενέργειας αντανακλούν τη χρήση μιας σειράς από πόρους, οι οποίοι απαιτούνται για την παραγωγή της και τη διάθεσή της στους τελικούς καταναλωτές. Οι τιμές έτσι καλύπτουν την εισροή απασχόλησης, το κόστος επένδυσης και λειτουργίας, τα καύσιμα, τους φόρους και την ασφάλιση και πολλούς άλλους παράγοντες άμεσα συνδεδεμένους με την οικονομία. Επίσης οι εξωτερικές επιδράσεις της χρήσης της ενέργειας αντιπροσωπεύουν την ανάπτυξη σε άλλους τομείς της δημόσιας ζωής, η εξέλιξη των οποίων συνδέεται με την οικονομία. Η διαθεσιμότητα δε της ενέργειας αποτελεί ίσως τον σημαντικότερο καταλύτη για την οικονομική ανάπτυξη. Σε όλες εκείνες τις φορές (παγκοσμίως) που παρουσιάστηκαν προβλήματα εφοδιασμού ενέργειας ή έλλειψής της, το αμέσως επόμενο βήμα ήταν η αποδυνάμωση ή και κατάρρευση της οικονομίας. Συνεπώς, εξάγεται το συμπέρασμα της άμεσης σχέσης που έχουν ενέργεια και οικονομία.

Από τις τρεις παραπάνω παραγράφους γίνεται αντιληπτό το ότι η ενέργεια αποτελεί τον πλέον δυνατό κρίκο που συνδέει περιβάλλον, οικονομία και ποιότητα ζωής. Η ενέργεια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη της οικονομίας, την βελτίωση της ποιότητας ζωής αλλά και ταυτόχρονα η μεγάλη απειλή για το περιβάλλον και την αλλαγή του κλίματος του πλανήτη εφόσον παράγεται και χρησιμοποιείται αλόγιστα. Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 1) απεικονίζεται η λογική διασύνδεσης της οικονομίας, του περιβάλλοντος, της ποιότητας ζωής και της ενέργειας. Η ενέργεια σχετίζεται και με τους τρεις πρώτους τομείς και αποτελεί το μέσο διασύνδεσης μεταξύ των τριών αυτών τομέων. [1]

Η διαπίστωση της συσχέτισης των τεσσάρων αυτών τομέων δίνει μια διαφορετική διάσταση στον τρόπο που πρέπει να σχεδιάζεται η περιβαλλοντική πολιτική στον τομέα της ενέργειας. Οι μέχρι πρότινος προσπάθειες για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος δεν έδιναν τη δέουσα σημασία στην παραπάνω συσχέτιση, με αποτέλεσμα τις περισσότερες φορές που λαμβάνονταν μέτρα στον ενεργειακό τομέα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της παραγωγής και χρήσης ενέργειας στο περιβάλλον, να υπάρχει ταυτόχρονα και αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομική ανάπτυξη ή και στην ποιότητα ζωής. Η λογική αυτή όμως οδηγεί σε απομάκρυνση από το στόχο της αειφορίας έτσι όπως αυτός ορίζεται στις μέρες μας αφού για την επίτευξή της χρειάζεται η ισόρροπη ανάπτυξη σε όλους τους τομείς.

Η έλλειψη στρατηγικά δομημένων περιβαλλοντικών πολιτικών στον τομέα της ενέργειας μπορεί να οδηγήσει εύκολα σε παρενέργειες σε τομείς που επηρεάζονται από αυτήν. Έτσι, για παράδειγμα η απαγόρευση της χρήσης κάποιου ορυκτού καυσίμου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ θα είχε σχεδόν άμεσα και ευεργετικά αποτελέσματα για την βελτίωση της ποιότητας του αέρα ή για τον εμποδισμό της μεταστροφής του κλίματος, εντούτοις, θα είχε εξίσου άμεσα αλλά τραγικά αποτελέσματα για την οικονομία και την ποιότητα ζωής χωρίς την πλαισίωσή του από άλλα υποστηρικτικά μέτρα. Για το λόγο αυτό, η ανάγκη ύπαρξης οργανωμένης πολιτικής που να συνδέει την ενέργεια με τους τρεις παραπάνω τομείς με τρόπο τέτοιο ώστε τα μέτρα που λαμβάνονται να επηρεάζουν θετικά και τους τρεις, είναι μεγάλη.



**Σχήμα 1:** Σχέση Ενέργειας, Οικονομίας, Περιβάλλοντος και Ποιότητας Ζωής

**Πηγή:** Investment Analysis & Business Economics – Εργαστήριο Μετάδοσης Θερμότητας και Περιβαλλοντικής Μηχανικής / Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών / Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Τα σύγχρονα εργαλεία περιβαλλοντικής πολιτικής καθώς και οι σύγχρονες στρατηγικές για την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων μπορούν να δώσουν λύσεις στο σχηματισμό τέτοιων πολιτικών γι' αυτό και η αναγκαιότητα χρήσης τους είναι μεγάλη. Τα εργαλεία και οι πολιτικές αυτές αν και δεν αποτελούν εργαλεία αποκλειστικά για τη χάραξη ενεργειακής πολιτικής, εντούτοις, στην πλειοψηφία τους μπορούν να εφαρμοστούν με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να δένουν τους τρεις παραπάνω τομείς με το γενικότερο ενεργειακό πλαίσιο και έτσι να

εξασφαλίζεται μεν η προστασία του περιβάλλοντος, αλλά με ταυτόχρονη και ισόρροπη ανάπτυξη και στους άλλους τρεις τομείς.

## 2.3 Αειφορία

### 2.3.1 Έννοια - Ορισμός

Η έννοια της αειφορίας (sustainability) και της αειφόρου ανάπτυξης (sustainable development) αναφέρεται για πρώτη φορά στην έκθεση της επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών το 1987. Η αειφόρος ανάπτυξη στην ουσία αποτελεί ένα όραμα προόδου που συνδέει την οικονομική ανάπτυξη με την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική δικαιοσύνη.

Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης αναφέρεται στην οικονομική μεγέθυνση που χρειάζεται για να καλύψει τις ανάγκες ευημερίας των κοινωνιών, αλλά με τέτοιο τρόπο που και θα ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος αλλά και δεν θα υποθηκεύει τις προοπτικές ανάπτυξης των μελλοντικών γενεών. Η αειφόρος ανάπτυξη προσφέρει ένα όραμα μιας κοινωνίας πιο δίκαιας και ευήμερης η οποία υπόσχεται ένα καθαρότερο, ασφαλέστερο και πιο υγιές περιβάλλον και έτσι θέτει τις προϋποθέσεις για καλύτερη ποιότητα ζωής. **Στην ουσία για να γίνει κάτι τέτοιο εφικτό στην πράξη απαιτείται η οικονομική ανάπτυξη να υποστηρίξει την κοινωνική πρόοδο και να σέβεται το περιβάλλον, αλλά ταυτόχρονα η κοινωνική πολιτική να ενισχύει την οικονομική απόδοση και φυσικά η περιβαλλοντική πολιτική να είναι οικονομικά αποτελεσματική.**[2]

### 2.3.2 Στόχοι

Οι στόχοι της αειφόρου ανάπτυξης είναι:

- Η ισορροπημένη και δίκαιη οικονομική ανάπτυξη
- Τα υψηλά επίπεδα απασχόλησης και η κοινωνική ανάπτυξη
- Το υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος και η υπεύθυνη χρήση των φυσικών πόρων
- Η συνεκτικότητα της πολιτικής, η οποία λαμβάνει χώρα σε ένα ανοιχτό, διαφανές και υπεύθυνο πολιτικό σύστημα
- Η δραστική διεθνής συνεργασία για την προώθηση των στόχων της αειφόρου ανάπτυξης παγκοσμίως

### 2.3.3 Διαστάσεις

Η αειφόρος ανάπτυξη θεωρείται ότι περιλαμβάνει τις ακόλουθες τρεις διαστάσεις:

#### **1. Περιβαλλοντική Διάσταση**

Η διάσταση αυτή αναφέρεται στις ανθρώπινες δραστηριότητες που απειλούν και υποβαθμίζουν την ποιότητα του περιβάλλοντος. Περιλαμβάνει πολλά θέματα εκ των οποίων ορισμένα είναι: η καταστροφή των δασών, η μόλυνση των θαλασσών και του αέρα, η μείωση της ποιότητας των υδάτων, η απειλή της βιοποικιλότητας, η

συσσώρευση σκουπιδιών, οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και φυσικά ως απόρροια αυτών, η κλιματική αλλαγή.

## **2. Οικονομική Διάσταση**

Η οικονομική διάσταση σχετίζεται με την αποδοτική χρήση των πόρων με τέτοιο τρόπο όμως που να μην υπονομεύεται το φυσικό περιβάλλον αλλά ούτε και η ποιότητα ζωής. Με τον τρόπο αυτό ορίζεται η βιώσιμη οικονομία στην οποία πρέπει να γίνεται αποδοτική χρήση και αντιμετώπιση της ενέργειας, των πηγών πρώτων υλών, των απορριμμάτων και ταυτόχρονα να δίνεται έμφαση στην οικονομική επίδοση, στην βελτίωση των εμπορικών συναλλαγών και της οικονομικής κατάστασης των πολιτών.

## **3. Κοινωνική Διάσταση**

Τέλος, η κοινωνική διάσταση σχετίζεται με την ανάγκη των πολιτών για κοινωνική ευημερία με παράλληλη ανάπτυξη της οικονομίας και σεβασμό προς το περιβάλλον. Στην ουσία η διάσταση αυτή εστιάζει στην δυνατότητα που πρέπει να έχουν όλοι οι πολίτες για πρόσβαση στην εκπαίδευση, στην υγεία, στη στέγαση, κ.α.

### **2.3.4 Αειφορία και Περιβαλλοντικές Πολιτικές**

Η προοπτική της αειφόρου ανάπτυξης αναδεικνύει το γεγονός ότι πολλές πολιτικές μέχρι και τις μέρες μας δεν επιδεικνύουν την απαραίτητη προσοχή σε χρόνια προβλήματα, καθώς και στην αλληλεξάρτηση μεταξύ διαφορετικών πεδίων πολιτικής (όπως αυτά της ενέργειας και του περιβάλλοντος). Μέχρι και τα τελευταία χρόνια δεν ήταν λίγες οι περιπτώσεις όπου δινόταν ιδιαίτερη έμφαση στην οικονομική διάσταση, δευτερευόντως στην κοινωνική, ενώ η περιβαλλοντική ήταν φανερά η πιο υποτιμημένη. Αυτό συνέβαινε διότι υπήρχε η αναχρονιστική αντίληψη ότι το περιβάλλον αποτελεί πάντα ανασταλτικό παράγοντα για της οικονομικές συναλλαγές και την δράση προς την οικονομική ευημερία.

Σήμερα όμως έχει γίνει αντιληπτό ότι οι παραπάνω τρεις διαστάσεις είναι εξίσου σημαντικές για την επίτευξη του στόχου της αειφορίας και απαιτούν ισότιμη διαχείριση και προσοχή από τους σχεδιαστές πολιτικών. Ο τομέας του περιβάλλοντος αποσπά πολύ περισσότερο την προσοχή των πολιτικών και οικονομικών φορέων συγκριτικά με το παρελθόν. Η νέα αντίληψη που κυριαρχεί – και απλά επιβεβαιώνεται από την αναφορά της αειφορίας σε όλα τα παγκόσμια οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά φόρουμ – είναι ότι αφενός η περιβαλλοντική υποβάθμιση μακροπρόθεσμα οδηγεί σε υπονόμευση της οικονομικής μεγέθυνσης και της ποιότητας ζωής και αφετέρου το ότι η προστασία του περιβάλλοντος μπορεί με τον κατάλληλο σχεδιασμό πολιτικών να είναι μία δραστηριότητα και οικονομικά επικερδής και κοινωνικά δίκαιη.

Σε αυτό το σημείο διαφαίνεται η ανάγκη σύνθεσης ανάλογων πολιτικών και συστημάτων για την επίτευξη αυτού του στόχου, του στόχου της αειφορίας. Είναι πλέον επιτακτικό να βελτιωθεί η ποιότητα της πολιτικής γενικότερα αφού η αειφόρος ανάπτυξη είναι στενά συνδεδεμένη με την πρόοδο σε πολλούς τομείς της δημόσιας ζωής. Τα νέα εργαλεία περιβαλλοντικής πολιτικής, οι στρατηγικές καθώς και οι τεχνολογίες που πλαισιώνουν την υλοποίησή τους αποτελούν ίσως μία από τις πλέον υποσχόμενες λύσεις στον σχεδιασμό συγχρόνων περιβαλλοντικών πολιτικών οι οποίες όχι μόνο θα ανταποκρίνονται στον αυτονόητό τους στόχο – που δεν είναι

άλλος από την προστασία του περιβάλλοντος (πρώτη διάσταση αειφορίας) – αλλά θα δίνουν και τα αναμενόμενα αποτελέσματα στον αγώνα για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης γενικότερα.

## 2.4 Κλιματική Αλλαγή

### 2.4.1 Εισαγωγή

Το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που συνδέεται με την ενέργεια σήμερα είναι οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε παγκόσμια κλίμακα είναι προϋπόθεση για την αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής. Η υπογραφή το πρωτοκόλλου του Κιότο το Δεκέμβριο του 1997 αποτέλεσε το αποκορύφωμα μιας σειράς ζωνών και μακράς διάρκειας συζητήσεων, που βασίστηκαν στην επιστημονική έρευνα τεσσάρων και πλέον δεκαετιών πάνω στο θέμα της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Η υπογραφή του πρωτοκόλλου του Κιότο έδωσε το έναυσμα για την παγκόσμια δραστηριοποίηση όλων των χωρών στην προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος, όχι μόνο από την σκοπιά της μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (που είναι μεν ο κύριος στόχος του πρωτοκόλλου) αλλά γενικότερα της αλλαγής πλεύσης σε όλους τους τομείς που το επηρεάζουν.

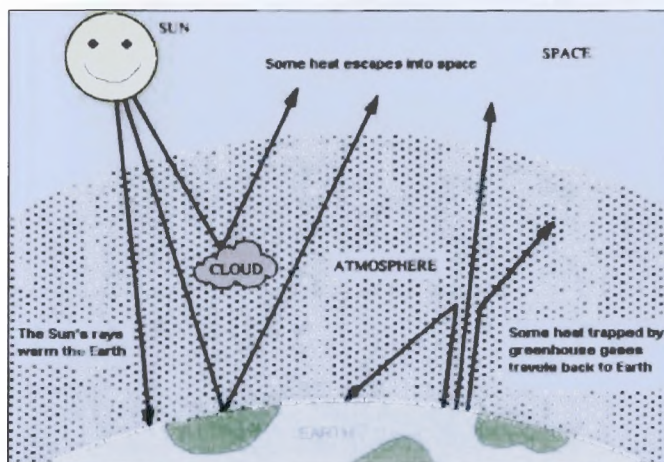
### 2.4.2 Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

#### 2.4.2.1 Η Πρώτη Παρατήρηση

Το ενδιαφέρον για τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο παγκόσμιο κλίμα μπορεί να ανιχνευθεί από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Το 1896, ο σουηδός νομπελίστας χημικός Svante Arrhenius υποστήριξε ότι οι εκπομπές συγκεκριμένων αερίων από ανθρωπογενείς πηγές είναι δυνατόν να αλλάξουν τη σύνθεση της γήινης ατμόσφαιρας και, κατά συνέπεια, να επιφέρουν αλλαγές στο κλίμα. Η επιστήμη πάνω στην κλιματική αλλαγή ατόνησε για τα επόμενα 50 με 60 χρόνια, αλλά τις τελευταίες τέσσερις δεκαετίες του 20<sup>ου</sup> αιώνα παρατηρήθηκε μια σημαντική προσπάθεια, ώστε να γίνει καλύτερα κατανοητή η περίπλοκη αλληλεπίδραση ανάμεσα στην συγκέντρωση αερίων στην ατμόσφαιρα και στο παγκόσμιο κλίμα. Από τις αρχές του 1980, η ενέργεια συνδέθηκε άμεσα με την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος, αφού η όξυνση των οικολογικών προβλημάτων και οι επιπτώσεις τους έγιναν άμεσα αντιληπτές. Με το πέρασμα των χρόνων, το ενδιαφέρον αυτό μετατράπηκε σε επιστήμη που μελετά την κλιματική αλλαγή. Τότε παρατηρήθηκε μία σημαντική προσπάθεια ώστε να γίνει καλύτερα κατανοητή η περίπλοκη αλληλεπίδραση ανάμεσα στη συγκέντρωση των αερίων στην ατμόσφαιρα και στο παγκόσμιο κλίμα.[3]

### 2.4.2.2 Λειτουργία Φαινομένου

Σχήμα 2.2: Διαδικασία Δημιουργίας Φαινομένου του Θερμοκηπίου.



Πηγή: Encyclopedia of the Atmospheric Environment

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται η διαδικασία δημιουργίας του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στην ουσία, η δημιουργία ενός στρώματος αερίων τα οποία εκπέμπονται από διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες (συνήθως όμως από την παραγωγή ενέργειας) παγιδεύει την ηλιακή ακτινοβολία η οποία ανακλάται στην επιφάνεια της γης, μέσα στην ατμόσφαιρα και δεν της επιτρέπει να διαφύγει προς το διάστημα. Αποτέλεσμα αυτού είναι η συσσώρευση θερμότητας στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας (αρχικά υπό την μορφή ακτινοβολίας) και εν συνεχεία η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη (global warming). Σε μικροσκοπική κλίμακα θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι η διαδικασία αυτή είναι παρόμοια με την λειτουργία ενός θερμοκηπίου (από όπου πήρε την ονομασία του και το φαινόμενο αυτό) αφού και στην τελευταία περίπτωση έχουμε παγίδευση της ηλιακής ακτινοβολίας μέσα σε ένα συγκεκριμένο χώρο.

### 2.4.2.3 Συνέπειες

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), στην οποία μετέχουν οι κορυφαίοι παγκοσμίως εμπειρογνώμονες στον τομέα του περιβάλλοντος, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη προβλέπεται ότι θα αυξηθεί κατά 1,4 έως 5,8 °C μεταξύ των ετών 1990 και 2100, εφόσον δεν μεταβληθούν οι σημερινές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Στο συμπέρασμα αυτό μπορεί κανείς να καταλήξει με σχετικά λίγο συλλογισμό αν αναλογιστεί ότι η δεκαετία του 1990

υπήρξε η θερμότερη δεκαετία στον πλανήτη από τα μέσα του δεκάτου εβδόμου αιώνα. Κάτι τέτοιο αυτόματα σημαίνει ότι η στάθμη της θάλασσας αναμένεται να ανέλθει κατά 9 έως 88 εκατοστά κατά την ίδια χρονική περίοδο.

Τα παραπάνω, όπως είναι αντιληπτό θα έχουν τραγικές συνέπειες. Ενδεικτικά παρατίθενται ορισμένες από τις πλέον αναμενόμενες και σημαντικές. Η γεωγραφική μετατόπιση – μετανάστευση διαφόρων ειδών πανίδας και χλωρίδας αναμένεται να είναι έντονη καθώς επίσης και η εξαφάνιση πολλών από αυτά. Οι απότομες μεταβολές των χαρακτηριστικών των βροχοπτώσεων θα ασκήσουν πίεση στους υδάτινους πόρους πολλών περιοχών, γεγονός το οποίο θα επηρεάσει τόσο τα αποθέματα πόσιμου νερού όσο και την άρδευση. Αναμένεται αύξηση της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων και των πλημμύρων με αντίστοιχα οικονομικά κόστη και δεινά για τους πληθυσμούς. Οι θερμές περιόδους του έτους αναμένεται να είναι ξηρότερες στις περισσότερες ηπειρωτικές περιοχές μέσου γεωγραφικού πλάτους, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η συχνότητα των φαινομένων ξηρασίας και να υποβαθμιστούν τα εδάφη. Οι αύξηση της στάθμης των θαλασσών θα οδηγήσει στον αφανισμό ολόκληρων εκτάσεων – κρατών (π.χ. Ολλανδία).

#### 2.4.2.4 Τα Έξι Αέρια του Θερμοκηπίου

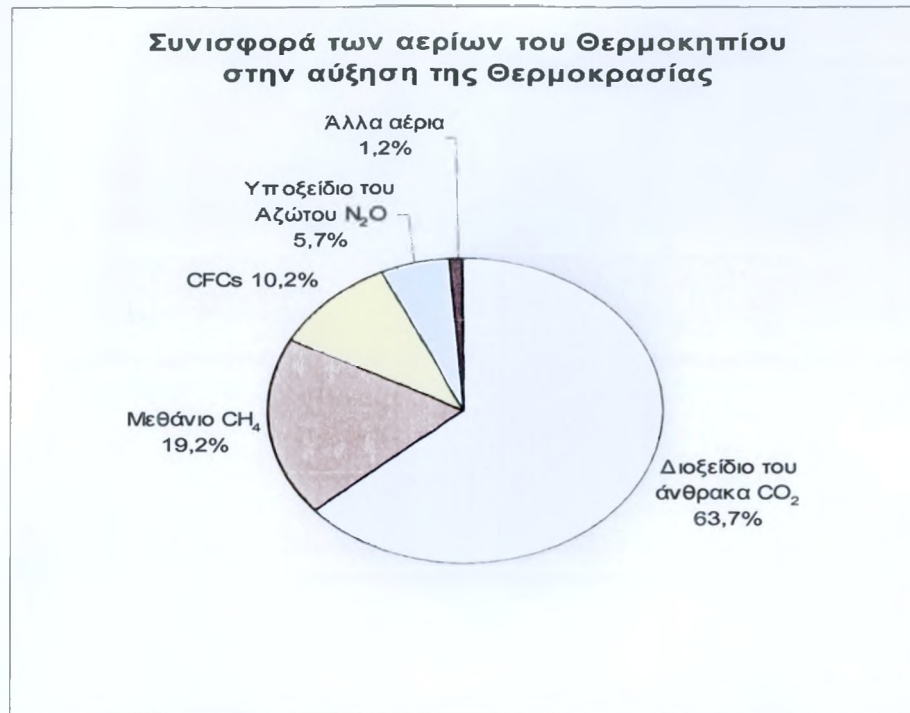
Η σύνθεση του στρώματος των αερίων που αναφέρθηκε αποτελείται στην πραγματικότητα από πολλών ειδών αέρια. Παρόλα αυτά, οι μειώσεις εκπομπών αφορούν κυρίως τα 6 αέρια του θερμοκηπίου, που φαίνονται στον Πίνακα Ι, αφού αυτά έχουν την μεγαλύτερη συμβολή από όλα στον σχηματισμό του. Από τα 6 αέρια του θερμοκηπίου, αυτό που συμβάλλει περισσότερο στις συνολικές εκπομπές, και επομένως στην ενίσχυση του φαινομένου, είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).

**Πίνακας Ι: Τα έξι αέρια του Θερμοκηπίου.**

#### **ΠΙΝΑΚΑΣ Ι**

<b>Συμβολισμός</b>	<b>Ονομασία</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	Διοξείδιο του άνθρακα
<b>CH<sub>4</sub></b>	Μεθάνιο
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Υποξείδιο του αζώτου
<b>HFC<sub>s</sub></b>	Υδρογονοφθοράνθρακες
<b>PFC<sub>s</sub></b>	Υπερφθοράνθρακες
<b>SF<sub>6</sub></b>	Εξαφθοριούχο θείο

Σχήμα 3: Συμβολή κάθε αερίου στις συνολικές εκπομπές.



Πηγή: The APEC Virtual Center for Environmental Technology Exchange.  
What is Global Warming?

### 2.4.3 Η Αφύπνιση του Παγκόσμιου Ενδιαφέροντος

Μια σειρά από ξηρά καλοκαίρια στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής έδωσαν το έναυσμα για την αφύπνιση του παγκοσμίου ενδιαφέροντος, όσον αφορά στις κλιματικές αλλαγές, ενδιαφέρον, το οποίο, ενισχύθηκε από την αυξανόμενη περιβαλλοντική ευαισθησία των πολιτών προς το τέλος της δεκαετίας του 1980, και οδήγησε στην ίδρυση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Υπό την αιγίδα του Περιβαλλοντικού Προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environmental Program, UNEP) και του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Γραφείου (World Meteorological Office, WMO), η IPCC επιφορτίστηκε με την υποχρέωση να προμηθεύσει τις κυβερνήσεις με εκτιμήσεις, όσον αφορά στην κατάσταση του παγκοσμίου κλίματος. Η πρώτη εκτενής αναφορά της IPCC δημοσιεύτηκε το 1990 και περιείχε το συνδυασμό των ευρημάτων τριών ομάδων: η πρώτη ασχολήθηκε με την καθαρά επιστημονική σκοπιά, η δεύτερη ερεύνησε τις πιθανές επιπτώσεις, και η τρίτη επιφορτίστηκε με την ανάδειξη των ενδεικνυόμενων αντιδράσεων.

Αφού έγινε αποδεκτή από τη διεθνή κοινότητα κατά τη Δεύτερη Παγκόσμια Διάσκεψη για το κλίμα (Second World Climate Conference, SWCC), το Νοέμβριο του 1990, η αναφορά αυτή έθεσε τα θεμέλια για τον σχεδιασμό της δομής της Παγκόσμιας Σύμβασης για την κλιματική αλλαγή υπό την αιγίδα των Ηνωμένων Εθνών (Framework Convention on Climate Change, FCCC), η οποία υπογράφηκε



στην Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για το Περιβάλλον και το Κλίμα, γνωστότερη ως Earth Summit, και η οποία έλαβε χώρα στο Ρίο, τον Ιούνιο του 1992.

Ο απόλυτος αντικειμενικός σκοπός της FCCC είναι να σταθεροποιήσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου (Greenhouse Gases, GHG) σε ένα επίπεδο που θα αποτρέψει την επικίνδυνη παρέμβαση στο κλιματικό σύστημα. Ωστόσο, η σύμβαση δεν συμπεριέλαβε νομικά δεσμευτικές συμφωνίες που θα υποχρέωναν τους συμμετέχοντες να περιορίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αλλά απλά παρείχε το πλαίσιο με βάση το οποίο θα θετόταν υπό συζήτηση το θέμα στο μέλλον. Ο σκοπός της ήταν, αφενός, να θέσει τις βάσεις και τις αρχές πάνω στις οποίες οι μειώσεις αυτές θα μπορούσαν να λειτουργήσουν, και αφετέρου, η θέσπιση του πολιτικού πλαισίου, μέσα στο οποίο οι συνομιλίες θα μπορούσαν να συνεχιστούν. Για παράδειγμα, θεσπίστηκε ένα αυστηρό χρονοδιάγραμμα για την πραγματοποίηση των μελλοντικών συζητήσεων.

#### 2.4.4 Διεθνές Πλαίσιο

Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές (1992) καθώς και το Πρωτόκολλο του Κιότο (1997) αποτελούν στην ουσία το διεθνές πλαίσιο που έχει υπάρξει μέχρι τώρα για την καταπολέμηση της κλιματικής μεταβολής για λόγους που οφείλονται στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου.

##### 2.4.4.1 Η Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών

Η σύμβαση – πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC) αποτελεί το πρώτο στην ουσία διεθνές μέτρο με το οποίο επιδιώχθηκε να αντιμετωπιστεί το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής. Συνήφθη το Μάιο του 1992 και άρχισε να ισχύει το Μάρτιο του 1994. Σύμφωνα με αυτή, κάθε συμβαλλόμενο μέλος – κράτος έχει την υποχρέωση να θεσπίσει εθνικά προγράμματα για τον περιορισμό των εθνικών εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Ταυτόχρονα απαιτείται από αυτά να υποβάλλουν τακτικές εκθέσεις σχετικές με την πρόοδο που επιτελούν. Η σύμβαση αυτή απαιτούσε από τις βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες να επιτύχουν σταθεροποίηση των δικών τους εκπομπών αερίων στα επίπεδα του 1990 μέχρι το 2000.

##### 2.4.4.2 Το Πρωτόκολλο του Κιότο

Ήδη το 1994 ήταν παραδεκτό ότι οι αρχικές δεσμεύσεις βάσει της UNFCCC δεν επρόκειτο να επαρκέσουν για να αναχαιτιστεί η παγκόσμια αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Έτσι, στις 11 Δεκεμβρίου του 1997, οι κυβερνήσεις προχώρησαν ένα βήμα περισσότερο, εγκρίνοντας πρωτόκολλο της UNFCCC στην Ιαπωνική πόλη Κιότο. Το Πρωτόκολλο του Κιότο θέτει νομικά δεσμευτικά όρια στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου για τις ανεπτυγμένες χώρες και προβλέπει καινοτόμους μηχανισμούς υλοποίησης με βάση τη λειτουργία των δυνάμεων της αγοράς, οι οποίοι αποσκοπούν στη διατήρηση σε χαμηλά επίπεδα του κόστους περιορισμού των εκπομπών.

Η πρωταρχική επιτυχία του Πρωτοκόλλου του Κιότο οφείλεται στον καθορισμό ποσοτικοποιήσιμων δεσμεύσεων από τα βιομηχανικά κράτη για τη μείωση των

αερίων του θερμοκηπίου. Ο αντικειμενικός στόχος είναι να μειωθούν οι εκπομπές ενός συνόλου αερίων, 6 στο σύνολο, από τις ανεπτυγμένες βιομηχανικά χώρες, ώστε κατά τη διάρκεια της περιόδου 2008-2012 να βρίσκονται 5% χαμηλότερα από το επίπεδο του 1990. Θα μπορούσε να αναρωτηθεί κάποιος αν είναι αρκετή η δέσμευση αυτή, αφού οι μακροπρόθεσμα μελλοντικές μειώσεις δεν είναι εγγυημένες. Εν τούτοις, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι υπήρχαν στιγμές κατά τη διάρκεια των συζητήσεων που ακόμα και αυτό το επίπεδο δέσμευσης φαινόταν απίθανο να γίνει δεκτό. Στην πραγματικότητα η συμφωνία στο Κιότο δύσκολα θα μπορούσε να γίνει αποδεκτή χωρίς την ενσωμάτωση στο Πρωτόκολλο ορισμένων εργαλείων (μηχανισμών) που δίνουν τη δυνατότητα στα μέλη να πετύχουν τις δεσμεύσεις τους με μειωμένο κόστος.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο μπήκε σε πλήρη εφαρμογή στα μέσα Φεβρουαρίου (16 Φεβρουαρίου 2005) του 2005 και παρόλο το γεγονός ότι δεν έχει υπογραφεί από κάποιες χώρες οι οποίες έχουν μεγάλες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής), η έναρξή του σηματοδοτεί το ξεκίνημα μιας νέας εποχής για τον αγώνα ενάντια στην κλιματική αλλαγή.

#### 2.4.5 Το Περιεχόμενο του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο δεσμεύει με νομικά μέσα ξεχωριστά κάθε Συμβαλλόμενο Μέλος του Παραρτήματος I (Annex I Parties) να επιτύχει στόχους για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο τελικός στόχος είναι η παγκόσμια μείωση των επιπέδων εκπομπών αερίων τουλάχιστον κατά 5% σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990 (χρονιά αναφοράς) κατά την περίοδο 2008-2012. Για να επιβεβαιωθεί ο συνολικός στόχος μείωσης εκπομπών των χωρών θα υπολογιστεί ο μέσος όρος των πέντε χρόνων και θα συγκριθεί με τα επίπεδα αναφοράς.

Ο στόχος για την κάθε χώρα του Παραρτήματος I δίνεται στο Παράρτημα Β του Πρωτοκόλλου. Οι δεσμευτικές υποχρεώσεις συνοψίζονται ως ακολούθως :

- Οι χώρες της Δυτικής Ευρώπης δέχθηκαν μείωση της τάξης του 8% σε σχέση με τις εκπομπές του 1990, με την εξαίρεση της Ισλανδίας και της Νορβηγίας που τους επιτράπη αύξηση 10% και 1% αντίστοιχα σε σχέση με το 1990. Οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν μεταξύ τους να συμφωνήσουν σε διαφορετικά επιμέρους ποσοστά μεταβολών των εκπομπών, αρκεί οι συνολικές τους εκπομπές να παραμείνουν 8% κάτω από τα επίπεδα του 1990.
- Οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης γενικά έχουν τις ίδιες υποχρεώσεις με κάποιες εξαιρέσεις, όπως η Κροατία και η Ουγγαρία, οι οποίες δεσμεύονται να επιτύχουν μειώσεις, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, κατά 5% και 6% αντίστοιχα.
- Η Ρωσία και η Ουκρανία αφέθηκαν να διατηρήσουν τα επίπεδα του 1990.
- Η Ιαπωνία και ο Καναδάς συμφώνησαν σε μειώσεις 6% σε σχέση με το 1990.
- Οι Η.Π.Α δεσμεύτηκε να μειώσει τις εκπομπές της κατά 7%.
- Η Αυστραλία δεσμεύτηκε ότι την περίοδο 2008-2012 θα εκπέμπει έως 8% περισσότερο από τα επίπεδα του 1990, ενώ οι εκπομπές της Νέας Ζηλανδίας πρέπει να κυμαίνονται στα επίπεδα του 1990.

Στην Ελλάδα οι παραπάνω εκπομπές, σύμφωνα με την δέσμευση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, θα πρέπει να περιοριστούν στο +25% κατά τα έτη 2008–2012, σε σχέση με τα επίπεδα των αντίστοιχων εκπομπών το 1990.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(Α.Π.Ε.)

---

### 3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό, παρουσιάζονται με συνοπτικό τρόπο οι κυριότερες τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.). Αναφέρονται εν συντομία, στοιχεία από την διαδρομή - εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών μέσα στο χρόνο μέχρι σήμερα, στην Ευρώπη και στον Κόσμο. Επισημαίνονται επίσης, τα κύρια χαρακτηριστικά των τεχνολογιών σε σχέση με : τα πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα κάθε τεχνολογίας, το πλήθος των εφαρμογών που μπορούν να υλοποιηθούν, τη συνεισφορά τους στην παγκόσμια ενεργειακή παραγωγή, την επίδραση που έχουν στο περιβάλλον, την συνεισφορά τους στην ασφάλεια του εφοδιασμού αλλά και τη μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα καύσιμα και τέλος την απασχόληση του ανθρώπινου δυναμικού των τοπικών κοινωνιών και την βιομηχανική ανάπτυξη των χωρών.

### 3.2 Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια είναι ώριμη πια. Αντίθετα από τα συμβατικά καύσιμα, η αιολική ενέργεια είναι μεγάλη, εγχώρια πηγή ισχύος και είναι μόνιμα διαθέσιμη. Δεν έχει περιορισμούς από πηγές: το «καύσιμο» είναι δωρεάν και απεριόριστο. Επιπρόσθετα η αιολική ενέργεια αποφεύγει το κόστος του άνθρακα και απαλλάσσεται από το γεωπολιτικό ρίσκο που έχει να κάνει με τα εμπόδια εφοδιασμού και υποδομών ή ενεργειακή εξάρτηση από άλλες χώρες. Η Ευρώπη έχει πάρει τα ηνία στην τεχνολογική ανάπτυξη και έχει ενισχύσει τη θέση της ως πρωταγωνιστής στη παγκόσμια αγορά. «Περισσότερες εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας μπορούν να βοηθήσουν στη κάλυψη της ανάγκης της ηλεκτρικής ενέργειας στην Ευρώπη και ταυτόχρονα να παρέχουν στην ΕΕ, υψηλή τεχνολογία».



Σχήμα 3.1 Αιολικό πάρκο

#### 3.2.1 Τεχνολογία υψηλότερου επιπέδου

Σε αντίθεση με τους ανεμόμυλους του 19ου αιώνα, μία μοντέρνα ανεμογεννήτρια σχεδιάστηκε να παράγει υψηλής ποιότητας ηλεκτρική ενέργεια όταν υπάρχει αρκετός

αέρας. Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να λειτουργούν συνεχώς, χωρίς παρακολούθηση με χαμηλή συντήρηση και περίπου 120.000 ώρες ενεργούς λειτουργίας αναμένονται στο κύκλο ζωής τους των 20 χρόνων. Για λόγους συγκρίσεως ένας τυπικός κινητήρας αυτοκινήτου έχει σχεδιασθεί στο κύκλο ζωής του για λειτουργία 6.000 ωρών. Από τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1980, η δυναμικότητα της ανεμογεννήτριας αυξήθηκε σε ένα συντελεστή πάνω από 200. Τα κόστη παραγωγής έπεσαν κάτω από το 80%. Αρθρωτές και γρήγορες στην εγκατάσταση, οι ανεμογεννήτριες ποικίλουν στο μέγεθος από μερικά KW σε 5.000 KW. Οι ανεμογεννήτριες είναι εξαιρετικά αξιόπιστες με διαθεσιμότητα λειτουργίας (σε αναλογία με το χρόνο με τον οποίο είναι διαθέσιμες για λειτουργία) σε ποσοστό 98%. Καμία άλλη τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας δεν έχει μεγαλύτερη διαθεσιμότητα. Πολλές αναπτύξεις και βελτιώσεις έλαβαν χώρα από το 1980 και μετά αλλά η βασική αρχιτεκτονική του σχεδίου δεν έχει αλλάξει πολύ. Τα στρεφόμενα μέρη των ανεμογεννητριών στρέφονται προς τον άνεμο και παρεκκλίνουν ώστε να ακολουθούν την διεύθυνση του ανέμου. Η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων μπορεί να είναι τόσο μικρή όσο μία μοναδική ανεμογεννήτρια και τόσο μεγάλη όσο μερικές εκατοντάδες MW. Ευρισκόμενη σε μία καλή περιοχή αιολικού δυναμικού, μία μοναδική ανεμογεννήτρια του 1 MW, μπορεί να δώσει ισχύ σε 650 νοικοκυριά.

### 3.2.2 Πλεονεκτήματα Αιολικής Ενέργειας

- Καθαρή ενέργεια – δεν εκπέμπει CO<sub>2</sub>
- Χαμηλό κόστος – στις βέλτιστες περιοχές ο άνεμος μπορεί να είναι ανταγωνιστικός με την πυρηνική ενέργεια, τον άνθρακα, ακόμα και το αέριο καύσιμο
- Ταχεία ανάπτυξη – αρθρωτή και γρήγορη στην εγκατάσταση
- Το καύσιμο είναι δωρεάν, άφθονο και ανεξάντλητο
- Παρέχει μία προστασία ενάντια στην μεταβλητότητα της τιμής των καυσίμων
- Ασφάλεια εφοδιασμού – αποφεύγει την εξάρτηση από τα εισαγόμενα καύσιμα
- Παρέχει μεγάλη ισχύ ισοδύναμη με αυτή των συμβατικών πηγών.
- Είναι φιλική με το έδαφος – αγροτικές / βιομηχανικές δραστηριότητες μπορούν να συνυπάρξουν γύρω από αυτή.

### 3.2.3 Η Παγκόσμια Βιομηχανία Αιολικής Ενέργειας

- Απασχολεί περίπου 120.000 ανθρώπους
- Έχει ετήσιο όγκο συναλλαγών πάνω από 12 δις
- Αναπτύσσεται με ετήσιο βαθμό πάνω από 30% τα τελευταία 8 χρόνια
- Ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ηλεκτρικής ενέργειας για πάνω 25 εκατομμύρια νοικοκυριά
- Είναι συγκεντρωμένη στην Ευρώπη η οποία απαριθμεί το 70% της συνολικής δυναμικότητας
- Πάνω από 85.000 ανεμογεννήτριες είναι εγκατεστημένοι σήμερα
- Πάνω από 58.000 MW εγκατεστημένης ισχύος

### 3.2.4 Περιβαλλοντική Ενσωμάτωση των Ανεμογεννητριών

Τα περισσότερα αιολικά ενεργειακά έργα απαιτούν μία περιβαλλοντική μελέτη

κάτω από εθνικούς και ευρωπαϊκούς νόμους η οποία δίδει πλήρεις λεπτομέρειες και περιβαλλοντικά κόστη και πλεονεκτήματα ενός έργου ώστε να εξεταστεί εξονυχιστικά στο δημόσιο χώρο. Ενώ η αιολική ενέργεια είναι μία καθαρή τεχνολογία, δεν είναι όμως χωρίς επίδραση στο περιβάλλον. Τα κυριότερα θέματα που τίθενται είναι:

- Οπτικό αντίκτυπο: οι ανεμογεννήτριες είναι ένα σχετικά νέο χαρακτηριστικό στην περιοχή έξω από τις πόλεις και γενικώς επηρεάζει. Σύσκεψη και αποδοχή με τις τοπικές κοινότητες είναι σημαντική. Προκειμένου να διατηρήσουμε την αποδοχή του κοινού τα αιολικά πάρκα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται αισθητικά οι επιρροές.
- Εκπομπές ηχητικής ρύπανσης: Ο μοντέρνος σχεδιασμός των ανεμογεννητριών έχει βελτιωθεί στο βαθμό που ο μηχανικός θόρυβος είναι ασήμαντος, ώστε το θέμα που τίθεται είναι από τους περιστρεφόμενους έλικες. Σε μία απόσταση 300 μέτρων από μία ανεμογεννήτρια του 1 MW, το επίπεδο θορύβου αναμένεται στα 45 decibel (dBA).
- Πουλιά: σύγκρουση με τις ανεμογεννήτριες ήταν ένα θέμα σε μερικά παλιά αιολικά πάρκα χτισμένα το 1980, ειδικά στο πέραςμα Altamont στην Καλιφόρνια, ένα αποτέλεσμα της επιλογής της τοποθεσίας και απαρχαιωμένης τεχνολογίας ανεμογεννήτριας και πύργου. Επακόλουθη εμπειρία στη Γερμανία και Δανία δείχνει ότι τέτοια αποτελέσματα μπορούν να αποφευχθούν με υπεύθυνη σχεδιαστική πρακτική. Η κατάλληλη επιλογή τοποθεσίας για τις ανεμογεννήτριες είναι σημαντική εάν θέλουμε να αποφύγουμε αντιδράσεις. Το αρνητικό αντίκτυπο όσον αφορά τα πουλιά, πρέπει να τεθεί με την έννοια ότι το 99% από τις απειλές για αυτά προκαλείται από τον άνθρωπο, από την απώλεια του φυσικού τους περιβάλλοντος με τη βιομηχανοποίηση, με την υπέρ-εκμετάλλευση των φυσικών πηγών, του κυνηγιού, το εμπόριο των ζώων, μόλυνση, κ.λ.π. Η απώλεια του φυσικού τους περιβάλλοντος είναι η μοναδικά μεγαλύτερη απειλή για τα πουλιά και το 12% από τα 9.800 είδη πουλιών αντιμετωπίζουν την εξαφάνιση.

### 3.2.5 Ανάπτυξη του Αιολικού Δυναμικού

Η βιομηχανία της αιολικής ισχύος έχει αναπτυχθεί με εντυπωσιακό ρυθμό, εντός και εκτός Ευρώπης. Τα τελευταία στοιχεία της βιομηχανίας για την ΕΕ όσον αφορά την αιολική ενέργεια δείχνουν ότι η συσσωρευμένη δυναμικότητα αιολικής ισχύος αυξήθηκε 18% σε 40,504 MW στο τέλος του 2005, πάνω από τα 34,372 στο τέλος του 2004. Το περασμένο χρόνο εγκαταστάθηκαν 6,183 MW αιολικής ισχύος, παρουσιάζοντας ένα κύκλο εργασιών κατασκευής ανεμογεννητριών 6 δις €.

Η αιολική ισχύς έχει το δυναμικό να συνεισφέρει σημαντικά στις αυξανόμενες ενεργειακές απαιτήσεις στο κόσμο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας (EWEA) παρουσιάζει μια εκτίμηση ότι 180 GW αιολικής ενέργειας θα μπορούσαν να παράγουν 425 TWh ετήσια έως το 2020. Στη διαδικασία θα αποφεύγαμε 215 εκατομμύρια τόνους CO<sub>2</sub> έως το 2020. Η Wind Force 12, μια δημοσίευση από το Παγκόσμιο Συμβούλιο Αιολικής Ενέργειας (GWEC), EWEA και Greenpeace δείχνει ότι το 12% από τον παγκόσμιο ηλεκτρισμό μπορεί να εφοδιαστεί από την αιολική ισχύ με το 2020, εάν πολιτικές αλλαγές και τακτική επιδιωχθούν, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί.

### 3.3 Ηλεκτρισμός από τον ήλιο

Μέχρι σήμερα, η συνδεδεμένη με το δίκτυο αγορά φωτοβολταϊκών είχε να κάνει με την επιτυχή ανάπτυξη της Γερμανικής αγοράς. Κείμενη ευνοϊκά στις ανανεώσιμες ενέργειες, η Γερμανική Κυβέρνηση έχει υιοθετήσει δραστικές πολιτικές με την έννοια αυτή. Η αναθεώρηση του νόμου τιμολόγησης (EEG – Feed in tariff law) το 2003 επιβεβαίωσε η αποτελεσματικότητα αυτού του μηχανισμού να αναπτύξει διασυνδεδεμένη ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά και την αρχηγική θέση της Γερμανίας με 80% στο μερίδιο της Ευρωπαϊκής αγοράς.

#### 3.3.1 Τιμολόγηση (The Feed-In-Tariff) ο επαρκής μηχανισμός να αναπτύξει την αγορά διασυνδεδεμένων φωτοβολταϊκών

Στις περισσότερες βιομηχανικές χώρες ο συμβατικός ηλεκτρισμός επιδοτείται σε μεγάλο βαθμό και οι αρνητικές περιβαλλοντικές επιρροές δεν αντανakλώνται στο κόστος των τελικών χρηστών. Προσφέρει στους πελάτες μία ελκυστική τιμή για να πουλήσουν τη παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο και τους ανταμείβει που επιλέγουν να εφοδιάζονται με ηλεκτρισμό από τον ήλιο.

Κλειδί στην επιτυχία:

- Η τιμή τίθεται στο σημείο σύνδεσης στο δίκτυο.
- Το επίπεδο της τιμής είναι εγγυημένο για 20 χρόνια το οποίο προσφέρει στους πελάτες μια ασφάλεια σχεδιασμού και κάνει την επένδυση σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας από τον ήλιο ελκυστική.
- Το κόστος της τιμής υποστηρίζεται από όλους τους χρήστες ηλεκτρικής ενέργειας, δεν βασίζεται στο προϋπολογισμό του Κράτους. Αυτό διασφαλίζει ότι το έργο είναι λιγότερο πιθανό να είναι πολιτικά εξαρτώμενο από μειώσεις στο προϋπολογισμό σε κυβερνητικό επίπεδο.
- Η απλότητα της ιδέας τιμολόγησης και το χαμηλό διοικητικό κόστος σημαίνει ότι είναι ένα υψηλά αποτελεσματικό και αποδοτικό εργαλείο για τη προώθηση του ρόλου του ηλιακού ηλεκτρισμού στο ενεργειακό μείγμα.

#### 3.3.2 Προοπτικές για παγκόσμια ηλεκτρική ενέργεια από τον ήλιο

Εκτιμάται ότι το 2020, ο ηλιακός ηλεκτρισμός μπορεί να παρέχει ηλεκτρισμό σε παραπάνω από 1 δισ. ανθρώπους παγκοσμίως. Θα μπορούσε επίσης να παρέχει περισσότερο από 2.000.000 δουλειές στη παραγωγή, εγκατάσταση και συντήρηση. Εκτιμάται ότι η ετήσια αγορά μπορεί να μεγαλώσει σε μέσο όρο 35% από το 2005 μέχρι το 2010, εάν επαρκείς μηχανισμοί υποστήριξης υιοθετηθούν από τις κυβερνήσεις. Ακολουθώντας αυτή τη τάση, ο ηλιακός ηλεκτρισμός μπορεί να είναι ανταγωνιστικός με τις τιμές αιχμής του ηλεκτρισμού με το 2010. Επισημαίνεται επίσης και η συνεισφορά της τεχνολογίας των ηλιακών θερμικών συστημάτων που αξιοποιεί τους καθρέπτες για παραγωγή ηλεκτρισμού.

#### 3.3.3 Ηλιακός ηλεκτρισμός – Αγορές Εκτός Δικτύου.

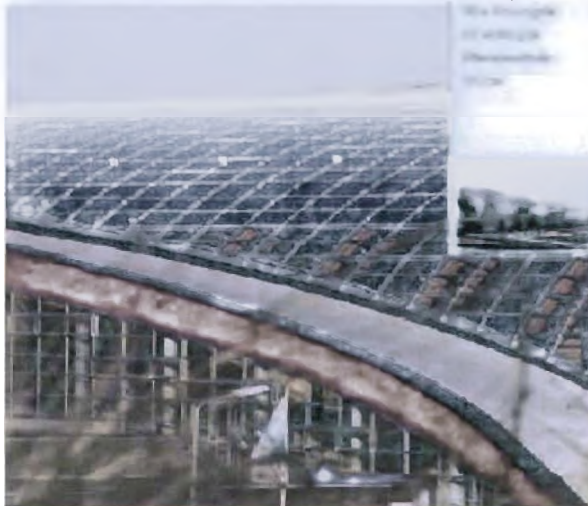
Η πρόσβαση στον ηλεκτρισμό είναι ιδιαίτερα σημαντική ώστε να εξασφαλισθεί η



ανάπτυξη . Η πρόσβαση στον ηλεκτρισμό είναι ιδιαίτερα σημαντική στην ανάπτυξη του ανθρώπου. Σήμερα περίπου 1,3 εκατ. άνθρωποι (το ένα τρίτο της ανθρωπότητας) στις αναπτυσσόμενες χώρες δεν έχουν πρόσβαση στον ηλεκτρισμό, από αυτούς τέσσερις στους πέντε ζουν σε αγροτικές περιοχές. Η πρόσβαση στην ενέργεια είναι κλειδί ώστε να διατηρηθεί η ανάπτυξη στις αγροτικές περιοχές.

### 3.3.4 Φωτοβολταϊκά: Μία ικανοποιητική απάντηση στον αγροτικό ηλεκτρισμό -Μειονεκτήματα Φωτοβολταϊκών

Τα φωτοβολταϊκά σαν μία αποκεντρωμένη πηγή ενέργειας μπορεί να δώσει τη καλύτερη προσαρμοσμένη λύση στον αγροτικό ηλεκτρισμό και στον εφοδιασμό καθαρού νερού.



Σχήμα 3.2: Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

Σχετικές εφαρμογές φωτοβολταϊκών είναι οι παρακάτω:

- Ηλιακά οικιακά συστήματα
- Ηλιακοί φάροι
- Ηλιακά συστήματα ψύξης εμβολίων για αποθήκευση φαρμάκων.
- Συστήματα άντλησης νερού
- Συστήματα χρήσης νερού
- Απομονωμένα συστήματα επικοινωνιών τα οποία τροφοδοτούνται με ηλιακό ηλεκτρισμό

#### **Μειονεκτήματα Φ/Β**

- Από την άλλη πλευρά, τα Φ/Β έχουν και κάποια μειονεκτήματα. Παρόλο που στην Φ/Β εγκατάσταση υπάρχουν συσσωρευτές για την αποθήκευση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, το σύστημα δεν έχει απόλυτη αυτονομία μιας και σε ακραία καιρικά φαινόμενα μπορεί να μην επαρκεί για την τροφοδοσία του καταναλωτή. Επιπλέον, η Φ/Β εγκατάσταση έχει μεγάλο κόστος εγκατάστασης (ιδίως για τους οικιακούς καταναλωτές φτάνει τα 7.000 € ) με αποτέλεσμα οι καταναλωτές να μην προτιμούν τα Φ/Β έναντι άλλων φθηνότερων λύσεων.
- Μία κριτική σχετικά με τα πρώτα Φ/Β πλαίσια ήταν ότι καταλάβαιναν περισσότερη ενέργεια κατά την παραγωγή τους από όση παρήγαγαν κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Με τις σύγχρονες μεθόδους παραγωγής και τις βελτιωμένες αποδοτικότητες λειτουργίας αυτός ο ισχυρισμός δεν ευσταθεί. Η ακριβής ενεργειακή απολαβή εξαρτάται προφανώς από τον διαθέσιμο ηλιακό πόρο και τον βαθμό στον οποίο το σύστημα είναι λειτουργικό. Τα υψηλά επίπεδα ηλιακής ακτινοβολίας και ένας υψηλός συντελεστής αξιοποίησης αποφέρουν πιο γρήγορες ενεργειακές απολαβές απ' ό,τι εάν υπάρχει λιγότερο ηλιακό φως και λιγότερη χρήση, αλλά συνήθως η

απόσβεση επιτυγχάνεται εντός δύο ετών.

### 3.3.5 Πλεονεκτήματα της ηλιακής ισχύος

- Η ηλιακή ενέργεια είναι δωρεάν – οι τεχνολογίες ηλιακού ηλεκτρισμού παράγουν ισχύ ακόμη και στις ημέρες συννεφιάς
- Δεν παράγει θόρυβο ούτε επιβλαβείς εκπομπές ή μολυσμένα αέρια
- Δεν έχει κινούμενα τμήματα
- Είναι εξίσου κατάλληλη για εγκατάσταση σε περιοχές με μεγάλη πυκνότητα του βιομηχανοποιημένου κόσμου ή σε απομακρυσμένες περιοχές αναπτυσσόμενων χωρών
- Απαιτείται ελάχιστη συντήρηση ώστε να λειτουργεί το σύστημα
- Αρθρωτά συστήματα μπορούν γρήγορα να εγκατασταθούν παντού και εύκολα καθώς αυξάνουν οι απαιτήσεις ή οι οικονομικές πηγές.

### 3.3.6 Ηλιακά Θερμικά

Τα ηλιακά θερμικά συστήματα βασίζονται σε μία απλή αρχή, γνωστή για αιώνες. Ο ήλιος ζεσταίνει νερό το οποίο εμπεριέχεται σε ένα μαύρο δοχείο. Οι ηλιακές θερμικές τεχνολογίες είναι τώρα στην αγορά αποδοτικές και υψηλά αξιόπιστες, παρέχοντας ηλιακή ενέργεια σε μία ευρεία ακτίνα εφαρμογών όπως οικιακό ζεστό νερό και θέρμανση χώρων σε οικιστικά και εμπορικά κτίρια, υποστήριξη στη περιφερειακή θέρμανση, ηλιακή ψύξη, βιομηχανική θέρμανση, αφαλάτωση, πισίνες.



Σχήμα 3.3: Ηλιακό Θερμικό Σύστημα

### 3.3.7 Ηλιακό Οικιακό ζεστό νερό και θέρμανση χώρου

Δεν είναι παράλογο να εξαντλούμε χρήσιμο πετρέλαιο ή αέριο ώστε να πετύχουμε χαμηλές θερμοκρασίες, όταν αυτή μπορεί εύκολα να παρασχεθεί από τον ήλιο; Ακόμη και τα πιο απλά ηλιακά θερμικά συστήματα μπορούν να δώσουν ένα μεγάλο μέρος των αναγκών οικιακού ζεστού νερού. Με μεγαλύτερη αρχική επένδυση, το 100% της ζήτησης του ζεστού νερού και ένα ουσιαστικό μερίδιο των αναγκών της θέρμανσης χώρου μπορεί να καλυφθεί με ηλιακή ενέργεια. Συστήματα φυσικής ροής δουλεύουν χωρίς καμία ανάγκη για αντλίες ή σταθμούς ελέγχου. Χρησιμοποιούνται ευρέως στην νότια Ευρώπη. Εξαναγκασμένα συστήματα κυκλοφορίας είναι

περισσότερο πολύπλοκα και μπορούν επίσης να καλύψουν θέρμανση χώρου. Είναι όλο και περισσότερο συνηθισμένα στη Κεντρική και Νότια Ευρώπη

### 3.3.8 Ηλιακή Ψύξη

Ένας αναπτυσσόμενος αριθμός ερευνητικών έργων δείχνει το τεράστιο δυναμικό για την ηλιακή ψύξη. Ηλιακοί ψύκτες χρησιμοποιούν ηλιακή ενέργεια για να παράγουν κρύο και/ή ξήρανση. Όταν αποθηκεύονται σε λέβητες βιομάζας, συστήματα ψύξης από ανανεώσιμες είναι πιθανά σε ποσοστό 100%. Η ηλιακή ψύξη είναι στο χείλος εισαγωγής μίας ευρείας αγοράς και σημαντικές μειώσεις του κόστους προσδοκούνται στα επόμενα χρόνια. Η αλλαγή της αιχμής των απαιτήσεων ηλεκτρισμού από το χειμώνα στο καλοκαίρι, αιτιολογείται από την εκρηκτική απαίτηση για ψύξη διακινδυνεύοντας την σταθερότητα του δικτύου. Η αιχμή της απαίτησης ψύξης συνδέεται με την υψηλή ηλιακή ακτινοβολία. Η ηλιακή ψύξη θα είναι μία απάντηση κλειδί στην πρόκληση αυτή τα επόμενα χρόνια.

### 3.3.9 Διαδικασία Θέρμανσης και άλλες Εφαρμογές

Ο ήλιος μπορεί επίσης να παρέχει την θέρμανση που χρειάζονται πολλές βιομηχανικές διαδικασίες, όπως η παραγωγή του φαγητού και η ξήρανση, η αφαλάτωση του πόσιμου νερού, βιομηχανικά πλυντήρια κ.α. Ενώ οι συνηθισμένοι ηλιακοί συλλέκτες τυπικά παρέχουν 60-100 οC, οι συγκεντρωμένοι συλλέκτες μπορούν να φτάσουν θερμοκρασίες 300 οC και παραπάνω. Στην κατηγορία χαμηλότερων θερμοκρασιών οι ηλιακοί συλλέκτες είναι ένας αποδοτικός τρόπος για να μειωθεί η απαίτηση θέρμανσης για πισίνες.

#### Πλεονεκτήματα κλειδιά: Ηλιακή Θέρμανση

- Μειώνει την εξάρτηση από τα εισαγόμενα καύσιμα
- Βελτιώνει την ποικιλία του ενεργειακού εφοδιασμού
- Διασώζει σπάνιες φυσικές πηγές
- Εξοικονομεί εκπομπές CO<sub>2</sub> με πολύ χαμηλό κόστος
- Εμποδίζει την ατμοσφαιρική ρύπανση στις πόλεις
- Είναι αποδεδειγμένη και αξιόπιστη
- Είναι άμεσα διαθέσιμη – σε όλη την Ευρώπη
- Οι ιδιοκτήτες των συστημάτων επί της ουσίας εξοικονομούν χρήματα από τους λογαριασμούς θέρμανσης
- Δημιουργεί εργασία στη τοπική κοινωνία και διεγείρει την οικονομία
- Ανεξάντλητη

#### Μία Αναπτυσσόμενη Αγορά

Η Ηλιακή θέρμανση στην Ευρώπη αναπτύσσεται με ένα εντυπωσιακό ρυθμό. Η δυναμικότητα σε λειτουργία ήταν 5 GWh το 1997, 10 GWh το 2004 και αναμένεται να φτάσει 15 GWh το 2008. Παραπάνω από 1 εκατομμύριο οικογένειες στην Ευρώπη ήδη επωφελοούνται από την ηλιακή θερμική ενέργεια. Το 2006, η αγορά θα ξεπεράσει για πρώτη φορά τα 2 εκατομμύρια m<sup>2</sup> νέων εγκατεστημένων συλλεκτών (1,4 GWh). Εν τούτοις, η ανάπτυξη αυτή καθοδηγείται από λίγες χώρες δεδομένου ότι οι

περισσότερες χώρες πρέπει να ξεκινήσουν μία σοβαρή ανάπτυξη αγοράς. Σχεδόν τα τρία τέταρτα της αγοράς της ΕΕ ακόμη συγκεντρώνονται σε μόνο τρεις χώρες: Γερμανία, Ελλάδα και Αυστρία. Η δυναμικότητα ανά πρωτεύουσα (KWh/1000 κατοίκους) εκτείνεται από 431 στη Κύπρο σε 179 στην Αυστρία και Ελλάδα, σε λιγότερο από 10 σε χώρες υψηλού δυναμικού όπως η Ιταλία, Γαλλία και Ισπανία. Εάν όλη η ΕΕ είχε το ίδιο επίπεδο κατά κεφαλήν όπως η Αυστρία σήμερα, η ετήσια αγορά θα ήταν πάνω από 10 εκατομμύρια m<sup>2</sup> με μία δυναμικότητα 82 GWh. Αυτό θα παρείχε περισσότερο από 70 TW ώρες ηλιακής θερμικής ενέργειας, αντικαθιστώντας σημαντικές ποσότητες πετρελαίου, αερίου και ηλεκτρισμού. Ακόμα και η Αυστρία δεν έχει εκμεταλλευθεί πλήρως το τεχνικό δυναμικό των ηλιακών θερμικών.

### 3.4 Μικρά Υδροηλεκτρικά



Σχήμα 3.4: Μικρό Υδροηλεκτρικό Έργο

Η Ισχύς από υδροηλεκτρικά παρέχει σε όλο τον κόσμο το 17% του ηλεκτρισμού από μία εγκατεστημένη ισχύ μερικών 730 GW κάνοντας την ισχύ από υδροηλεκτρικά μέχρι τώρα την πιο σημαντική ανανεώσιμη ενέργεια παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος. Η συμμετοχή των μικρών υδροηλεκτρικών στην παγκόσμια ηλεκτρική ισχύ, είναι ίδιας κλίμακας με τις άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (1-2% της συνολικής ισχύος) η οποία ανέρχεται σε περίπου 47 GW. Η Ευρώπη με περίπου 12 GW εγκατεστημένη ισχύ, έχει την δεύτερη μεγαλύτερη συμμετοχή στην εγκατεστημένη ισχύ στον κόσμο αμέσως μετά την Ασία.

Δεν υπάρχει διεθνής συμφωνία στον καθορισμό της έννοιας «Μικρά υδροηλεκτρικά». Στην Κίνα αναφέρεται η ισχύς μέχρι 25 MW, στην Ινδία μέχρι 15 MW. Παρόλα αυτά μία ισχύς μέχρι 10 MW στο σύνολο, γενικά γίνεται αποδεκτή στην Ευρώπη και υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση Μικρών Υδροηλεκτρικών (ESHA) και Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Τα μικρά υδροηλεκτρικά

παράγουν ηλεκτρισμό η μηχανική ισχύ μετατρέποντας τη διαθέσιμη ισχύ των τρεχούμενων νερών, καναλιών και ρεμάτων. Ο αντικειμενικός σκοπός του πλάνου από υδροηλεκτρικά, είναι να μετατραπεί το ενεργειακό δυναμικό της μάζας του νερού, το οποίο τρέχει σε ένα ρέμα με κάποια πτώση («αρχή») σε ηλεκτρική ενέργεια στο κάτω μέρος του συστήματος, όπου βρίσκεται το οίκημα παραγωγής ισχύος. Η ισχύς του έργου είναι αναλογική με την ροή και την «αρχή». Ένα καλά σχεδιασμένο μικρό υδροηλεκτρικό σύστημα μπορεί να ταιριάζει με τον περιβάλλοντα χώρο και να έχει ελάχιστη αρνητική επίδραση στο περιβάλλον. Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα χρησιμοποιούν κυρίως το νερό του ποταμού με μικρή ή καθόλου ανάγκη χρήσης δεξαμενής. Τα μικρά υδροηλεκτρικά δε είναι απλά μία μειωμένη έκδοση των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων. Ειδικός εξοπλισμός είναι απαραίτητος ώστε να καλύψει τις θεμελιώδεις απαιτήσεις λαμβάνοντας υπόψη την απλότητα, την υψηλή ενεργειακή απόδοση και τη μέγιστη αξιοπιστία.[5]

### 3.4.1 Σημεία κλειδιά των Μικρών Υδροηλεκτρικών

- Προστασία του περιβάλλοντος μέσω της μείωσης εκπομπών του CO<sub>2</sub>
- Αποδεδειγμένη και αξιόπιστη τεχνολογία
- Μείωση της εξάρτησης από τα εισαγόμενα καύσιμα
- Βελτιώνει την ποικιλία του ενεργειακού εφοδιασμού
- Σταθερότητα του δικτύου
- Μειωμένες απαιτήσεις στη ξηρά
- Τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη
- Καλές ευκαιρίες για εξαγωγή τεχνολογίας
- Βοηθά στη διατήρηση των λεκανών των ποταμών
- Κατάλληλη τεχνολογία για αγροτική ηλεκτροδότηση σε αναπτυσσόμενες χώρες
- Υψηλή αναλογία ανταπόδοσης της ενέργειας.

### 3.4.2 Μία αποδεδειγμένη τεχνολογία αλλά....

Οι δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης για μικρά υδροηλεκτρικά αποσκοπούν στην ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών ώστε να αυξηθεί η διείσδυση της τεχνολογίας στην αγορά από:

- Περαιτέρω μειώσεις κόστους, ιδιαίτερα στα μικρού ύψους έργα
- Μείωση των τοπικών περιβαλλοντικών επιδράσεων
- Αμβλυνση της πιθανής επίπτωσης στην ποτάμια χλωρίδα και πανίδα η οποία επιτυγχάνεται με τη σωστή σχεδίαση της εγκατάστασης
- Αύξηση της αποτελεσματικότητας και αξιοπιστίας.

Τέλος, επισημαίνεται ότι, μεγάλο μέρος της ευθύνης για την ανάπτυξη των Μικρών Υδροηλεκτρικών, εναπόκειται σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις οι οποίες στερούνται των προσβάσεων και των μέσων πολιτικής πίεσης που διαθέτουν άλλες βιομηχανίες, όπως των φωτοβολταϊκών ή των αιολικών συστημάτων.

### 3.4.3 Ανάπτυξη της Αγοράς

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) των 25 περίπου 17.200 Μικρά Υδροηλεκτρικά έργα είναι σε λειτουργία με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 11 GW. Η Ιταλία έχει περίπου το

21% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος από υδροηλεκτρικά στην ΕΕ των 25, ακολουθούμενη από τη Γαλλία (17%) και Ισπανία (16%). Η Πολωνία και η Δημοκρατία της Τσεχίας μαζί με 2% από την συνολική ισχύ της ΕΕ των 25, είναι τα προεξέχοντα από τα νέα μέλη.

### 3.4.4 Δυναμικό

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έχουν ένα πελώριο μερικά ανεκμετάλλευτο δυναμικό, το οποίο θα επέτρεπε να γίνει μία σημαντική συνεισφορά στις ενεργειακές ανάγκες. Περισσότερο από το 65% όλου του οικονομικά εφικτού δυναμικού έχει προωθηθεί μέχρι τώρα στην Ευρώπη των 25. Το υπόλοιπο οικονομικά εφικτό δυναμικό ανέρχεται:

- Περίπου 20 TWh/year στην ΕΕ-25
- Περίπου 27 TWh/year στα νέα μέλη και τις υποψήφιες χώρες

Ένα μεγάλο μερίδιο του δυναμικού στην Ευρώπη περιλαμβάνει έργα μικρού ύψους (low-head plants) και την ανακαίνιση των υπαρχόντων τοποθεσιών. Εκτός Ευρώπης υπάρχουν νέες ευκαιρίες για εξαγωγή και μεταφορά τεχνολογίας που προσφέρουν καλές προοπτικές για κατασκευαστές της ΕΕ, οικονομική ανάπτυξη και μία αύξηση των ενεργειακών αναγκών θα κατευθύνουν την πρόοδο των μικρών υδροηλεκτρικών. Η Ασία (ειδικά η Κίνα και η Ινδία) γίνονται επικεφαλής στα υδροηλεκτρικά. Στην Αφρική όπου μόνο το 5% της υδραυλικής ενέργειας έχει εκμεταλλευθεί, υπάρχουν επίσης καλές προοπτικές.

## 3.5 Βιοενέργεια

Βιοενέργεια είναι ποικίλα συστήματα που μετατρέπουν πηγές από βιομάζα σε θέρμανση, ισχύ και καύσιμα μεταφορών. Βιομάζα είναι το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα προϊόντων αποβλήτων και καταλοίπων που προέρχονται από τις γεωργικές, συμπεριλαμβανομένων φυτικών και ζωικών ουσιών, τις δασοκομικές και τις συναφείς βιομηχανικές δραστηριότητες καθώς και το κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων. Συνηθισμένη σοδειά που δε προσφέρεται για φαγητό: αμυλούχες σοδειές (καλαμπόκι, σιτάρι, κόκκοι δημητριακών, κριθάρι), στέμφυλα, ηλιανθοί και ζαχαρότευτλα. Δασοκομία όπως ξυλεία ιτιάς, λεύκας και φυλλώδη προϊόντα: νωπά κατάλοιπα κ.λ.π. Παραπροϊόντα γεωργίας: άχυρο, κοπριά ζώων, κ.λ.π. Βιομηχανικά παραπροϊόντα: κατάλοιπα από φαγητό και βιομηχανικά απόβλητα βιομάζας βασισμένα στη ξυλεία, απόβλητα κατεδαφίσεων όσον αφορά το ξύλο, ακαθαρσίες υπονόμων και μέρος από οργανικά δημοτικά στερεά απόβλητα.

### 3.5.1 Βιοενέργεια

Τρεις τρόποι χρήσης πηγών από βιομάζα συνθέτουν τον βιοενεργειακό τομέα: βιομάζα για σκοπούς θέρμανσης (βιοθέρμανση), βιομάζα για παραγωγή ηλεκτρισμού (βιοηλεκτρισμός), βιομάζα για καύσιμα μεταφορών (βιοκαύσιμα μεταφορών). Όλες αυτές οι διαδικασίες αποδίδουν κέρδος με τη μείωση του CO<sub>2</sub> του δυναμικού της βιομάζας. Το CO<sub>2</sub> που απελευθερώνεται είναι ισοδύναμο με το ποσό του CO<sub>2</sub> που απορροφάται από τη βιομάζα (φωτοσύνθεση) στην φάση ανάπτυξης.

Πρακτικά, το ισοδύναμο του 10-30% του ενεργειακού περιεχομένου της ακατέργαστης βιομάζας χρησιμοποιείται στην καλλιέργεια, μεταφορά, μετατροπή και

αναβάθμιση. Αυτό το ποσό ενέργεια μπορεί τμηματικά να προέλθει από την ίδια τη βιομάζα, η οποία κάνει την σορροπία του CO<sub>2</sub> σχεδόν ουδέτερη.



Σχήμα 3.5: Δασική Έκταση για χρήση βιομάζας.

Επομένως η βιομάζα μπορεί ουσιαστικά να συνεισφέρει να φτάσουμε τους στόχους του πρωτοκόλλου του Κιότο και να μειώσει μακροπρόθεσμα τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου.

### 3.5.2 Πλεονεκτήματα Βιομάζας

- Ευρεία διαθεσιμότητα στην Ευρώπη και στο εξωτερικό
- Συνεισφορά στη ασφάλεια του εφοδιασμού της ενέργειας
- Χαμηλό κόστος καυσίμου συγκρινόμενο με τα ορυκτά καύσιμα
- Μπορεί να αποθηκευθεί και να χρησιμοποιηθεί με τη ζήτηση
- Σθεναρές ευκαιρίες απασχόλησης, ιδιαίτερα σε αγροτικές περιοχές
- Καλές ευκαιρίες για εξαγωγές τεχνολογίας
- Μειωμένες τιμές CO<sub>2</sub> και άλλων εκπομπών
- Πηγή πολλών δυνατοτήτων για επιχειρήσεις
- Συμμετοχή σε μία ισορροπημένη ανάπτυξη της γεωργίας

### 3.5.3 Δυναμικό Βιομάζας

Το δυναμικό της βιοενέργειας είναι πολύ μεγάλο και ευρέως διαδεδομένο σε όλο τον κόσμο.

Σήμερα η βιομάζα συνεισφέρει σημαντικά στις ενεργειακές ανάγκες στο κόσμο με όλες τις διαθέσιμες ανανεώσιμες τεχνολογίες ενέργειας και φτάνει το 12% (50 EJ/y) της συνολικής ανάγκης στον κόσμο (406 EJ/y). Η χρήση βασίζεται κυρίως στα δασικά – γεωργικά απόβλητα, και στα φυσικά δάση. Επειδή η βιοενέργεια μπορεί να υλοποιηθεί σε μικρή, μεσαία και μεγάλη κλίμακα είναι εφαρμόσιμη σε μία ευρεία ποικιλία πηγών και έργων. Υπάρχει ανάγκη για ευρύτερη διαθεσιμότητα μοντέρνας και αποδοτικής τεχνολογίας της βιοενέργειας και γίνονται μεγάλες προσπάθειες ώστε να προαχθεί η συνεισφορά περιβαλλοντικά, τεχνικά και οικονομικά διατηρούμενη χρήση των πηγών. Στο μέλλον μία μεγάλη συμμετοχή στην παραγωγή βιοενέργειας μπορεί να προέλθει από κατάλληλες σοδειές (σύντομη ανακύκλωση της βλάστησης του δάσους, φυλλώδης βλάστηση).

### 3.5.4 Δημιουργία εργασίας

Η παραγωγή βιοενέργειας δημιουργεί νέες και σταθερές δουλειές κυρίως σε αγροτικές περιοχές. Συνεισφέρει σε μία ισορροπημένη ανάπτυξη της γεωργίας. Υψηλή απαίτηση μετατροπής της βιομάζας και χρήση τεχνολογιών αναμένεται στο μέλλον στις βιομηχανικές και αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτό σημαίνει ευκαιρίες εξαγωγής ευρωπαϊκών τεχνολογιών, τεχνογνωσία και υπηρεσίες ιδιαίτερα για μικρές και μεσαίων δυνατοτήτων εγκαταστάσεις.

### 3.5.5 Σχέδιο Δράσης για Βιομάζα - Της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μία συντονισμένη προσέγγιση στη πολιτική της βιομάζας

Το σχέδιο δράσης για τη βιομάζα, αναλαμβάνει μέτρα ώστε να αυξηθεί η ανάπτυξη της βιομάζας, ενέργεια από ξυλεία, απόβλητα και γεωργικά αγαθά δημιουργώντας κίνητρα βασισμένα στην αγορά και μετακινώντας εμπόδια στην ανάπτυξη της αγοράς. Το σχέδιο δράσης για τη βιομάζα είναι ένα συντονισμένο πρόγραμμα για δράση από τη κοινότητα συμπεριλαμβανομένου μέτρων ώστε να βελτιωθεί η ζήτηση για τη βιομάζα, βελτίωση του εφοδιασμού, υπερνίκηση των τεχνικών εμποδίων, ανάπτυξη της έρευνας. Με αυτό τον τρόπο η Ευρώπη μπορεί να κόψει την εξάρτησή της από τα ορυκτά καύσιμα να περικόψει εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και να διεγείρει οικονομική δραστηριότητα σε αγροτικές περιοχές. Μέτρα κόστους αποτελέσματος σε όφελος της βιομάζας πρέπει να αναπτυχθούν σε ευρωπαϊκό επίπεδο ώστε: να φανούν τα μέγιστα αποτελέσματα από εθνικές και τοπικές καινοτομίες και να παρέχουν ένα σαφή δρόμο προς τα εμπρός για σημαντικές βιομηχανίες οργανωμένες δίκαια σε μία ευρωπαϊκή κλίμακα.

### 3.5.6 Προβληματισμοί για τη χρήση βιοκαυσίμων

Τα βιοκαύσιμα μπορούν να βοηθήσουν στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής και να δημιουργήσουν θέσεις εργασίας στον αναπτυσσόμενο κόσμο, ωστόσο τα οφέλη ίσως αντισταθμιστούν από σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα και αυξήσεις τιμών στα τρόφιμα, αναφέρει ο ΟΗΕ στην πρώτη του μεγάλη έκθεση για τη βιοενέργεια.

Η έκθεση του UN-Energy, μιας κοινοπραξίας 20 φορέων των Ηνωμένων Εθνών, έχει στόχο να βοηθήσει τις κυβερνήσεις στον καθορισμό πολιτικών βιοενέργειας που μεγιστοποιούν τα οφέλη και ελαχιστοποιούν τις επιπτώσεις της νέας τεχνολογίας.

Τα βιοκαύσιμα, που παράγονται από καλαμπόκι, φοινικέλαιο, ζαχαρότευτλα και άλλα είδη βιομάζας, προωθούνται ως καθαρότερη, φθηνότερη και πιο βιώσιμη εναλλακτική λύση στα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα.

Η ΕΕ πρόσφατα αποφάσισε τα βιοκαύσιμα να αντιστοιχούν στο 10% των καυσίμων έως το 2020, ενώ το αμερικανικό Κογκρέσο επεξεργάζεται πρόταση που θα επταπλασίαζε την παραγωγή βιοκαυσίμων έως το 2022.

Η έκθεση αναφέρει ότι η βιοενέργεια αποτελεί «εξαιρετική ευκαιρία» για τη μείωση της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου. Προειδοποιεί όμως ότι «η ταχεία ανάπτυξη



στην παραγωγή βιοκαυσίμων θα έχει σημαντικές απαιτήσεις, όσον αφορά τους πόρους γης και νερού, ενώ ταυτόχρονα αυξάνονται ταχύτατα οι ανάγκες για τρόφιμα και προϊόντα από τα δάση».

Πράγματι, στην αμερικανική αγορά οι τιμές της ζάχαρης και του καλαμποκιού ανέβηκαν απότομα καθώς οι καλλιέργειες χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο για παραγωγή βιοκαυσίμων. Η έκθεση επισημαίνει επίσης ότι η αυξημένη ζήτηση για φοινικέλαιο οδηγεί σε αποψίλωση των δασών στη Νοτιοανατολική Ασία.

Σοβαρές επιφυλάξεις έχουν εκφράσει και περιβαλλοντικές οργανώσεις, υποστηρίζοντας ότι η νέα τάση δημιουργείται από συμφέροντα στον τομέα της αγροτικής παραγωγής τα οποία αναζητούν νέες αγορές.

«Όλο και περισσότερο, ο κόσμος συνειδητοποιεί ότι υπάρχουν σοβαρά περιβαλλοντικά θέματα και σοβαρά θέματα ασφάλειας τροφίμων», δήλωσε, ειδικός της Greenpeace για τα βιοκαύσιμα.

Η έκθεση συνιστά στις κυβερνήσεις να αποφύγουν πηγές βιομάζας που χρειάζονται καλά εδάφη, πολύ νερό και πολλά λιπάσματα. Ζητά επίσης τη δημιουργία διεθνούς πλαισίου για την πιστοποίηση των βιοκαυσίμων, ώστε τα προϊόντα πληρούν τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές «από το χωράφι έως τις δεξαμενές καυσίμων».

### 3.6 Ενέργεια από Γεωθερμία



Σχήμα 3.6: Πηγή Γεωθερμίας

Για τον καθορισμό της έννοιας, η γεωθερμική ενέργεια είναι η ενέργεια που αποθηκεύεται με τη μορφή ζέστης κάτω από την επιφάνεια της γης. Έχει χρησιμοποιηθεί από τα αρχαία χρόνια για θέρμανση και για 100 χρόνια επίσης για δημιουργία ηλεκτρισμού. Το δυναμικό του είναι ανεξάντλητο σε ανθρώπινους όρους, συγκρίσιμο με αυτό του ήλιου. Εκτός από τη παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος, η ενέργεια από γεωθερμία σήμερα χρησιμοποιείται για περιφερειακή θέρμανση, καθώς επίσης για θέρμανση (ψύξη) μεμονωμένων κτιρίων, γραφείων συμπεριλαμβανομένων, καταστημάτων, μικρών οικιστικών σπιτιών, κ.λ.π.

Ηλεκτρική ενέργεια από γεωθερμία αρχικά παρήχθη στο Larderello στην Ιταλία το 1904. Η Ισλανδία, η Ιταλία, η Τουρκία και η Γαλλία είναι οι επικεφαλείς χώρες στην Ευρώπη σήμερα στον υπόψη τομέα.

Τα μεγαλύτερα περιφερειακά συστήματα θέρμανσης από γεωθερμία στην Ευρώπη μπορούν να βρεθούν στην περιοχή του Παρισιού στην Γαλλία με την Αυστρία, Γερμανία, Ουγγαρία, Ιταλία, Πολωνία, Σλοβακία και άλλες να παρουσιάζουν ένα ουσιαστικό αριθμό από ενδιαφέροντα γεωθερμικά συστήματα θέρμανσης. Η Σουηδία, η Ελβετία, Γερμανία και Αυστρία είναι οι χώρες που καθοδηγούν με όρους αγοράς σε γεωθερμικές αντλίες θέρμανσης στην Ευρώπη.

### 3.6.1 Ισχύς από Γεωθερμία

Σήμερα, συγκροτήματα γεωθερμίας υπάρχουν σε κάθε ήπειρο, σε κάθε μέρος όπου μπορούν να βρεθούν αποθέματα ατμού ή υπόγειων ζεστών νερών. Παράγουν με συνήθη τεχνολογία, 820 MW ηλεκτρικής ισχύος στην ΕΕ ημέρα και νύχτα. Οι κατάλληλες πηγές είναι αρκετά μακριά από το να αναπτυχθούν πλήρως στην Ευρώπη. Η ιδέα των εμπλουτισμένων συστημάτων γεωθερμίας (συμπεριλαμβανομένης της ιδέας “Hot-Dry-Rock”) πρόκειται να αυξήσει τρομακτικά το δυναμικό.

### 3.6.2 Βαθιά και άμεσα

Η γη είναι γεμάτη ενέργεια: σχεδόν οποιοδήποτε επίπεδο θερμοκρασίας στο υπέδαφος μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα με βαθιές τρύπες. Σχεδόν 4.500 MWh έχουν ήδη εγκατασταθεί στην Ευρώπη με φανερό το κέρδος για το περιβάλλον. Ωστόσο, για μία ακόμα φορά, αυτό είναι μόνο ένα μικρό κλάσμα των πηγών που θα μπορούσαν να είναι εκμεταλλεύσιμες.

### 3.6.3 Γεωθερμία σε μικρό βάθος

Σχεδόν οποιοδήποτε θερμοκρασιακό επίπεδο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ενέργεια από γεωθερμία ακόμα και αν αυτό σημαίνει θερμοκρασίες 3-15 οC, όπως είναι το συνηθισμένο σε μικρό βάθος του Ευρωπαϊκού κλίματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις μία αντλία θέρμανσης απαιτείται και μπορεί επίσης να δοθεί τόσο θέρμανση όσο και ψύξη. Αυτή η τεχνολογία αποδίδει επίσης περί τα 4.500 MWh ικανότητα θέρμανσης.

### 3.6.4 Ενέργεια από Γεωθερμία: μία τοπική απάντηση, οικολογική και αποδοτική, για μείωση του κόστους της ενέργειας - Ανανεώσιμη ενέργεια

- Μία πηγή ενέργειας σχεδόν απεριόριστη που προσφέρει ζέστη και ισχύ 24 ώρες όλο το χρόνο και διαθέσιμη σε όλο τον κόσμο.
- Εφοδιασμός με ενέργεια με χρήση της τεράστιας εσωτερικής θέρμανσης της γης και τη υψηλής θερμικής αποθηκευτικής ικανότητας του εδάφους.
- Φίλικη με το περιβάλλον: συμμετοχή στη μείωση του CO<sub>2</sub>
- Πολύ χαμηλή οπτική επίδραση – το μεγαλύτερο μέρος της υποδομής δύναται να καλυφθεί κάτω από το έδαφος.

### 3.6.5 Μία ασφαλής και ελέγξιμη τεχνολογία

- Δεν εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες
- Αποδεδειγμένη και τεχνικά ελεγχόμενη: σχέδιο, γεωτρήματα
- Συστατικά (κέντρα ισχύος, περιφερειακή θέρμανση, αντλίες θέρμανσης)
- Εξαιρετική ανάδραση από τις χώρες που είναι επικεφαλής

### 3.6.6 Μία ενέργεια προσαρμόσιμη με υψηλή απόδοση.

- Μία απάντηση σε διαφορετικές ενεργειακές ανάγκες: ηλεκτρική ισχύς, θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό
- Διαμορφώσιμη ανάλογα με το είδος της πηγής, το μέγεθος και τη φύση του εξοπλισμού ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις
  - Στον τομέα θέρμανσης: προσαρμόσιμη σε παλιά ή νέα κτίρια, μικρά ή μεγάλα, ατομική περιφερειακή θέρμανση

### 3.6.7 Μία οικονομικά διατηρούμενη ενέργεια

- Μεγάλη μείωση της τιμής της ενέργειας
- Μακροπρόθεσμη αντοχή των εγκαταστάσεων
- Όχι ευαισθησία στις συμβατικές τιμές ενέργειας

### 3.6.8 Προβλήματα Παραγωγής και Ρύπανσης

Στα κύρια προβλήματα κατά την παραγωγή γεωθερμικής ισχύος περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- Αποθέσεις μετάλλων (σε μερικά πεδία όπου επικρατεί το νερό μπορεί να υπάρξουν αποθέσεις μετάλλων από το ζέων γεωθερμικό ρευστό)
- Μεταβολές στις υδρολογικές αλλαγές (η εκτεταμένη παραγωγή από τα φρέατα αλλάζει τις τοπικές υδρολογικές συνθήκες)
  - Διάβρωση (τα γεωθερμικά νερά προκαλούν την ταχεία διάβρωση των περισσότερων κραμάτων μετάλλων, αλλά αυτό δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα κατά τη χρήση τους εκτός από τις περιοχές όπου αντλούνται υψηλής θερμοκρασίας όξινα ύδατα (πολύ σπάνια), για παράδειγμα σε ενεργειακές ηφαιστειακές ζώνες
  - Ρύπανση (από τις μη ηχομονωμένες γεωτρήσεις εκροής μπορεί να προκύψει υψηλό επίπεδο θορύβου (μέχρι 120 db), ενώ οι εκτονώσεις των φρεάτων μπορεί να ψεκάσουν αλατούχα και πυριτιούχα ρευστά στα φυτά και στα κτίρια)
  - Επανεύγχυση (το πρόβλημα της επιφανειακής διάθεσης μπορεί να αποφευχθεί με την επανεύγχυση των απορριπτόμενων νερών ή συμπυκνωμάτων πίσω στα έγκατα μέσω φρεάτων απόρριψης).[6]

## 3.7 Λοιπές Α.Π.Ε. – Ενέργεια από κύματα, παλίρροια

### 3.7.1 Ενέργεια από Κύματα

Η εντατική μελέτη της έρευνας και ανάπτυξης της μετατροπής της ενέργειας των κυμάτων, άρχισε μετά την δραματική αύξηση των τιμών του πετρελαίου το 1973.



Σχήμα 3.7: Σύστημα Ενέργειας Κυμάτων (AquaBuOY) Δυναμικό από ενέργεια Κυμάτων

Το παγκόσμιο δυναμικό από κύματα σε βαθιά νερά (π.χ 100 μέτρα ή περισσότερο) εκτιμάται σε 110 TW (Panicker 1976). Το οικονομικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό ποικίλλει από 140-750 TWh/y για τα υπάρχοντα σχέδια συσκευών στη πλήρη ανάπτυξή τους (Wavenet 2003) και θα μπορούσαν να αυξηθούν σε 2.000 TWh/y (Thorpe 1999), αν υλοποιηθούν βελτιώσεις στις υπάρχουσες συσκευές. Η παγκόσμια κατανάλωση ηλεκτρισμού είναι περίπου 15.400 TWh/y (BP, IEA), έτσι τα κύματα θα μπορούσαν να εφοδιάσουν το 13% της παρούσας κατανάλωσης ηλεκτρισμού στον κόσμο το οποίο είναι ισοδύναμο με περίπου το 70% που παρέχεται από υδροηλεκτρικά.

#### Κόστος

Το προβλεπόμενο κόστος ηλεκτροπαραγωγής από μετατροπής της ενέργειας των κυμάτων έχει δείξει μία σημαντική βελτίωση τα τελευταία 20 χρόνια, η οποία έχει φτάσει μία μέση τιμή κάτω από 10 c€/KWh. Συγκρινόμενη π.χ. με τη μέση τιμή ηλεκτρισμού στην ΕΕ η οποία είναι περίπου 4 c€/KWh, η τιμή ηλεκτρισμού που παράγεται από τα κύματα είναι ακόμα υψηλή.

Αλλά προβλέπεται να μειωθεί περαιτέρω με την ανάπτυξη των τεχνολογιών.

#### Αντικειμενικός Σκοπός

Ο πιο σημαντικός αντικειμενικός σκοπός στον τομέα ενέργειας των κυμάτων είναι η ανάπτυξη πλήρους μεγέθους πρωτοτύπων ώστε να αποδειχθεί η απόδοση τους στη θάλασσα και να έρθει η τεχνολογία σε ένα τέτοιο σημείο ώστε να είναι συγκρίσιμο με άλλες Α.Π.Ε. όπως η αιολική ενέργεια.

#### Τεχνολογίες

Τα συστήματα ενέργειας των κυμάτων μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις ομάδες:

- Συσκευές στην Ακτή (Shoreline devices)

- Συσκευές κοντά στην Ακτή (Near Shore devices) σε μέτρια βάθη νερών (20-25 μέτρα), σε αποστάσεις μέχρι 500 μέτρα από την ακτή
- Συσκευές σε απόσταση από την Ακτή (Offshore devices), εκμεταλλεύονται το δυναμικό των κυμάτων σε βαθιά νερά > 25 μέτρα

### 3.7.2 Ενέργεια από Παλίρροια

#### Ιστορικό

Οι τεχνικές μετατροπής της ενέργειας της παλίρροιας εκμεταλλεύονται τη φυσική ανύψωση και πτώση του επιπέδου των ωκεανών που προκαλείται κυρίως από την αλληλεπίδραση των πεδίων βαρύτητας του πλανητικού συστήματος της γης, τον ήλιο και το φεγγάρι. Οι κάθετες κινήσεις που έχουν να κάνουν με την ανύψωση και πτώση των παλιρροιών συνοδεύονται από απότομες οριζόντιες κινήσεις νερού που σχηματίζουν ρεύματα παλιρροιών

#### Δυναμικό ενέργειας από παλίρροια

Το παγκόσμιο ενεργειακό δυναμικό από παλίρροιας εκτιμάται σε 200 TWh/y από το οποίο περίπου το 1 TW είναι διαθέσιμο σε συγκριτικά χαμηλά νερά. Στην ΕΕ η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο έχουν με επάρκεια υψηλές παλιρροιακές διακυμάνσεις πάνω από 10 μέτρα.

Εκτός της ΕΕ, ο Καναδάς, η Αργεντινή, η Δυτική Αυστραλία και η Κορέα διαθέτουν ενδιαφέρουσες περιοχές με δυναμικό. Επί του παρόντος τρία (3) τεχνητά παλιρροιακά φράγματα λειτουργούν ως εμπορικά πάρκα ισχύος ανερχόμενα παγκοσμίως σε ένα συνολικό εγκατεστημένο δυναμικό των 260 MW.

#### Κόστος

Τα παλιρροιακά ενεργειακά έργα απαιτούν υψηλές επενδύσεις κεφαλαίου στην έναρξη, έχουν σχετικά μακρές περιόδους κατασκευής και ανταπόδοσης χρημάτων. Κατά συνέπεια, το κόστος ηλεκτρισμού είναι ιδιαίτερα ευπαθές με το χρησιμοποιούμενο βαθμό έκπτωσης. Το θέμα αυτό θα μπορούσε να επιλυθεί με Κυβερνητική χρηματοδότηση ή με την εμπλοκή μεγάλων οργανισμών με την παλιρροιακή ισχύ.

Όσον αφορά τα μακροπρόθεσμα κόστη, από την στιγμή που η κατασκευή του φράγματος έχει ολοκληρωθεί, υπάρχουν πολύ μικρά κόστη που αφορούν στη συντήρηση και στα τρέχοντα έξοδα και οι στρόβιλοι χρειάζονται αντικατάσταση κάθε 30 χρόνια. Η ζωή των εγκαταστάσεων είναι απεριόριστη και για όλη του τη λειτουργία, θα λαμβάνει δωρεάν

ενέργεια από την παλίρροια. Τα οικονομικά θέματα ενός παλιρροιακού φράγματος είναι περίπλοκα. Ο ευνοϊκότερος σχεδιασμός θα είναι αυτός, που παράγει την περισσότερη ισχύ με το μικρότερο δυνατό φράγμα.

#### Τεχνολογίες

Η τεχνολογία που απαιτείται για να μετατραπεί παλιρροιακή ενέργεια σε ηλεκτρισμό μοιάζει πολύ με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται σε παραδοσιακά υδροηλεκτρικά εργοστάσια. Η τεχνολογία για τη μετατροπή της ενέργειας της παλίρροιας θεωρείται ώριμη αλλά όπως όλα τα μεγάλα σχεδιαστικά έργα θα πρέπει να επιλύσει μία σειρά τεχνικών και περιβαλλοντικών θεμάτων.

Ενεργειακά παλιρροιακά έργα

Επί του παρόντος τρία παλιρροιακά φράγματα λειτουργούν ως εμπορικά εργοστάσια. Ένα από αυτά είναι αυτό που κατασκευάστηκε σε ένα αγρόκτημα στις εκβολές ενός ποταμού στη Γαλλία στη δεκαετία του 60 και τώρα έχει συμπληρώσει πάνω από 40 χρόνια επιτυχούς λειτουργίας. Εξαιτίας του υψηλού κόστους παραγωγής, της μακροπρόθεσμης περιόδου ανταπόδοσης και της περιβαλλοντικής επιρροής στα τοπικά οικοσυστήματα είναι απίθανο η παλιρροιακή ενέργεια να αναπτυχθεί εμπορικά.

---

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>**  
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ**

---

## 4.1 Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ενέργειας

Η ενεργειακή πολιτική αποτελεί έναν από τους στρατηγικούς άξονες πολιτικής της Ε.Ε.

Η ενέργεια χαρακτηρίζεται σαν ένας καθοριστικός παράγοντας ανταγωνιστικότητας και οικονομικής ανάπτυξης της Ε.Ε. Η ευρωπαϊκή πολιτική στον τομέα της ενέργειας περιγράφεται στην Πράσινη Βίβλο [7] και οι κύριοι στόχοι της συμπίπτουν με αυτούς της Λισσαβόνας. Η έκκληση του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της Λισσαβόνας, στις 23 και 24 Μαρτίου του 2000, για επιτάχυνση του ανοίγματος των αγορών ενέργειας, έδωσε σημαντική ώθηση στο συγκεκριμένο θέμα. Τον Μάρτιο του 2001, η Επιτροπή ενέκρινε μια δέσμη μέτρων με σκοπό το πλήρες άνοιγμα των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου από το 2005. Στο πνεύμα αυτό εκδόθηκαν νέες Οδηγίες για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου.

Στη Στρατηγική της Λισσαβόνας, τον πυρήνα της πολιτικής αποτελούν η οικονομική ανάπτυξη και η αύξηση της απασχόλησης και ως κύριοι στόχοι, μεταξύ άλλων, αναφέρονται:

Η απελευθέρωση των αγορών και η αύξηση της ανταγωνιστικότητας.

Η προστασία του περιβάλλοντος.

Η επένδυση στην έρευνα και την καινοτομία.

Για την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, η Ε.Ε εξέδωσε αρχικά δύο Οδηγίες που αποτελούν μέρος του πλαισίου της εσωτερικής αγοράς ενέργειας, και έχουν σαν στόχο τη θέσπιση κοινών κανόνων λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου.

Όσον αφορά στον ηλεκτρισμό, η πρώτη Οδηγία υιοθετήθηκε το 1996 (1996/92). Οι δυσκολίες κατά την εφαρμογή της Οδηγίας από τα κράτη μέλη, οι οποίες επισημάνθηκαν στις συγκριτικές εκθέσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οδήγησαν στην τροποποίηση της Οδηγίας 96/92, με τη νέα Οδηγία 2003/54, επεκτείνοντας την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας σε όλους τους μη οικιακούς καταναλωτές μέχρι τον Ιούλιο του 2004, και σε όλους τους πελάτες μέχρι τον Ιούλιο του 2007. Επίσης περιλαμβάνει μέτρα για το νομικό διαχωρισμό της διαχείρισης των δικτύων μεταφοράς και της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας από τις δραστηριότητες παραγωγής και προμήθειας, ενισχύει το ρόλο των Ρυθμιστικών Αρχών Ενέργειας των κρατών μελών και απαιτεί τη δημοσίευση των χρεώσεων για τα δίκτυα. Με νέο Κανονισμό (1228/2003) καθιερώνονται κοινοί κανόνες για το διασυνοριακό εμπόριο ηλεκτρικής ενέργειας. Η νέα Οδηγία (2003/54/EC) και ο Κανονισμός περί του διασυνοριακού εμπορίου υιοθετήθηκαν από το συμβούλιο της Ευρώπης και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 26 Ιουνίου 2003. Η Οδηγία έθεσε προθεσμία ενσωμάτωσής της στο εθνικό δίκαιο των κρατών μελών την 1η Ιουλίου 2004. Ο Κανονισμός έχει άμεση ισχύ από την 1η Ιουλίου 2004.

Όσον αφορά στο φυσικό αέριο, η πρώτη Οδηγία (98/30), που αφορά στη θέσπιση κοινών κανόνων της εσωτερικής αγοράς, έθετε προθεσμία ενσωμάτωσής στο εθνικό δίκαιο των κρατών μελών τον Αύγουστο του 2000. Η Οδηγία έφερε σημαντικές αλλαγές στη λειτουργία της αγοράς φυσικού αερίου. Κατάργησε τα αποκλειστικά δικαιώματα και



βασικοί της στόχοι ήταν η διαφάνεια και η μη ύπαρξη διακρίσεων. Η Ε.Ε τροποποίησε την Οδηγία 98/30/ΕΚ, με τη νέα Οδηγία 2003/55. Η νέα Οδηγία, όπως και με την ηλεκτρική ενέργεια, επεκτείνει την απελευθέρωση της αγοράς φυσικού αερίου σε όλους τους μη οικιακούς καταναλωτές μέχρι τον Ιούλιο του 2004, και σε όλους τους πελάτες μέχρι τον Ιούλιο του 2007.

Για τις Οδηγίες ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει εκδώσει ερμηνευτικές σημειώσεις, οι οποίες δεν έχουν τυπικά δεσμευτικό χαρακτήρα, έχουν ωστόσο ουσιώδη ερμηνευτική σημασία για την ομοιόμορφη και ορθή εφαρμογή του Κοινοτικού Δικαίου. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εποπτεύει στενά την αγορά, εντοπίζοντας τα πιθανά εμπόδια και τις δυσλειτουργίες.

Για την ενίσχυση των προσαθειών των κρατών μελών να επιτύχουν τις δεσμεύσεις που ανέλαβαν με την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε παράλληλα μία σειρά από 10 Οδηγίες που έχουν ως στόχο την προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της Εξοικονόμησης Ενέργειας και αφορούν την παραγωγή ηλεκτρισμού από ΑΠΕ (2001/77), τα βιοκαύσιμα (2003/30), την προώθηση της συμπαραγωγής (ΣΗΘ) (2004/84) [8], την φορολόγηση ενεργειακών προϊόντων και ηλεκτρισμού (2003/96), την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων (2002/91) [9] και πέντε Οδηγίες που αφορούν την ενεργειακή σήμανση ηλεκτρικών συσκευών (2000/55, 2002/40, 2003/41 & 66) και την 2422/2001) [10-12]. Επίσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με την ανακοίνωση της σχετικά με το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας της Ε.Ε, αξιολογεί τις επιπτώσεις των νομοθετικών πράξεων και άλλων κοινοτικών πολιτικών στην ανάπτυξη των ΑΠΕ και αναπτύσσει ένα σχέδιο δράσης για την επιτάχυνση της διείσδυσης τους στην Ε.Ε. Η Ευρωπαϊκή Ένωση υποστηρίζει την πολιτική της μέσω του προγράμματος για τις Μεταφορές και την Ενέργεια, «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη».

#### 4.2 Ελληνικό Ενεργειακό Σύστημα

Το Ελληνικό ενεργειακό σύστημα βρίσκεται την τελευταία δεκαετία σε φάση σημαντικών αλλαγών. Η διείσδυση του φυσικού αερίου, η κατασκευή των διευρωπαϊκών δικτύων, η προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας και τέλος η απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τα νέα δεδομένα του.

Σημαντικές είναι οι επιπτώσεις των νέων αυτών δεδομένων στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της χώρας, στην μείωση της εξάρτησής της από το εισαγόμενο πετρέλαιο, με όλα τα συνεπαγόμενα οφέλη στην εθνική οικονομία, στην αύξηση της αποδοτικότητας των διαδικασιών παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας, στην προστασία του περιβάλλοντος και τέλος στην βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών στους καταναλωτές. Παρακάτω παρουσιάζονται τα σημαντικότερα στοιχεία του ενεργειακού συστήματος της χώρας που σχετίζονται με την υποδομή του, το είδος και τη χρήση των διαφόρων ενεργειακών μορφών σ' αυτό.

Στερεά καύσιμα: Το σύνολο της ενεργειακής κατανάλωσης στην Ελλάδα στηρίζεται κατά 33% περίπου στη χρήση στερεών καυσίμων. Το ποσοστό αυτό, σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ήταν το υψηλότερο μεταξύ των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 1997. Η υψηλή χρήση στερεών καυσίμων οφείλεται στο γεγονός ότι η Ελλάδα, από τη δεκαετία του 1960 και μετά, κατέβαλε σοβαρές προσπάθειες στήριξης της ηλεκτροπαραγωγής της στην εκμετάλλευση των λιγνιτικών κοιτασμάτων, τα οποία διαθέτει σε σχετική αφθονία.

**Πετρελαιοειδή:** Το αργό πετρέλαιο αποτελεί για τη χώρα μας ένα σπάνιο μη ανανεώσιμο ενεργειακό ορυκτό πόρο. Παρόλο που η χώρα μας θεωρείται ότι διαθέτει υψηλό πετρελαιοδυναμικό, η κάλυψη των αναγκών της σε υδρογονάνθρακες εξαρτάται από τις εισαγωγές σε ποσοστό πάνω από 90% ακόμη και κατά την περίοδο της υψηλότερης εγχώριας παραγωγής. Για παράδειγμα, το 1998 οι ποσότητες του αργού πετρελαίου που διυλίστηκαν από τα ελληνικά διυλιστήρια ανήλθαν σε 18,5 εκ. μετρικούς τόνους, εκ των οποίων μόνο το 1,6% προήλθε από την εγχώρια παραγωγή (Πρίνος και Βόρειος Πρίνος). Η προβλεπόμενη αύξηση των αναγκών της χώρας σε υδρογονάνθρακες και η μηδενική προς το παρόν συνεισφορά της εγχώριας παραγωγής, παρά την προβλεπόμενη αύξηση της συμμετοχής άλλων πηγών ενέργειας, π.χ. στερεά καύσιμα, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κλπ., συντελεί στην ολοένα και περισσότερο εξάρτηση της χώρας από τις εισαγωγές υδρογονανθράκων

**Φυσικό Αέριο:** Η φυσικού αερίου στην Ελλάδα αποφασίστηκε στα πλαίσια της προσπάθειας εκσυγχρονισμού και βελτίωσης του ενεργειακού ισοζυγίου, αλλά και για την διαφοροποίηση των ενεργειακών πηγών της χώρας μας. Το φυσικό αέριο αποτελεί μια σύγχρονη και αποδοτική μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, που χρησιμοποιείται εύκολα και ακίνδυνα. Η υλοποίηση του μεγάλου αυτού ενεργειακού έργου ανατέθηκε στη Δημόσια Επιχείρηση Αερίου (ΔΕΠΑ) Α.Ε. [13], ενώ η επένδυση χρηματοδοτήθηκε κατά 40% περίπου από πηγές της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η εισαγωγή και αξιοποίηση του φυσικού αερίου προϋποθέτει την ύπαρξη της κατάλληλης υποδομής, για τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη διανομή του. Η Ελλάδα προμηθεύεται φυσικό αέριο από δύο διαφορετικές χώρες, τη Ρωσία και την Αλγερία (σε μικρότερο ποσοστό). Το φυσικό αέριο από τη Ρωσία φθάνει μέσω αγωγού, ενώ από την Αλγερία μεταφέρεται με ειδικά δεξαμενόπλοια σε υγροποιημένη μορφή. Βασική εξέλιξη σε επίπεδο υποδομών αποτελεί η υπογραφή της σύμβασης για τον πετρελαιοαγωγό Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολης, καθώς επίσης και ο υπό μελέτη πετρελαιοαγωγός αμερικανικών συμφερόντων που θα παρακάμπτει την Ελλάδα και στην ουσία θα είναι ανταγωνιστικός του ελληνοβουλγαρικού αγωγού. Ο πετρελαιοαγωγός Μπουργκάς – Αλεξανδρούπολης σε συνδυασμό με τις διασυνδέσεις των συστημάτων φυσικού αερίου Ελλάδος και Τουρκίας και σε μεταγενέστερη φάση με την Ιταλία και την ηλεκτρική διασύνδεση της χώρας με την Τουρκία, Βουλγαρία και Ιταλία καθιστούν την χώρα ενεργειακό κόμβο και διευκολύνουν τις ιδιωτικές ενεργειακές επενδύσεις. Αξίζει να σημειωθεί, ότι το έργο υποδομής φυσικού αερίου είναι το μεγαλύτερο ενεργειακό έργο μετά τον εξηλεκτρισμό της Ελλάδας. Ηλεκτρισμός: Από τον Οκτώβριο του 2004, το εθνικό σύστημα λειτουργεί σύγχρονα και παράλληλα με τα ευρωπαϊκά δίκτυα της UCTE(1), μέσω διασυνδετικών γραμμών 400 kV και 150 kV με τα συστήματα Αλβανίας, Βουλγαρίας και ΠΓΔΜ. Παράλληλα συνδέεται ασύγχρονα, μέσω υποβρυχίου συνδέσμου συνεχούς ρεύματος, με την Ιταλία. Οι υφιστάμενες διεθνείς συνδέσεις του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλουν στον ασφαλή εφοδιασμό της χώρας, ιδίως σε ώρες υψηλής κατανάλωσης, αλλά και στη δημιουργία μιας νέας ευρείας αγοράς ηλεκτρισμού σε όφελος παραγωγών, εμπόρων και καταναλωτών και κατά συνέπεια της εθνικής οικονομίας. Η μελέτη για την ανάπτυξη του συστήματος εκπονείται από τον Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ) και εγκρίνεται από τον υπουργό ανάπτυξης - Μελέτη Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς (ΜΑΣΜ) [14]. Η ΜΑΣΜ είναι πενταετούς διάρκειας, έχει

<sup>1</sup> Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity

κυλιόμενο χαρακτήρα και αποσκοπεί στην έκδοση ενός εμπειριστατωμένου προγράμματος ανάπτυξης, ώστε η λειτουργία του συστήματος να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας (Υ.Α. Δ5/ΗΛ/Β/οικ. 8311/09.05.2005). Δεδομένου ότι κύριο χαρακτηριστικό του ελληνικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας είναι η μεγάλη συγκέντρωση σταθμών παραγωγής στο βόρειο τμήμα της χώρας (Δυτική Μακεδονία), ενώ το κύριο κέντρο κατανάλωσης βρίσκεται στο νότιο (περιοχή Αττικής και Πελοποννήσου), υπάρχει μεγάλη γεωγραφική ανισορροπία μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης. Αυτό έχει ως συνέπεια την εμφάνιση προβλημάτων ασφάλειας και κυρίως αστάθειας καθώς και συνακόλουθων δυσχερειών στη διατήρηση ικανοποιητικών επιπέδων τάσεων στο νότιο σύστημα, κατά τις ώρες υψηλού φορτίου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι και οι διεθνείς διασυνδέσεις βρίσκονται στο βορρά, εντείνεται η ανάγκη υλοποίησης σύγχρονων ενεργειακών υποδομών και ιδιωτικών ενεργειακών επενδύσεων για την περαιτέρω ενίσχυση του συστήματος μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Η ανάπτυξη και η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που υποκαθιστούν τις συμβατικές ενεργειακές πηγές, αποτελεί σημαντικό στοιχείο της ενεργειακής πολιτικής των τεχνολογικά αναπτυγμένων χωρών. Η Ελλάδα είναι μια χώρα ιδιαίτερα προικισμένη όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες περιλαμβάνουν την ηλιακή και αιολική ενέργεια, την υδάτινη ενέργεια, τόσο στην ξηρά (μικρά υδροηλεκτρικά) όσο και στη θάλασσα (ενέργεια των κυμάτων), την βιομάζα αλλά και την γεωθερμία. Παρά το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι πλούσια σε όλες τις παραπάνω μορφές ΑΠΕ, εν τούτοις η αξιοποίησή τους, με μερικές εξαιρέσεις, είναι ακόμα στο εμβρυακό στάδιο, συγκριτικά με άλλες χώρες.

Ηλιακή ενέργεια: Η παραγωγή ηλεκτρισμού με εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας επιτυγχάνεται με δύο τρόπους. Με φωτοβολταϊκά συστήματα και με θερμικά συστήματα. Σε σύγκριση με άλλες χώρες, η Ελλάδα παρουσιάζει αξιοσημείωτες προϋποθέσεις για την εφαρμογή και ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων λόγω υψηλού επίπεδου ηλιοφάνειας. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει αρκετές εγκαταστάσεις αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Για παράδειγμα, η ΔΕΗ έχει εγκαταστήσει κεντρικούς και απομονωμένους σταθμούς σε νησιά για την ηλεκτροδότηση τοπικών κοινοτήτων (Κύθνος, Σίφνος, Γαύδος), ενώ το πολεμικό ναυτικό έχει εγκαταστήσει περισσότερα από 360 φαρικά συστήματα στο Αιγαίο. Όσον αφορά την παραγωγή ηλεκτρισμού από ηλιοθερμικά συστήματα, στην Ελλάδα δεν υπάρχουν ακόμα εγκαταστάσεις (έχουν ανακοινωθεί σχέδια για τη δημιουργία μεγάλου σταθμού στην Κρήτη).

Αιολική ενέργεια: Η Ελλάδα διαθέτει ιδιαίτερα καλό αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να αποτελέσει σημαντικό μοχλό για την ανάπτυξη της ενεργειακής αγοράς. Ήδη έχουν εξελιχθεί, διασυνδεδεμένες με το δίκτυο, αιολικές εγκαταστάσεις άνω των 0,5 GW. Οι προοπτικές για την περαιτέρω ανάπτυξή τους είναι εξαιρετικές αρκεί να αντιμετωπιστούν ορισμένοι ανασταλτικοί παράγοντες. Αυτοί οφείλονται κυρίως στο δύσκαμπτο διοικητικό και νομοθετικό πλαίσιο καθώς και στην ανεπάρκεια των συστημάτων μεταφοράς ενέργειας της ΔΕΗ.

Μικρά υδροηλεκτρικά: Η μικρουδροηλεκτρική ανάπτυξη της χώρας παρουσιάζει σημαντική υστέρηση τόσο σε σχέση με τις άλλες ευρωπαϊκές και βαλκανικές χώρες όσο και σε σχέση με τα σημαντικά υδροενεργειακά έργα της Ελλάδας. Με εξαίρεση

τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα της ΔΕΗ, μέχρι τώρα, δεν έχει γίνει συστηματική αξιοποίηση των ΜΥΗΕ στην Ελλάδα. Σήμερα υπάρχουν 14 μόνο μικρουδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα συνολικής ισχύος 43 MW, συνδεδεμένα με το εθνικό δίκτυο. Γεωθερμική ενέργεια: Παρά το πλούσιο γεωθερμικό δυναμικό της χώρας, λόγω της τεκτονικής δομής της και της έντονης σεισμικότητας αλλά και άλλων ανασχετικών παραγόντων, η χρήση της γεωθερμικής ενέργειας η οποία είναι ανανεώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον, όχι μόνο δεν είναι διαδεδομένη στη χώρα, αλλά αντίθετα προκαλεί συχνά τοπικές αντιπαραθέσεις και αντιδράσεις.

**Βιομάζα:** Η χώρα μας διαθέτει σημαντικές ποσότητες πρώτων υλών βιομάζας (γεωργικά και δασικά υπολείμματα), που οδηγούν στην άμεση διερεύνηση των ιδιοτήτων τους και την τυποποίησή τους ως καύσιμα. Η ανάπτυξη όμως μεθοδολογιών αξιοποίησης της βιομάζας δυσχεραίνεται τεχνικά και οικονομικά λόγω του αυστηρού τοπικού χαρακτήρα παραγωγής και διάθεσής της.

**Εξοικονόμηση Ενέργειας:** Η εξοικονόμηση ενέργειας αποτελεί μία νέα ξεχωριστή, και κατά πολύ ανεκμετάλλευτη πηγή ενέργειας και αυτό γιατί είναι πραγματικά τεράστια τα περιθώρια και οι δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας από όλες σχεδόν τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η κατανάλωση ενέργειας εξαρτάται από τις συνήθειες των κατοίκων της χώρας, την ενημέρωσή τους για το κόστος της ενέργειας και από την συμπεριφορά τους απέναντι σε αυτό το θέμα. Στην Ελλάδα, οι παραγωγικές διαδικασίες εξακολουθούν να είναι ενεργειακά σπάταλες, δηλαδή δεν έχουν υιοθετηθεί επαρκείς πρακτικές εξοικονόμησης ενέργειας ενώ δεν έχει γίνει ποτέ συστηματική ενημέρωση του κοινού για το ρόλο που παίζει η ενέργεια στην ανάπτυξη της οικονομίας με αποτέλεσμα την αλόγιστη σπατάλη ενέργειας[15]

### 4.3 Εξέλιξη Θεσμικού Πλαισίου

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις σε επίπεδο στρατηγικής

στον τομέα της ενέργειας και οι κύριοι στόχοι είναι οι εξής:

Η προώθηση και ανάδειξη εγχώριων ενεργειακών πόρων, ώστε να μειωθεί η ενεργειακή εξάρτηση από εισαγόμενα ενεργειακά προϊόντα.

Η προώθηση της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας ηλεκτρισμού και φυσικού αερίου.

Η μείωση του δείκτη της ενεργειακής έντασης, ώστε να βελτιωθεί η ανταγωνιστικότητα της ελληνικής οικονομίας.

Οι στόχοι αυτοί είναι απόλυτα συμβατοί τόσο με τη Στρατηγική της Λισσαβόνας όσο και με τις δεσμεύσεις των χωρών μελών της Ε.Ε που έχουν υπογράψει το Πρωτόκολλο του Κιότο σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και τη μείωση των εκπομπών των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης, αποτελούν τους πυλώνες στρατηγικής πάνω στους οποίους στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας (Ε.Π.ΑΝ)<sup>2</sup> και κυρίως των αξόνων προτεραιότητας και μέτρων που αναφέρονται στον τομέα της ενέργειας. Συγκεκριμένα μέτρα και δράσεις του ΕΠΑΝ [16] αποτελούν τα κύρια εργαλεία της εθνικής πολιτικής για την επίτευξη των δεσμεύσεων που ανέλαβε η Ελλάδα με την υπογραφή του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Η επίτευξη των στόχων του Κιότο, σχετικά

<sup>2</sup> Το Ε.Π.Ανταγωνιστικότητα (2000-2006) συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ), το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο (ΕΚΤ), το Ελληνικό Δημόσιο και ιδιωτικούς πόρους

με την διεύθυνση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας και τον περιορισμό των αέριων ρύπων αντίστοιχα, αποτελούν δεσμεύσεις της ελληνικής κυβέρνησης και η μη ικανοποίηση τους συνεπάγεται σημαντικά πρόστιμα που θα αναγκασθεί να πληρώσει. Η ενεργειακή πολιτική της Ελλάδας στηρίζει και εξυπηρετεί το μείζονα πολιτικό στόχο για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και βασίζεται σε τρεις κυρίως κατευθύνσεις. Η πρώτη κατεύθυνση αφορά στην προώθηση μεγάλων διεθνών ενεργειακών έργων και διασυνδέσεων στους τομείς του φυσικού αερίου, του ηλεκτρισμού και του πετρελαίου, αναβαθμίζοντας τη γεωστρατηγική θέση της χώρας στον ενεργειακό χάρτη. Η δεύτερη κατεύθυνση της ενεργειακής πολιτικής έχει ως βασικό στόχο την ασφαλή τροφοδοσία της αγοράς σε ηλεκτρισμό, πετρέλαιο και φυσικό αέριο, στον σταδιακό περιορισμό της χώρας από το πετρέλαιο και στην προστασία του περιβάλλοντος. Η Τρίτη κατεύθυνση συνδέεται με την προώθηση ενεργειακών επενδύσεων, ιδίως στους τομείς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της επέκτασης του δικτύου και της χρήσης του φυσικού αερίου, της εξοικονόμησης ενέργειας κλπ.

#### 4.3.1 Νομοθετικές Ρυθμίσεις

Σε νομοθετικό επίπεδο το υπουργείο ανάπτυξης επεξεργάζεται τέσσερα νομοσχέδια που εκσυγχρονίζουν το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τον τομέα της ενέργειας και είναι τα εξής:

**Επιτάχυνση Διαδικασίας Απελευθέρωσης της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας:** Με το σχέδιο νόμου για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, διευθετείται μια εκκρεμότητα έξι ετών όσον αφορά την υποχρέωση της χώρας μας προς την Ε.Ε. Στο σχετικό νομοσχέδιο, προβλέπονται περαιτέρω ρυθμίσεις για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα μας, με τις οποίες επιδιώκεται κυρίως η πληρέστερη προσαρμογή των διατάξεων του Ν. 2773/1999 προς τους κανόνες της νέας Οδηγίας 2003/54/ΕΚ σχετικά με την επιτάχυνση της διαδικασίας απελευθέρωσης των αγορών ηλεκτρισμού των κρατών μελών της Ε.Ε. Με την ψήφιση του Ν. 3426/2005 δημιουργείται ένα σύγχρονο πλαίσιο, ελκυστικό για επενδύσεις μεγάλης κλίμακας στην ηλεκτροπαραγωγή, με προφανή οφέλη για την απασχόληση και τους καταναλωτές. Ταυτόχρονα ενισχύεται ο ανταγωνισμός και, σταδιακά, μέχρι τον Ιούλιο του 2007, όλοι οι καταναλωτές, συμπεριλαμβανομένων των οικιακών, αποκτούν τη δυνατότητα επιλογής του προμηθευτή τους και παρέχεται η δυνατότητα της κατασκευής νέων μονάδων παραγωγής ηλεκτρισμού και απευθείας γραμμών από ιδιώτες επενδυτές.

**Απελευθέρωση Αγοράς Φυσικού Αερίου:** Με το νομοσχέδιο για την αγορά του φυσικού αερίου, ολοκληρώνεται το θεσμικό πλαίσιο για τη δημιουργία μιας νέας απελευθερωμένης αγοράς φυσικού αερίου στην Ελλάδα. Η θέσπιση κατάλληλου κανονιστικού και ρυθμιστικού πλαισίου της αγοράς φυσικού αερίου, σε συμφωνία με την κοινοτική Οδηγία 2003/55, κρίνεται καθοριστικής σημασίας, ώστε να αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά τόσο τα θέματα σχετικά με την ανάπτυξη ανταγωνισμού στην αγορά, όσο και τα θέματα σχετικά με την ασφάλεια εφοδιασμού και την παροχή υπηρεσιών κοινής ωφέλειας γενικότερα. Στον τομέα του φυσικού αερίου ολοκληρώνεται το νομοθετικό πλαίσιο, που θα οδηγήσει στην απελευθέρωση της εγχώριας αγοράς. Τον Δεκέμβριο του 2005, ψηφίστηκε στην ελληνική βουλή, ο

νόμος 3428/2005, με τον οποίο τίθενται οι κανόνες λειτουργίας μίας απελευθερωμένης αγοράς. Τον Μάρτιο του 2006, εκδόθηκε η Υ.Α που καθορίζει το μηχανισμό υπολογισμού των τιμολογίων μεταφοράς και τον Ιούλιο του 2006, εκδόθηκε Υ.Α. για την πρότυπη σύμβαση μεταφοράς μεταξύ των χρηστών του συστήματος και του διαχειριστή του ΕΣΜΦΑ. Με αυτές τις νομοθετικές παρεμβάσεις, δίδεται η δυνατότητα σε οποιονδήποτε νέο προμηθευτή να δραστηριοποιηθεί στην ελληνική αγορά.

Εισαγωγή Βιοκαυσίμων και Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων στην Ελληνική Αγορά: Η χρήση των βιοκαυσίμων θα συμβάλει σημαντικά στη μείωση της εξάρτησης της χώρας από το πετρέλαιο, στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, στην προστασία του περιβάλλοντος, και στην αύξηση της απασχόλησης στον αγροτικό τομέα. Έχει ήδη ψηφιστεί και αποτελεί νόμο, η απαλλαγή κατάλληλων ποσοτήτων αυτούσιου βιοντίζελ. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Ν.3340/2005, οι αποφορολογημένες ποσότητες βιοντίζελ για το 2005 ανέρχονται σε 51.000 κ.μ, ενώ για τα έτη 2006 και 2007 έχουν οριστεί στα 91.000 και 114.000 κ.μ, αντίστοιχα.

Έρευνα και Εκμετάλλευση Λατομείων: Τον Ιούνιο του 2006 δόθηκε σε δημόσια διαβούλευση το σχέδιο νόμου για την έρευνα και εκμετάλλευση λατομείων. Οι στόχοι του είναι αφενός η ορθολογική εκμετάλλευση των λατομικών περιοχών, με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος στα πλαίσια των προβλέψεων του χωροταξικού σχεδιασμού της χώρας και αφετέρου η διατύπωση των διατάξεων που αφορούν όλες τις κατηγορίες λατομικών ορυκτών σε ενιαίο κείμενο καθώς και όλων εκείνων που αφορούν την εξορυκτική βιομηχανία και είναι ευνοϊκές για το επιχειρηματικό κλίμα και την ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας. Με την ψήφιση του σχετικού νόμου θα επιλυθούν εκκρεμότητες πολλών ετών. Με τη δημιουργία του νέου νομοθετικού πλαισίου διασφαλίζονται οι προϋποθέσεις για την προώθηση νέων επενδύσεων, τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, και την περιφερειακή ανάπτυξη.

Σύσταση του Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής (Σ.Ε.Ε.Σ): Σε τελική φάση επεξεργασίας βρίσκεται το σχέδιο νόμου για τη σύσταση του «Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής». Το Σ.Ε.Ε.Σ θα αποτελέσει, στην ουσία, ένα σημαντικό γνωμοδοτικό όργανο του υπουργείου ανάπτυξης σε θέματα που αφορούν τη μακροχρόνια ενεργειακή πολιτική της χώρας. Η έκδοση του νέου Κώδικα Διαχείρισης του Συστήματος και Συναλλαγών Ηλεκτρικής Ενέργειας, αποτελεί έναν σημαντικό νομοθετικό έργο με το οποίο καθορίζονται οι κανόνες συνδιαλλαγής στην απελευθερωμένη αγορά ηλεκτρισμού.

Σημαντική επίσης εξέλιξη αποτελούν οι πρόσφατες υπουργικές αποφάσεις για τη γεωθερμία με τις οποίες ολοκληρώνονται οι απαιτούμενες κανονιστικές αποφάσεις που όριζε ο νόμος 3175/2003. Αυτές είναι:

Όροι και διαδικασία εκμίσθωσης του δικαιώματος του δημοσίου για έρευνα και διαχείριση του γεωθερμικού δυναμικού και της εν γένει διαχείρισης των γεωθερμικών πεδίων της χώρας.

Χαρακτηρισμός και υπαγωγή σε κατηγορίες των γεωθερμικών πεδίων της χώρας.

Τελευταία σημαντική εξέλιξη είναι η υπογραφή της συνθήκης για τη δημιουργία της ενεργειακής κοινότητας Ν.Α Ευρώπης. Με τη συνθήκη αυτή, ανοίγει ο δρόμος για την ενσωμάτωση των χωρών της νοτιοανατολικής Ευρώπης στη μεγάλη ενιαία ευρωπαϊκή αγορά ενέργειας. Η δημιουργία της ενεργειακής κοινότητας, πρόκειται να λειτουργήσει ως καταλύτης:

Για την ασφάλεια και την επάρκεια του ενεργειακού εφοδιασμού στην περιοχή.  
 Για την προσέλκυση μεγάλης κλίμακας επενδύσεων στους χώρους του ηλεκτρισμού και του φυσικού αερίου.  
 Για την ενίσχυση της ευρωπαϊκής προοπτικής της Ν.Α Ευρώπης.  
 Για τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των λαών ολόκληρης της περιοχής

#### 4.3.2 Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας

Κύρια επιδίωξη των μέτρων και δράσεων του ΕΠΙΑΝ είναι να βελτιωθεί η συνεισφορά της ενέργειας ως εργαλείου αύξησης της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας, με ταυτόχρονο σεβασμό των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της χώρας. Παράλληλα, η προώθηση των μέτρων του ΕΠΙΑΝ συμβάλλει στην κάλυψη των στόχων της Οδηγίας 2001/77 καθώς και στην προσέλκυση επενδύσεων, στο πλαίσιο της Στρατηγικής της Λισαβόνας. Ειδικότερα, οι στρατηγικοί στόχοι επικεντρώνονται στα εξής:

Ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, μειώνοντας την εξάρτηση της χώρας από το πετρέλαιο, με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον, με προώθηση των ενεργειακών δικτύων του φυσικού αερίου και του ηλεκτρισμού και περαιτέρω διεύδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο καθώς και με την έρευνα και ανάπτυξη καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών.

Βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.

Ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων.

Ενδυνάμωση του γεωστρατηγικού ρόλου της χώρας στον ενεργειακό χάρτη της ευρύτερης περιοχής που εστιάζει στη διεθνή διασύνδεση της χώρας μέσω της ένταξής της στα μεγάλα διεθνή δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρισμού, πετρελαίου φυσικού αερίου.

Αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών για εκσυγχρονισμό και βελτίωση της ασφάλειας των ενεργειακών δικτύων

#### 4.3.3 Ενδεικτικές Δράσεις E&A

Οι γενικότεροι στόχοι, πυλώνες για την ανάπτυξη της Ελληνικής ενεργειακής αγοράς παρατίθενται παρακάτω:

- Λειτουργία απελευθερωμένης αγοράς.
- Τεχνολογικός εκσυγχρονισμός.
- Ενίσχυση επιχειρηματικότητας στον τομέα του περιβάλλοντος.
- Υποστήριξη για εμπορική εκμετάλλευση.
- Ανθρώπινο ερευνητικό και τεχνολογικό δυναμικό.

Οι επιμέρους δράσεις [17] για όλους τους τομείς του ενεργειακού συστήματος παρουσιάζονται παρακάτω:

Δράσεις προώθησης χρήσης φυσικού αερίου	Διεύδυση στον οικιακό και τριτογενή τομέα με ανάπτυξη δικτύων διανομής σε νέες περιοχές, με τη συμμετοχή ιδιωτικών κεφαλαίων Επέκταση του εθνικού συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου, αύξηση δυναμικότητας και ευστάθειας. Διασύνδεση εθνικού συστήματος μεταφοράς φυσικού αερίου με γείτονες χώρες.
---	---

Δράσεις  
Ολοκλήρωσης  
εκσυγχρονισμού του  
ηλεκτρικού δικτύου  
γείτονεσχώρας της χώρας .

Διασύνδεση νησιών με το εθνικό σύστημα μεταφοράς,  
για αντιμετώπιση προβλημάτων επάρκειας  
ηλεκτρικής ισχύος και αύξησης της διείσδυσης των  
ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις νησιωτικές περιοχές

Κατασκευή νέων γραμμών διασύνδεσης με  
για τη διασφάλιση της επάρκειας τροφοδοσίας

Κατασκευή κέντρων υψηλής τάσης για απρόσκοπτη  
τροφοδότηση ηλεκτρισμού, ασφάλεια τροφοδότησης  
του νοτίου συστήματος και αύξηση της ευστάθειάς του.

Ενίσχυση και επέκταση του συστήματος μεταφοράς και  
του δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργεια

Προμήθεια και εγκατάσταση μετρητών σε καταναλωτές  
χαμηλής τάσης, με στόχο την ανάπτυξη  
ορθολογικής τιμολογιακής πολιτικής για τη διαχείριση  
της ζήτησης.

Έλεγχο του συστήματος μεταφοράς και εύρυθμη  
λειτουργία της απελευθερωμένης αγοράς.

Προμήθεια και εγκατάσταση μετρητών σε καταναλωτές  
χαμηλής τάσης, με στόχο την ανάπτυξη ορθολογικής  
τιμολογιακής πολιτικής για τη διαχείριση της ζήτησης.

Έλεγχο του συστήματος μεταφοράς και εύρυθμη  
λειτουργία της απελευθερωμένης αγοράς.

Δράσεις για την  
διείσδυση των  
ανανεώσιμων πηγών  
και την εξοικονόμηση  
ενέργειας:

Επενδύσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ στον  
δευτερογεννή και τριτογεννή τομέα.

Επενδύσεις στον δημόσιο και οικιακό τομέα

Ειδικές δράσεις αξιοποίησης βιόμαζας.

Ενεργειακές επενδύσεις στη νησιωτική χώρα.

E&A καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών.

Οριζόντιες δράσεις για την υποστήριξη της προώθησης  
των ΑΠΕ και ΕΞΕΝ



---

Δράσεις στον τομέα του πετρελαίου, στο πλαίσιο της προστασίας του περιβάλλοντος:	Ασφαλή διακίνηση – μεταφορά πετρελαίου και προϊόντων.  Μετεγκατάσταση δεξαμενών πετρελαίου στην περιοχή Αττικής
--	---

---

Δράσεις για Ορθολογική διαχείριση φυσικών πόρων:	Ανακύκλωση νερού σε βιομηχανικές μονάδες για εξοικονόμηση και μείωση αποβλήτων.  Ποιοτική αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό των ελληνικών μεταλλευτικών και λατομικών επιχειρήσεων, σε συνθήκες βιώσιμης ανάπτυξης, για την προστασία του περιβάλλοντος, με τη χρήση καινοτόμων μεθόδων και τεχνολογιών. Οριζόντιες δράσεις, για καταγραφή, αποτίμηση και αξιοποίηση των υδάτινων, ενεργειακών και ορυκτών πρώτων υλών.
--	---

---

Οι παραπάνω δράσεις έχουν άμεση θετική επίδραση σε επιχειρήσεις όλων των τύπων και μεγέθους, στα ελληνικά νοικοκυριά, στις νέες περιοχές επέκτασης των δικτύων φυσικού αερίου, στις νησιωτικές περιοχές της χώρας, σε επιχειρήσεις που υλοποιούν επενδύσεις εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα, σε επιχειρήσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘ στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα, στην αξιοποίηση της βιομάζας κλπ. Με την ευρύτερη έννοια του όρου ωφελούμενο, θα είναι επίσης το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, μέσω των προαναφερόμενων δράσεων για την υποστήριξη της απελευθέρωσης της αγοράς ενέργειας και την ένταξη της χώρας στα μεγάλα διεθνή δίκτυα μεταφοράς, τον εκσυγχρονισμό και την διασφάλιση της επάρκειας του ηλεκτρικού δικτύου της χώρας, την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών για την εξοικονόμηση ενέργειας, την προστασία του περιβάλλοντος και την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων.

#### 4.4 Τομέας Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Η Ελλάδα, αν και προικισμένη με φυσικούς πόρους, παρουσιάζει χαμηλό μερίδιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και συγκεκριμένα 9,6% για το 2003 (σε σχέση με το μέσο όρο Ε.Ε-25 12,7%). Η Οδηγία 2001/77/ΕΕ προβλέπει για την Ελλάδα ενδεικτικό στόχο κάλυψης από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές, περιλαμβανομένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, σε ποσοστό της ακαθάριστης κατανάλωσης ενέργειας κατά το έτος 2010 [18] ίσο με 20,1%, στόχος συμβατός με τις υποχρεώσεις που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο. Το ενεργειακό σύστημα της χώρας μας βρίσκεται σε στάδιο μετεξέλιξης στο πλαίσιο της πορείας για την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου και παράλληλα της πολιτικής προώθησης των ΑΠΕ και ΣΗΘ. Η απελευθέρωση της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας εξελίσσεται σταδιακά και όχι πάντα με τους απαιτούμενους ρυθμούς σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα της κοινοτικής οδηγία.

Οι εθνικές δράσεις στον τομέα ενέργειας και φυσικών πόρων υλοποιούνται μέσω του Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης και ειδικότερα από το 2000 μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος για την Ανταγωνιστικότητα. Στην τρέχουσα περίοδο παρουσιάστηκαν καθυστερήσεις στην έναρξη υλοποίησης έργων, γεγονός που οφείλεται κυρίως στην ανάγκη προσαρμογής του ελληνικού ενεργειακού συστήματος στις νέες συνθήκες της απελευθέρωσης των αγορών. Αναμφίβολα, η απελευθέρωση των αγορών ενέργειας, σε συνδυασμό με τις μεγάλες διεθνείς ενεργειακές πρωτοβουλίες δημιουργούν ένα νέο τοπίο στην ενέργεια. Η χώρα μας στο σταυροδρόμι των μεγάλων διεθνών ενεργειακών δρόμων ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου και πετρελαίου διαθέτει πλέον ένα πλαίσιο ελκυστικό για την προσέλκυση επενδύσεων μεγάλης κλίμακας με στόχο τον ασφαλή ενεργειακό εφοδιασμό, τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και την αναβάθμιση της γεωστρατηγικής της θέσης

##### 4.4.1 Προώθηση Έργων ΑΠΕ

Η προώθηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [19] επιχειρείται από δράσεις του ΕΠΑΝ όπου και εντοπίζονται 106 έργα, συνολικού προϋπολογισμού 565 εκ €. Στον πίνακα Που ακολουθεί παρουσιάζεται ο καταμερισμός των έργων και ο αντίστοιχος προϋπολογισμός ανά τεχνολογική κατηγορία καθώς επίσης και η αντίστοιχη εγκατεστημένη ισχύς (όπου υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία). Επίσης αναμένεται να ενταχθούν νέα έργα [20] (100 MW αιολικών) και να υλοποιηθούν κάποιες ενέργειες για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις δυνατότητες αξιοποίησης των ΑΠΕ και των ωφελειών που προκύπτουν σε τοπικό επίπεδο.

Κατηγορία ΑΠΕ	Αριθμός Έργων	Συνολικός Π/Υ (εκ €)	Εγκατ. Ισχύς	Σχόλια / Παρατηρήσεις
Αιολικά (>5MW)	28	375	420MW	100 MW κινδυνεύουν με απένταξη
Αιολικά(<5MW)	14	32,5	35,7MW	
Μικρά Υδροηλεκτρικά	28	87,8	72,43MW	Αρκετά έργα παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα
Βιομάζα	13	38,8	—	Αρκετά έργα, όπως και αυτό της ΕΥΔΑΠ (14,9 εκ € παρουσιάζουν προβλήματα με πιθανή απένταξη
Φωτοβολταϊκά	9	27	3,7MW	
Ηλιακά συστήματα	14	43	—	Η συμβολή των ηλιακών έργων Ηλιακά συστήματα στο ενεργειακό ισοζύγιο είναι ιδιαίτερα μικρή με βάση το ηλιακό δυναμικό της χώρας

Πίνακας 4.1 Προηπολογισμός για εγκαταστάσεις ΑΠΕ[21]

Επισημαίνεται ότι :

Τα ενταγμένα έργα στο Β΄ ΚΠΣ ολοκληρώθηκαν και εντάχθηκαν στο ηλεκτροπαραγωγικό σύστημα της χώρας τα έτη 2002-2003. Επομένως, η εγκατεστημένη ισχύς των διάφορων τεχνολογιών ΑΠΕ το 2003 (συμπεριλαμβανομένης της εγκατεστημένης ισχύος των έργων που εντάχθηκαν στον αναπτυξιακό νόμο) μπορεί να θεωρηθεί ως τιμή βάσης για τα ενταγμένα έργα του Γ΄ ΚΠΣ. Το 2003 η εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς ΑΠΕ [22] ήταν συνολικά 463 MW (371 αιολικά, 69 μικρά Υ/Η, 22 βιομάζα και 1 Φ/Β) ή περίπου 3,7% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του ελληνικού συστήματος ηλεκτροπαραγωγής (περίπου 12,5GW).

Η συνολική ισχύς ηλεκτροπαραγωγής των ενταγμένων έργων ΑΠΕ στο ΕΠΑΝ, 2000-06, όπως παρουσιάζεται στον πιο πάνω πίνακα, είναι της τάξης των 530 MW με αποτέλεσμα μετά την ολοκλήρωση των έργων αυτών να υπερδιπλασιαστεί η

συνολική εγκατεστημένη ισχύς και να ανέλθει σε 990 MW ή σε 7,9% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του ελληνικού συστήματος ηλεκτροπαραγωγής.

Παρότι η επίτευξη είναι σημαντική, εκτιμάται ότι απαιτείται πρόσθετη προσπάθεια στο τομέα για την συμμόρφωση της χώρας με τις σχετικές ευρωπαϊκές δεσμεύσεις. Σύμφωνα με το ΚΑΠΕ, το 2010 η εκτιμώμενη εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς από ΑΠΕ και η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ θα είναι 1.513 MW και 4.290 GWh, αντίστοιχα. Η εκτιμώμενη συνολική ηλεκτρική ζήτηση αναμένεται να πλησιάζει τις 72.000 GWh. Επομένως, με βάση τα στοιχεία αυτά, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ θα πλησιάσει το 6% της συνολικής ζήτησης. Εάν συνυπολογισθούν τα μεγάλα υδροηλεκτρικά το αντίστοιχο ποσοστό θα ανέλθει στο 14.4%.

#### 4.4.2 Δυναμικότητα ΑΠΕ

Η συνολική δυναμικότητα των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ [23] που έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν έως τον Ιούνιο του 2006 ανέρχεται σε 2.200 GWh και προέρχεται κατά 77,4% από αιολικά πάρκα, 13,6% μικρά υδροηλεκτρικά έργα και 9,0% από λοιπές μορφές ανανεώσιμης ενέργειας (βιοαέριο, βιομάζα, φωτοβολταϊκά). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων ΑΠΕ σε MW στις διάφορες περιφέρειες της Ελλάδος και στο σχήμα 1, η ανάπτυξη εγκατεστημένων ΑΠΕ κυρίως αιολικών από το 1995 έως το 2006.

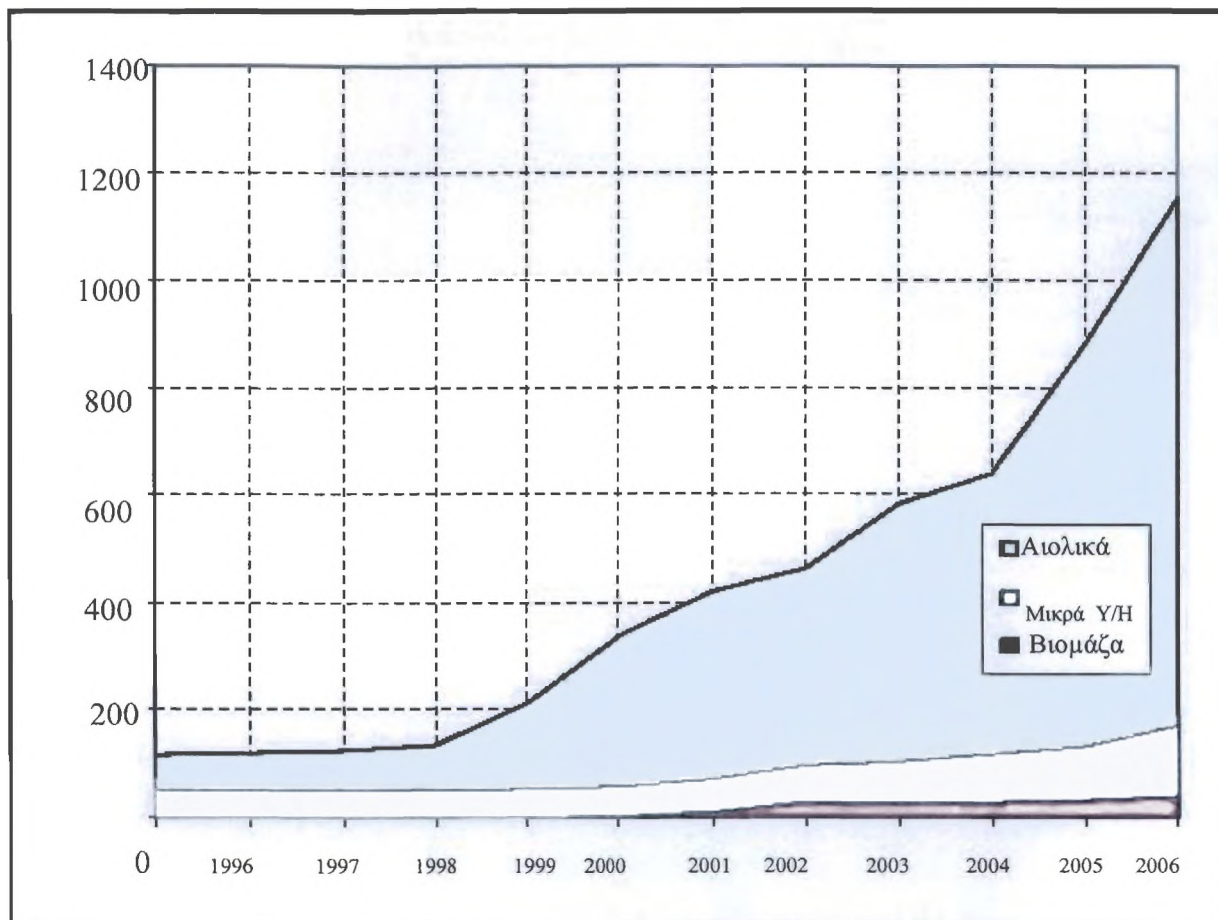
Πέραν των αναφερομένων στον πίνακα 2, υπάρχουν αυτή τη στιγμή επί πλέον άδειες εγκατάστασης για σταθμούς ΑΠΕ συνολικής ισχύος 590 MW από τα οποία 505 MW αφορούν αιολικά πάρκα, 62 MW μικρά υδροηλεκτρικά έργα και 22 MW σταθμούς βιομάζας. Πρόκειται για ώριμα έργα σε όλη την Ελλάδα, χωρίς προβλήματα σύνδεσης με τα δίκτυα και λυμένα τα ζητήματα περιβαλλοντικής αδειοδότησης με συνέπεια να εκτιμάται ότι θα έχουν υλοποιηθεί μέχρι το τέλος του 2007. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπογραμμισθεί ότι τα έργα αυτά μπορούν να συνδεθούν άμεσα χωρίς να απαιτούνται εκτεταμένα έργα ενίσχυσης του τοπικού δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Περιφέρεια	Αιολικά MW	Μικρά Υ/Η (MW)	Φ/Β (MW)	Βιομάζα (MW)	Σύνολο (MW)
Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης	163,3	0,9	0,0	0,0	164,2
Αττικής	0,1	0,0	0,2	20,70	20,8
Βορείου Αιγαίου	28,4	0,0	0,0	0,0	28,4

Δυτικής Ελλάδος	1,2	17,5	0,0	0,0	18,7
Κεντρικής Μακεδονίας	17,0	14,0	0,0	2,7	33,8
Ηπείρου	0,0	11,0	0,0	0,0	33,8
Ιονίων Νήσων	10,2	0,0	0,0	0,0	10,2
Θεσσαλίας	0,0	4,9	0,0	0,4	5,3
Κρήτης	96,4	0,6	0,6	0,2	97,7
Νοτίου Αιγαίου	19,5	0,0	0,2	0,0	19,7
Πελοποννήσου	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
Στερεάς Ελλάδος	204,4	20,1	0,0	0,0	224,5
Σύνολα	540,5	70,0	1,0	24,0	635,5

Πίνακας 4.2: Εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων ΑΠΕ σε MW [24]

Η ισχύς των φωτοβολταϊκών είναι η καταγεγραμμένη αλλά υπάρχουν πολλά φωτοβολείται συστήματα μη συνδεδεμένα με τα δίκτυα. Με βάση στοιχεία πωλήσεων εκτιμάται ότι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων κατά τις αρχές του 2006 βρίσκεται σε επίπεδο 4 MW.



Σχήμα 4.1: Αθροιστικά εγκατεστημένη ισχύς σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ [19]

Όσον αφορά την πορεία ανάπτυξης λιγότερο ώριμων έργων ΑΠΕ στην υπόλοιπη Ελλάδα, δηλαδή πλην των περιοχών όπου έχουν δρομολογηθεί εκτεταμένα έργα δικτύων, πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικά το αιολικό δυναμικό είναι εντοπισμένο σε περιοχές όπου οι τοπικές συνθήκες επιτάχυνσης της ροής του ανέμου δημιουργούν προϋποθέσεις ενεργειακής αξιοποίησης του. Είναι γεγονός ότι το εν λόγω αιολικό δυναμικό των περιοχών αυτών είναι γενικά ανεξερεύνητο, όμως τα τελευταία έτη υπήρξε σημαντική και εκτεταμένη έρευνα από ιδιωτικούς φορείς για τον εντοπισμό κατάλληλων θέσεων σε περιοχές όπου δεν υφίστανται προβλήματα επάρκειας δικτύων ή και δεν έχουν ανακύψει προβλήματα τοπικής αποδοχής.

Ανάλογη είναι και η κατάσταση με τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ όπου επίσης υπάρχουν εν εξελίξει πολλές προσπάθειες ανάπτυξης έργων σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Αξιόπιστη εικόνα του εν λόγω επενδυτικού ενδιαφέροντος δίνει ο επόμενος πίνακας στον οποίο φαίνεται η ισχύς των αδειών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε περιοχές όπου δεν έχει δρομολογηθεί ενίσχυση των δικτύων και για τις οποίες δεν έχουν εκδοθεί άδειες εγκατάστασης. Σημειώνεται ότι η καθυστέρηση στην ανάπτυξη ενός έργου με υπαιτιότητα του επενδυτή (π.χ. λόγω οικονομικής αδυναμίας του για την υλοποίησή του έργου), οδηγεί σε ανάκληση της άδειας παραγωγής. Μέχρι σήμερα

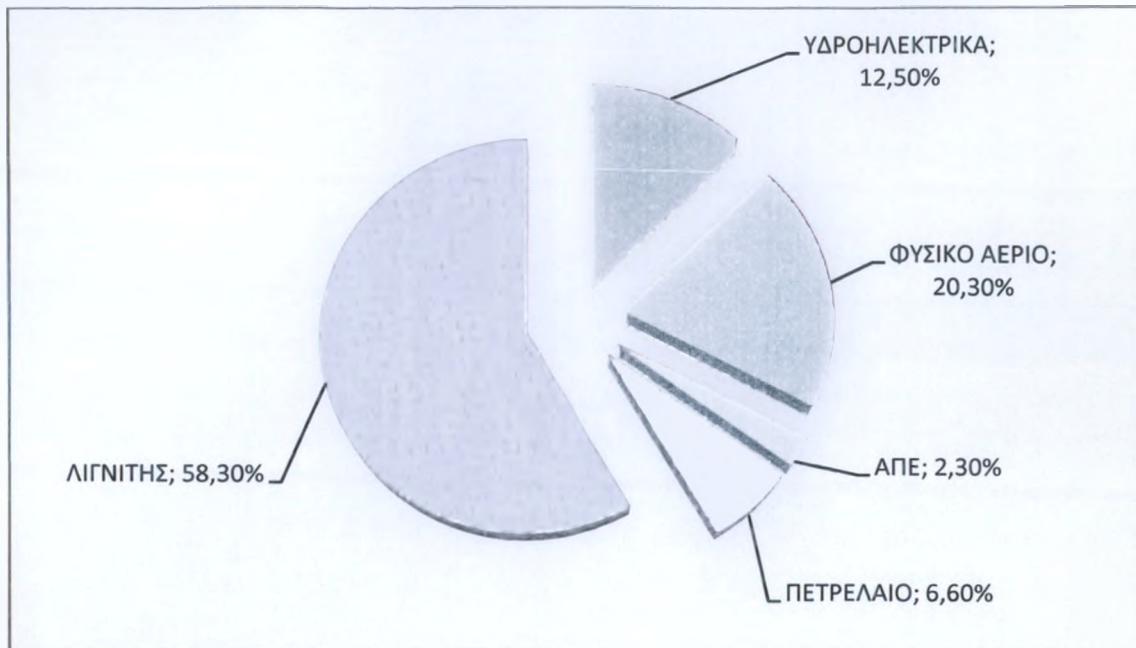
έχουν ανακληθεί άδειες περί τα 500MW που είχαν χορηγηθεί κατά το παρελθόν σε έργα ΑΠΕ.

Τεχνολογία	Ισχύς(MW)
Αιολικά πάρκα	2190
Μικρά υδροηλεκτρικά	290
Βιομάζα	7
Γεωθερμία	8
Φωτοβολταϊκά	1,31
Σύνολο	2496

Πίνακας 4.3: Άδειες παραγωγής ΑΠΕ στην ηπειρωτική χώρα χωρίς άδεια εγκατάστασης, σε περιοχές που δεν έχουν δρομολογηθεί ενισχύσεις των δικτύων [26]

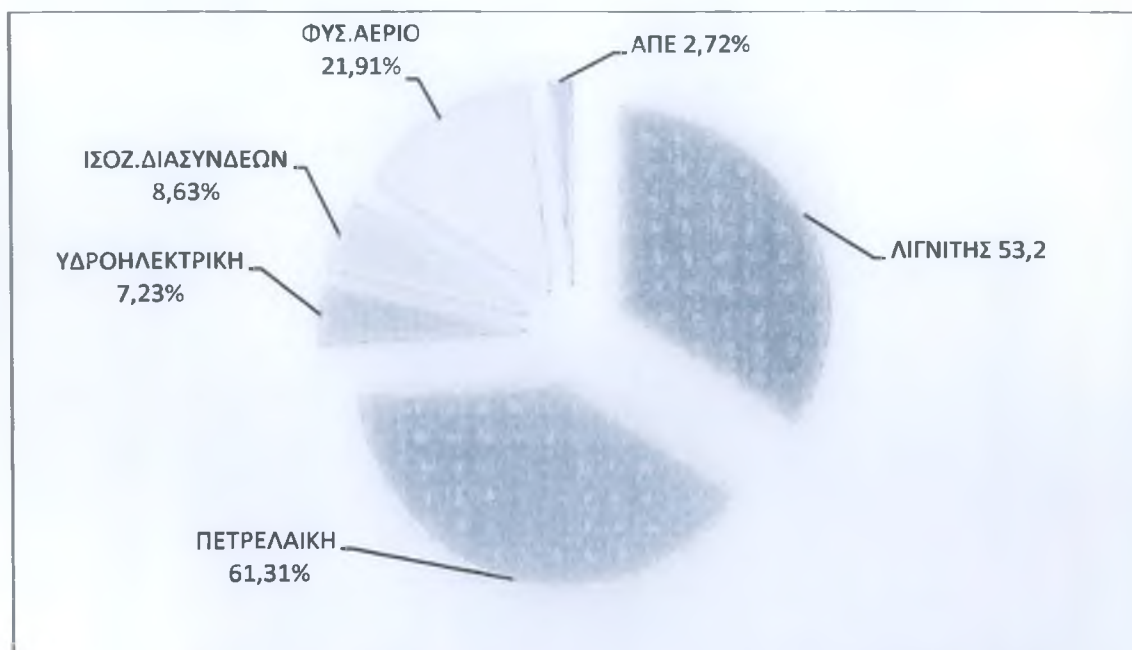
Με βάση τα στοιχεία ανάπτυξης του πίνακα και την υπόθεση ότι η τάση εγκατάστασης έργων που επικρατεί κατά την τελευταία διετία στην Ελλάδα, όχι μόνο θα συνεχιστεί και αλλά και θα εμφανίσει περαιτέρω βελτίωση κατά την τριετία 2008-2010 οφειλόμενη στις δρομολογημένες θεσμικές παρεμβάσεις, εκτιμάται ότι μέχρι το 2010, μπορεί να έχουν εγκατασταθεί στις εν λόγω περιοχές της χώρας επιπλέον 600-650 MW αιολικών πάρκων, 90-100 MW μικρών υδροηλεκτρικών και περί τα 40 MW λοιπών ΑΠΕ (βιομάζα, εωθερμία, φωτοβολταϊκά), δηλαδή συνολικά περίπου 780 MW που αντιστοιχούν σε ποσοστό 31% των έργων που σήμερα διαθέτουν άδεια παραγωγής (κατά τον πίνακα 3).

Σύμφωνα με μελέτες [27] για την ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα, το 2006 η παραγωγή λιγνίτη μειώθηκε κατά 9%, αποτελώντας το 58,3% της εγχώριας παραγωγής, η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές αυξήθηκε κατά 28% αποτελώντας το 2,3% της εγχώριας παραγωγής, αυτή του φυσικού αερίου αυξήθηκε κατά 28% (20,3% της εγχώριας παραγωγής), των μεγάλων υδροηλεκτρικών κατά 14,9% (12,5% της εγχώριας παραγωγής) ενώ του πετρελαίου έμεινε στάσιμη (6,6% της εγχώριας παραγωγής). Αξίζει να σημειωθεί ότι για το τελευταίο περίπου εξάμηνο μια λιγνιτική μονάδα 300MW στην Πτολεμαΐδα ήταν εκτός λειτουργίας, ενώ οι εισαγωγές από την Βουλγαρία αντιστοιχούν στο 8,2% της συνολικής κατανάλωσης. Δεδομένου πως στην Βουλγαρία το 40% του παραγόμενου ηλεκτρισμού το 2006 προερχόταν από πυρηνικά και υποθέτοντας την ίδια αναλογία για τις εισαγωγές της Ελλάδας από αυτήν, προκύπτει πως το 3,3% της συνολικής κατανάλωσης καλύφθηκε από πυρηνική ενέργεια, 58% περισσότερο από την συνεισφορά των ανανεώσιμων πηγών. Η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα το 2006 φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



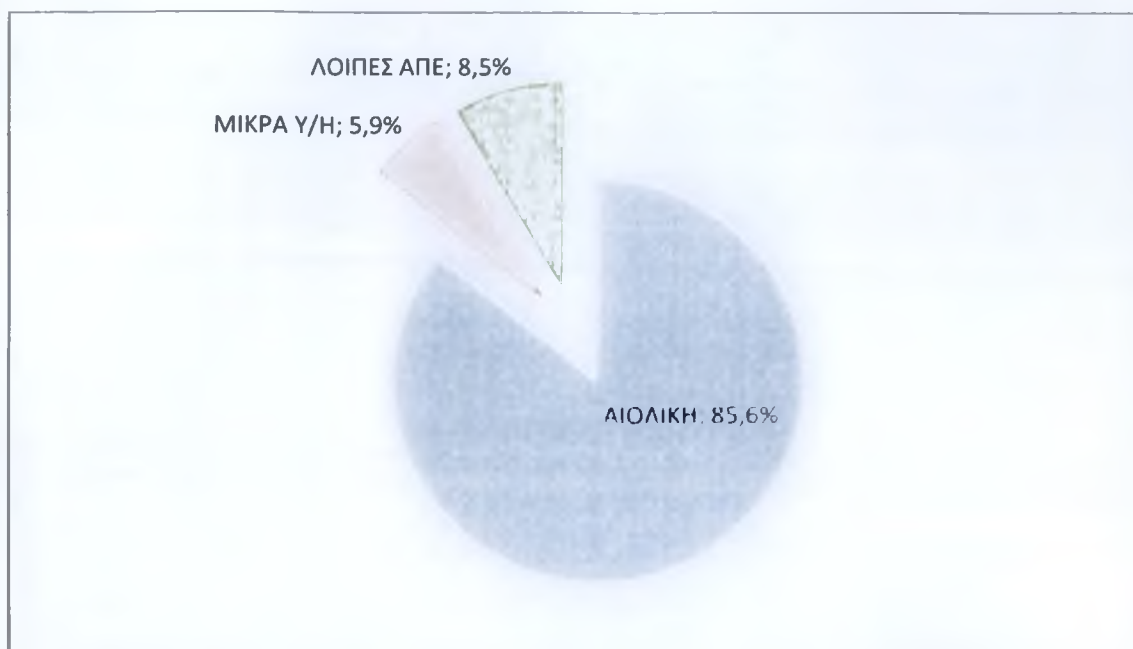
Σχήμα 4.2: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας το 2006

Γενικά το ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ στη μηνιαία παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του έτους. Ενδεικτικά, στα ακόλουθα σχήματα, παρουσιάζουμε την ηλεκτρική παραγωγή για το μήνα Σεπτέμβριο του 2006 και την αντίστοιχη δυναμικότητα των ΑΠΕ το μήνα αυτό.



Σχήμα 4.3: Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας - Σεπτέμβριος 2006





Σχήμα 4.4: Δυναμικότητα παραγωγής από ΑΠΕ - Σεπτέμβριος 2006

#### 4.4.3 Διείσδυση ΑΠΕ στο Ενεργειακό Ισοζύγιο

Παρακάτω αναλύεται ο βαθμός διείσδυσης των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο και η δυνατότητα επίτευξης των στόχων του Κιότο. Παρουσιάζονται συγκριτικά στοιχεία με άλλες χώρες της Ε.Ε, εκτιμήσεις δυναμικού συγκεκριμένων τεχνολογιών, και όπου είναι εφικτό, συγκριτικά στοιχεία κόστους. Η συγκριτική ανάλυση βασίστηκε σε στοιχεία που συγκεντρώθηκαν από πηγές που αναφέρονται κατά την παρουσίαση των ερευνών του πεδίου δράσεων του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας με τελικούς δικαιούχους, συλλογικούς φορείς διαφόρων τεχνολογιών και επίσημα στοιχεία της Γ.Δ για τις Μεταφορές και την Ενέργεια. Τα κυριότερα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι:

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θέσει ως στόχο το 2010 [28] το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας να είναι 12%. Το 1997, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ήταν 5,4% το 2001 είχε φθάσει σε 6% (συγκριτικά, το μερίδιο του πετρελαίου ανέρχεται σε 40%, του φυσικού αερίου σε 23%, της πυρηνικής ενέργειας σε 16% και των στερεών καυσίμων σε 15%).

Το 2000 η Ευρωπαϊκή Ένωση καθόρισε νομοθετικώς δύο ενδεικτικούς στόχους [29] για την ανανεώσιμη ενέργεια, ως σημείο σύγκλισης για ταχύτερη πρόοδο.

Πρώτον την αύξηση σε 22% του μεριδίου ηλεκτρικής ενέργειας που θα παράγεται από ανανεώσιμες πηγές το 2010 (σε σύγκριση με 14% το 2000) [30] και δεύτερον την αύξηση σε 7,5% του μεριδίου των βιοκαυσίμων στο πετρέλαιο και την βενζίνη που θα χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές το 2010 (έναντι 0,6% το 2002) [31].

Η επίσημη συνεισφορά των ΑΠΕ στο εθνικό ισοζύγιο της χώρας το 2006 είναι της τάξης του 14%, συμπεριλαμβανομένων και των μεγάλων Υ/Η και των αντλητικών (σε σύγκριση με 5% το 2002). Εάν αφαιρεθούν τα μεγάλα Υ/Η, τα αντλητικά και η βιομάζα στον οικιακό τομέα, τότε το ποσοστό μειώνεται σε 2,3% (σε σύγκριση με 1,6% το 2002).

Επομένως, γίνεται φανερό, ότι θα πρέπει να καλύψουμε μεγάλη απόσταση μέχρι το 2010 προκειμένου να επιτύχουμε τους προαναφερόμενους στόχους.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς αιολικών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν το 2002 23.298 MWe [32]. Στην Ελλάδα, το 2002 ήταν 287 Mwe ενώ μέχρι το 2008 αναμένονται επιπλέον περίπου 550 MWe, από έργα που συγχρηματοδοτούνται από το ΕΠΑΝ.

Το μέσο μοναδιαίο κόστος των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα με βάση τα έργα του ΕΠΑΝ ανέρχεται σε περίπου 890 €/kWe. Στην Ε.Ε, σε σχετική μελέτη [33] το αντίστοιχο κόστος κυμαίνεται μεταξύ 900 και 1150 €/kWe. Διαθέσιμα νούμερα από κόστη αντίστοιχων έργων στην Δανία κυμαίνονται από 800 €/kWe για μικρότερες και παλαιότερου τύπου ανεμογεννήτριες, έως 1000 €/kWe για μεγαλύτερες και με μεγαλύτερη απόδοση.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς μικρών υδροηλεκτρικών (Υ/Η) στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν το 2002 10.525 MWe. Στην Ελλάδα, το 2002 ήταν 62 MWe. Αναμένονται, μέχρι το 2008, επιπλέον περίπου 72 MWe, από έργα που επίσης συγχρηματοδοτούνται από το ΕΠΑΝ.

Σύμφωνα με μελέτη της ESHA<sup>3</sup>, το μοναδιαίο κόστος των μικρών Υ/Η κυμαίνεται μεταξύ 1.000 και 2.500 €/kWe. Το κόστος των Ελληνικών μικρών Υ/Η κυμαίνεται στα κατώτερα όρια του εύρους στην Ε.Ε [34].

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη, το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό στην Ελλάδα ανέρχεται σε 200 MW. Επομένως, για την επόμενη προγραμματική περίοδο, περίπου 100 MW παραμένουν προς εκμετάλλευση.

Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό σε ενεργητικά ηλιακά είναι εξαιρετικό. Για τη περαιτέρω αξιοποίηση απαιτείται νέος στρατηγικός σχεδιασμός κινήτρων τόσο για ιδιώτες (οικιακός τομέας) όσο και για μεγάλους βιομηχανικούς καταναλωτές, καταναλωτές του τριτογενούς τομέα και για επενδυτές πάρκων αιολικών και θερμικών ηλιακών.

Σύμφωνα με ανακοίνωση του ΚΑΠΕ [35] προκειμένου να επιτευχθούν οι ελληνικοί στόχοι του Κιότο απαιτούνται για την περίοδο 2007-2012 συνολικοί πόροι 2.210 εκ.€ για επενδύσεις σε έργα ΑΠΕ, ΣΗΘ και Εξοικονόμησης Ενέργειας. Συγκεκριμένα απαιτούνται: 870 εκ.€ σε αιολικά, 485 εκ.€ σε μικρά Υ/Η, 310 εκ.€ σε συστήματα συμπαραγωγής, 510 εκ.€ για εξοικονόμηση ενέργειας στην Βιομηχανία, και 35 εκ.€ για εξοικονόμηση ενέργειας στον τριτογενή τομέα. Επιπλέον, στον οικιακό τομέα απαιτούνται 890 εκ.€ ως κίνητρα για επεμβάσεις ιδιωτών.

#### 4.4.4 Συμπεράσματα

Σημαντικός παράγοντας ενισχυτικός της προσπάθειας προώθησης των ΑΠΕ, των

<sup>3</sup> BlueAGE – Blue Energy for a Green Europe, European Small Hydropower Association

μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας και της υποκατάστασης πετρελαϊκών προϊόντων με φυσικό αέριο είναι οι σημερινές τιμές ρεκόρ του πετρελαίου και των προϊόντων του. Η διατήρηση τους σε αυτά τα υψηλά επίπεδα θα ενισχύσει το ενδιαφέρον για επενδύσεις στους τομείς των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας. Βέβαια η κατάσταση στο χώρο των ΑΠΕ δεν ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντική καθώς είχαν σταματήσει οι αδειοδοτήσεις αιολικών έργων στα νησιά, λόγω έλλειψης χωροταξικού σχεδιασμού. Όμως με το Ν. 3468/2006 θεσπίστηκε νέο πλαίσιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και ολοκληρώθηκε η εναρμόνιση του εθνικού δικαίου με την Οδηγία 2001/77/ΕΚ. Ο νόμος αυτός αποτελεί μια μείζονος σημασίας παρέμβαση για την προώθηση της χρήσης των ΑΠΕ, δεδομένου ότι απλοποιείται η αδειοδοτική διαδικασία και παρέχονται σημαντικά οικονομικά κίνητρα για ιδιωτικές επενδύσεις.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος που τέθηκε από το ΚΑΠΕ, και ο οποίος υπολείπεται του στόχου της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ κατά 6 ποσοστιαίες μονάδες, κρίνεται απαραίτητο για την προγραμματική περίοδο 2007-2013 ένα πρόγραμμα ενισχύσεων για ιδιωτικές επενδύσεις ΑΠΕ μεγαλύτερο του αντιστοίχου του Γ' ΚΠΣ.. Τα οικονομικά κίνητρα από μόνα τους δεν επαρκούν για να επιτευχθεί ο φιλόδοξος στόχος της Οδηγίας.

Κρίνονται απαραίτητες επιπλέον ενέργειες που θα απλοποιήσουν και θα στηρίξουν τις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Αυτές είναι:

- Επιτάχυνση των αδειοδοτικών διαδικασιών.
- Εθνικός χωροταξικός σχεδιασμός για τις ΑΠΕ.
- Υλοποίηση έργων υποδομής και ενίσχυσης του ηλεκτρικού δικτύου σε περιοχές με πλούσιο δυναμικό ΑΠΕ.

Για την τρίτη ενέργεια πρέπει να τονιστεί ότι στην τρέχουσα προγραμματική περίοδο είχαν ενταχθεί σημαντικά έργα υποδομών τα οποία όμως δεν υλοποιήθηκαν για διάφορους λόγους. Όσο τα κόστη της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ συγκλίνουν προς αυτά των συμβατικών πηγών ενέργειας η υλοποίηση του στόχου δεν θα είναι εφικτή και σε επόμενες προγραμματικές περιόδους. Στην παρούσα φάση, όπου η εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πλησιάζει το 0,9 GW, ο μεσοπρόθεσμος και μακροχρόνιος σχεδιασμός του δικτύου μεταφοράς δεν μπορεί να γίνεται χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το αιολικό δυναμικό της χώρας και οι δυνατότητες εκμετάλλευσής του.

---

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>**

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΩΜΕΝΩΝ**  
**ΓΙΑ Ε&Α**

---

## 5.1 Εισαγωγή

Στις περισσότερες χώρες η ενέργεια αποτελεί έναν από τους πλέον δυναμικούς και σημαντικούς, σε ότι αφορά την οικονομική δραστηριότητα, τομείς της οικονομίας. Η σημασία του ενεργειακού τομέα στην οικονομία άρχισε να γίνεται αντιληπτή κυρίως μετά την περίοδο 1973-74. Αυτό διότι εκείνη την περίοδο σημειώθηκε η πρώτη διεθνής ενεργειακή κρίση, με την απότομη αύξηση των τιμών του αργού πετρελαίου. Προκειμένου να ελαττωθεί η ενεργειακή εξάρτηση από τις συμβατικές πηγές ενέργειας, άρχισε η χρηματοδότηση ερευνητικών προγραμμάτων με στόχο την ανάπτυξη νέων ενεργειακών τεχνολογιών και πιο συγκεκριμένα των τεχνολογιών ΑΠΕ. στόσο, για να μπορούν οι ενεργειακοί αποφασίζοντες να έχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα του μεγέθους, της διάρκειας και της επιτυχίας όλων των σχετικών προσπαθειών, είναι σημαντική η ύπαρξη μιας βάσης δεδομένων που θα περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία στοιχεία για τέτοιου είδους επενδύσεις [36].

Η δημόσια ενεργειακή Ε&Α έχει μια μακροπρόθεσμη εστίαση και περιλαμβάνει τόσο τη βασική και εφαρμοσμένη έρευνα και ανάπτυξη όσο και την επίδειξη των αποτελεσμάτων. Αντίθετα, η ιδιωτική ενεργειακή Ε&Α έχει γενικά έναν βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα.

Εντούτοις οι μεγάλες επιχειρήσεις μπορούν επίσης να συμμετέχουν στη βασική αναζήτηση ενεργειακών πόρων με μακροπρόθεσμους ορίζοντες. Ακολουθούν οι ορισμοί των δαπανών Ε&Α για δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.

Οι δημόσιες δαπάνες ενεργειακής Ε&Α είναι οι οικονομικές συνεισφορές από την κυβέρνηση ή την Ε.Ε σε αντίστοιχα ιδρύματα, σε πανεπιστήμια κ.λ.π, καθώς επίσης και οι συνεισφορές που διοχετεύονται από την κυβέρνηση μέσω της ανάπτυξης και της επίδειξης των ενεργειακών τεχνολογιών.

Οι ιδιωτικές δαπάνες ενεργειακής Ε&Α είναι οι οικονομικές συνεισφορές από τις βιομηχανικές επιχειρήσεις για δραστηριότητες ενεργειακής Ε&Α που αφορούν την ίδια την επιχείρηση. Συνεισφορές σε αυτές τις ιδιωτικές δραστηριότητες από την κυβέρνηση ή την Ε.Ε λαμβάνονται ως δημόσια ενεργειακή Ε&Α.

Υπάρχουν βέβαια διαφορετικές πηγές για την άντληση δεδομένων σχετικά με τις δημόσιες και ιδιωτικές δαπάνες για Έρευνα και Ανάπτυξη.

## 5.2 Πηγές Δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων για δημόσια Ε&Α στον τομέα της ενέργειας γίνεται κυρίως από κρατικούς και διεθνείς οργανισμούς, καθώς και από τα αρμόδια υπουργεία της κάθε χώρας.

Τέτοιοι οργανισμοί είναι για παράδειγμα η “International Energy Agency (IEA)” [37], το World Energy Council (WEC)” [38] και η “EUROSTAT” [39] που παρέχουν δεδομένα για τις περισσότερες από τις τεχνολογίες που εξετάζονται.

στόσο, ανάλογα με την τεχνολογία, υπάρχουν και άλλοι οργανισμοί που μέσω ερευνητικών προγραμμάτων έχουν κάνει σημαντικές μεθοδολογικές προσπάθειες. Τέτοια προγράμματα είναι για παράδειγμα τα “SENSER”, “REDS”, “BATTELLE”, “PSI” και το “SRS – NET&EEE”, τα οποία

δημοσιοποιούν, μέσα από συγκεκριμένες μελέτες, βάσεις δεδομένων για δαπάνες Ε&Α τόσο στον ιδιωτικό όσο και στο δημόσιο τομέα.

### 5.2.1 Διεθνή Ερωτηματολόγια

Οι κρατικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν κυρίως ως μεθοδολογία τη σύνταξη ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά το 2000, με πηγές δεδομένων από την ΙΕΑ [40] και την EUROSTAT [41]. Οι κυβερνήσεις και οι υπηρεσίες ενέργειας κλήθηκαν να συμπληρώσουν τα ερωτηματολόγια, προκειμένου να παρασχεθούν αξιόπιστες στατιστικές για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας, την πρωτογενή παραγωγή, τον τομέα των μετατροπών, την κατανάλωση τελικής χρήσης και το εγκατεστημένο δυναμικό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Γενικά οι εκθέσεις είναι συνήθως ετήσιες και οι συμβάσεις που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι συνεπείς με άλλα ερωτηματολόγια, όπως για την ηλεκτρική ενέργεια, τη θερμότητα και άλλα καύσιμα. Τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν:

- Ορισμούς για την ηλεκτρική ενέργεια και τη θερμότητα.
- Γεωγραφικούς ορισμούς για τις ευρωπαϊκές χώρες.
- Ορισμούς των ΑΠΕ και των σχετικών τεχνολογιών.
- Μεθοδολογία για την εισαγωγή των καυσίμων σε εγκαταστάσεις συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (CHP).

Στην περίπτωση των χωρών μελών της Ε.Ε οι αρμόδιες στατιστικές υπηρεσίες που χρησιμοποιούν το κοινό ερωτηματολόγιο καλούνται να το διαβιβάσουν ολοκληρωμένο στην EUROSTAT. Για τις μεθοδολογικές συγκρίσεις επιλέγεται μια από τις πολύ συχνά χρησιμοποιούμενες δημοσιεύσεις της EUROSTAT, η “Energy Yearly Statistics” [42]. Τα στοιχεία που συλλέγονται από τη στατιστική υπηρεσία της ΙΕΑ [43] προέρχονται από τις κυβερνήσεις των χωρών μελών και αφορούν κυρίως δημόσια έξοδα στην ενεργειακή Ε&Α.

Οι εκτιμήσεις για τις ποσοτικές τάσεις είναι βασισμένη σε ένα μικρότερο σύνολο στοιχείων, από αυτό που είναι πραγματικά διαθέσιμο στην ΙΕΑ, επειδή οι πληροφορίες κυβερνητικών προϋπολογισμών δεν είναι διαθέσιμες για όλες τις χώρες και για όλα τα έτη συνεχόμενα. Εντούτοις, φαίνεται ότι δεν είναι όλα τα στοιχεία της ΙΕΑ πλήρη εξαιτίας της έλλειψης μέρους των κεφαλαίων που δόθηκαν, ειδικά από τα τοπικά κυβερνητικά όργανα και εξαιτίας της έλλειψης στοιχείων σχετικά με τα θεσμικά έξοδα. Επίσης και οι αναφορές της EUROSTAT παρέχουν πρόσφατα στοιχεία όσον αφορά τις δαπάνες σε Ε&Α αλλά και σε αυτές παρουσιάζονται ελλείψεις σε πολλές καταχωρήσεις στοιχείων.

### 5.2.2 Ερευνητικές Προσπάθειες

Σημαντική προσπάθεια για την συλλογή ομογενοποιημένων δεδομένων Ε&Α σε χώρες την Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν γίνει από διάφορα ερευνητικά προγράμματα. Παρακάτω γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση τέτοιων ενδεικτικών προγραμμάτων.

#### **REDS - Research & Development Spending**

Μέσω του προγράμματος REDS συλλέχθηκαν δεδομένα για την ανανεώσιμη ενέργεια στις χώρες της Ε.Ε που αφορούσαν την περίοδο 1992-2001. Πραγματοποιήθηκε μια αναλυτική έρευνα για τις δαπάνες Ε&Α για τις ΑΠΕ στην Ε.Ε και για τα 15 κράτη μέλη εκείνη την περίοδο, ενώ οι πηγές δεδομένων ήταν από

την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Επίσης έγινε συλλογή ενός συνόλου στοιχείων [44-45] με τη χρησιμοποίηση ενός ειδικά σχεδιασμένου ερωτηματολογίου. Αυτή η βάση δεδομένων E&A για ΑΠΕ είναι μάλλον μοναδική στην Ευρώπη ακόμη και αν παραμένει ελλιπής. Αυτό το εργαλείο επιτρέπει την αξιολόγηση των εθνικών πολιτικών και την σύγκριση της ανάπτυξης των ΑΠΕ στα κράτη μέλη της Ευρώπης. Οι κατηγορίες δαπανών που σχετίζονται με τις ΑΠΕ είναι:

Κρατικές εθνικές δαπάνες E&A.

- Κρατικές περιφερειακές δαπάνες E&A.
- Δαπάνες E&A από άλλους τομείς της οικονομίας (κυρίως ιδιωτικές δαπάνες).
- Κρατικό προσωπικό που συμμετέχει σε αντίστοιχα προγράμματα.
- Δείκτες αποδοτικότητας δαπανών.

## SENSE

Το πρόγραμμα αυτό αφορά τις συνεργασίες μεταξύ των ευρωπαϊκών και εθνικών στρατηγικών για την E&A στην ενέργεια. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούν τα έτη 1994 και 1995, ενώ έγιναν και εκτιμήσεις για το 1996. Η πηγή των δεδομένων ήταν το σχετικό ερευνητικό πρόγραμμα Joule III (1996-1998) που υποστηρίχθηκε από την Ε.Ε. Η συλλογή δεδομένων έγινε από το ευρωπαϊκό ενεργειακό δίκτυο [46].

Οι τύποι των στοιχείων όσον αφορά την E&A είναι:

- Κρατικές δαπάνες που εκφράζονται σε ECU και εθνικά νομίσματα.
- Ιδιωτικές δαπάνες.
- Δημόσιες και ιδιωτικές δαπάνες (E&A, κονδύλια διάδοσης των επιτευγμάτων).

Επιπλέον συμπεριλαμβάνονται πρακτικές αξιολόγησης και προβλέψεις για τις τεχνολογίες και την επίδραση των παραγόντων της αγοράς στην ενεργειακή E&A. Ακόμη, έγινε ανάλυση των συνεργασιών μεταξύ των εθνικών προγραμμάτων E&A και των αντίστοιχων που γίνονται σε ευρωπαϊκό επίπεδο και μια ανασκόπηση και σύγκριση των στρατηγικών E&A στην ενέργεια. Τέλος, εξετάστηκαν οι βασικές πτυχές μέσα στην εθνική διαχείριση E&A και έγινε αξιολόγηση και έλεγχος, των σημαντικών παραγόντων που διαμορφώνουν τις αγορές ενέργειας της Ε.Ε.

## PSI - Priority Setting Initiative Project

Τα δεδομένα του προγράμματος PSI που συλλέχθηκαν, αφορούν την περίοδο 1990- 1999 και τα στοιχεία παρέχονται από τις ομάδες εργασίας, από τις χώρες και από τα δεδομένα της ΙΕΑ. Βασικός στόχος του προγράμματος ήταν η υποστήριξη του συντονισμού των εθνικών προσπαθειών και των προσπαθειών της Ε.Ε, για τον καθορισμό των

προτεραιοτήτων στην E&A σχετικά με την ενέργεια, εξετάζοντας επίσης τις συνέπειες στους στόχους της πολιτικής της Ε.Ε. Έγινε σύγκριση των εθνικών και ευρωπαϊκών προγραμμάτων και των προτεραιοτήτων E&A. Επίσης αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα των μελετών πρόβλεψης και τεχνολογίας ΑΠΕ, οι δαπάνες καθώς και οι εξελίξεις της αγοράς [47]. Οι πληροφορίες για αυτούς τους τομείς συντάσσονται σε μια πρωτότυπη έκθεση η οποία είναι δομημένη ως εξής :

- Δαπάνες ενεργειακής E&A.
- Βάση δεδομένων για τους παράγοντες που δρουν στην E&A (ιδιωτικοί και δημόσιοι παράγοντες ανά χώρα, έρευνα, φορείς χάραξης πολιτικής).
- Βάση δεδομένων δραστηριοτήτων υποστήριξης E&A (έλεγχος, αξιολόγηση και μελέτες πρόβλεψης).

### **PNNL – Pacific Northwest National Laboratory**

Τα στοιχεία του προγράμματος BATTELLE – PNNL [48] αφορούν τις δαπάνες για E&A στην ενέργεια και τις ΑΠΕ και συμπεριλαμβάνονται οι κυβερνητικές δαπάνες και τα ποσοστά των ιδιωτικών δαπανών. Πραγματοποιήθηκε ανάλυση των τάσεων στην έρευνα για την ενέργεια, για την ανάπτυξη και για την επένδυση παγκοσμίως. Επίσης έγινε σύγκριση της αξιολόγησης των επενδύσεων και των εκθέσεων, σχετικά με τις τάσεις στην επένδυση για E&A, μεταξύ 8 χωρών (Γαλλία, Γερμανία, Ιαπωνία, Ιταλία, Καναδάς, Ολλανδία, ΗΠΑ και Ηνωμένο Βασίλειο). Για τις ιδιωτικές δαπάνες E&A στην ενέργεια συλλέχθηκαν ελλιπείς πληροφορίες, καθώς υπήρχαν μόνο λίγα στοιχεία διαθέσιμα για σύγκριση σε διεθνές επίπεδο.

### **SRS – NET &EEE – Scientific Reference System**

Το ερευνητικό πρόγραμμα SRS ξεκίνησε την 1/1/2005 και έχει διετή χρονική διάρκεια (έως 31/12/2007). Στόχος του είναι η δημιουργία ενός επιστημονικού συστήματος αναφορών, το οποίο θα ενισχύσει την πληρότητα, ποιότητα και διαθεσιμότητα των στοιχείων και πληροφοριών, για Νέες Ενεργειακές Τεχνολογίες (NET) και Ενεργειακά Αποδοτικές Τεχνολογίες (EAT) σε επίπεδο τελικού χρήστη. Ουσιαστικά μέσω του ερευνητικού έργου θα παραχθούν αντικειμενικά, επικυρωμένα, οργανωμένα και επιστημονικά τεκμηριωμένα δεδομένα για NET και EAT.

Επιπρόσθετα, θα πραγματοποιηθούν συγκρίσεις με άλλες καθαρές τεχνολογίες που συμβάλλουν στην επίτευξη της αιεφόρου ανάπτυξης, όπως για παράδειγμα «κυψέλες καυσίμου», «αντλίες θερμότητας» κ.α. Σε μια προσπάθεια ενίσχυσης των στρατηγικών έρευνας και ανάπτυξης με βάση τις αρχές της αιεφόρου ανάπτυξης, θα καλυφθούν όλες οι ενεργειακές τεχνολογίες (από ορυκτά καύσιμα μέχρι πυρηνική ενέργεια) μέσα από τη συλλογή δεδομένων από ευρωπαϊκά προγράμματα έρευνας και τεχνολογίας από το 1990 και μετά.

Η σημασία του προγράμματος είναι μεγάλη, αφού θα προσφέρει:

- Εναρμονισμένα και κατηγοριοποιημένα δεδομένα για NET και EAT για τη διευρυμένη Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Δημιουργία αξιόπιστων δεικτών, κοινής αποδοχής που θα συνεισφέρουν στην καλύτερη διαμόρφωση πολιτικών προώθησης αυτών των τεχνολογιών.

Οι πιθανές εφαρμογές θα κατοχυρωθούν μέσα από δημοσιεύσεις σε έγκριτα διεθνή περιοδικά, ανακοινώσεις σε διεθνή συνέδρια και μέσα από μια διαδικτυακή ανοιχτή πλατφόρμα που θα δίνει τη δυνατότητα σε όλους τους ενδιαφερόμενους για χρήση και σχολιασμό των δεδομένων. Το ερευνητικό πρόγραμμα χωρίζεται σε πέντε πακέτα εργασίας:

- Διοίκηση Έργου.
- Μεθοδολογία για την επικύρωση της ποιότητας των δεδομένων.
- Συνοπτική επισκόπηση επικυρωμένων τεχνολογικών δεδομένων.
- Συλλογή ενεργειακών δεδομένων έρευνας και τεχνολογίας.
- Διάχυση αποτελεσμάτων και δημιουργία κοινής συναίνεσης και αποδοχής δεδομένων για την υποστήριξη αποφάσεων.

Σήμερα, τα περισσότερα στοιχεία για νέες, πιο αποδοτικές ενεργειακές τεχνολογίες σε επίπεδο τελικού χρήστη είναι πολλές φορές ανακόλουθα και ασυνεπή. Συγκεκριμένα, σε πολλές περιπτώσεις δεν μπορεί να εξακριβωθεί η εγκυρότητά τους, καθώς το πλήθος των στοιχείων και πληροφοριών από ερευνητικά προγράμματα σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν έχουν συλλεχθεί και επεξεργαστεί οργανωμένα. Σε αυτό το πρόγραμμα θα αναπτυχθεί ένα επιστημονικό σύστημα αναφορών, για να ενισχύσει την πληρότητα, ποιότητα και διαθεσιμότητα των δεδομένων διαφορετικών



ενεργειακών επιλογών. Ο βασικός στόχος του προγράμματος είναι να παραχθούν αντικειμενικά, επικυρωμένα, οργανωμένα και επιστημονικά τεκμηριωμένα στοιχεία στην πρώτη ουσιαστικά προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ερευνητικής πολιτικής. Συνεπώς με βάση τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης, θα καλυφθούν όλες οι ενεργειακές τεχνολογίες μέσα από η συλλογή στοιχείων από ευρωπαϊκά προγράμματα έρευνας και τεχνολογίας από το '60 και μετά. Επιπλέον μεγάλη σημασία έχει η σύγκριση με άλλες καθαρές τεχνολογίες, εξέχουσας σημασίας για την αειφόρο ανάπτυξη.

Μέσω αυτού του προγράμματος, οι αποφασίζοντες και γενικότερα όλοι οι ενδιαφερόμενοι θα μπορούν να χρησιμοποιούν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα δεδομένα με αξιόπιστες αναφορές. Με αυτό τον τρόπο, ο σχεδιασμός πολιτικών και στρατηγικών κάθε χώρας θα γίνεται με τρόπο ασφαλέστερο και πιο θεμελιωμένο και θα μπορούν να δοθούν άμεσες απαντήσεις σε πειστικά κοινωνικοοικονομικά θέματα (απασχόληση, περιβαλλοντική συνείδηση, βιοτικό επίπεδο κ.α.). Συνεπώς, το πρόγραμμα θα προσπαθήσει να καλύψει την ανάγκη της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δημιουργία κοινώς αποδεκτών εργαλείων για την υλοποίηση NET και EAT στην κοινωνία.

### 5.3 Αδυναμίες Συλλογής Δεδομένων Ιδιωτικών Δαπανών

Η συλλογή δεδομένων E&A στο δημόσιο τομέα, θεωρητικά, δεν παρουσιάζει έντονα προβλήματα. Όλες οι χώρες μέλη της Ε.Ε έχουν υιοθετήσει ως στόχο την σύνταξη βάσεων δεδομένων και ενεργοποιούνται σε αυτήν την προσπάθεια. Απλά απαιτείται χρόνος ώστε με συντονισμένες προσπάθειες οι αρμόδιοι φορείς να οργανώσουν τα δεδομένα και να παρουσιάσουν αναλυτικές και έγκυρες βάσεις δεδομένων με ετήσιες καταχωρήσεις στοιχείων.

Στον ιδιωτικό τομέα η απελευθερωμένη αγορά ενέργειας έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργούνται συνεχώς νέες στρατηγικές συμμαχίες μεταξύ των διαφορετικών εταιριών με επακόλουθο την αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ των ενεργειακών παραγωγών και των προμηθευτών. Γι'αυτό το λόγο οι ιδιωτικές εταιρίες που δαπανούν χρήματα για E&A δεν δημοσιοποιούν κανένα στοιχείο. Θεωρούν αυτά τα δεδομένα ως εμπιστευτικά διότι υπάρχει φόβος για αποκάλυψη της στρατηγικής τους και χρήση αυτής από ανταγωνιστικές εταιρίες.

Ακόμη κι αν παρουσιάζουν ιδιωτικά στοιχεία για E&A ενδέχεται να αποσκοπούν σε παραπλάνηση άλλων ανταγωνιστριών εταιριών προκειμένου αυτές να υποκινηθούν σε μη βέλτιστες αποφάσεις. Εξάλλου σε καμία χώρα δεν έχει αναπτυχθεί νομοθετικό πλαίσιο που να υποχρεώνει τον ιδιωτικό τομέα να διαβιβάζει τις δαπάνες E&A σε ένα συγκεκριμένο ίδρυμα. Βέβαια, στην περίπτωση της ενεργειακής παραγωγής και της κατανάλωσης, η πλειοψηφία των αναπτυγμένων χώρων έχουν σχεδιάσει ένα ρυθμιστικό πλαίσιο σύμφωνα με το οποίο δημόσιες αλλά και ιδιωτικές εταιρίες μπορούν να στέλνουν, ετησίως, τις εσωτερικές πληροφορίες τους σε ένα ίδρυμα το οποίο θα είναι υπεύθυνο στο να συλλέγει, να οργανώνει και να διασκορπίζει τα συλλεχθέντα στοιχεία. Αυτό το είδος ρυθμιστικού πλαισίου είναι θεμελιώδες επειδή μπορεί να παρέχει εγγυήσεις μακροχρόνιας και αξιόπιστης χρονικής σειράς και ταυτόχρονα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως βάση για πιο αξιόλογες μελέτες.

Τα δεδομένα που πρακτικά συλλέγονται στον ιδιωτικό τομέα συνήθως παρουσιάζουν έλλειψη συνέπειας και ολοκλήρωσης και δεν μπορούν πάντα να αναλυθούν πλήρως στους τομείς των μορφών συλλογής δεδομένων και να είναι

πλήρως συγκρίσιμα μεταξύ των χωρών. Τα κύρια προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τη συλλογή δαπανών E&A είναι τα ακόλουθα:

- Περιορισμένη και σποραδική απελευθέρωση των στοιχείων δαπανών E&A λόγω της στρατηγικής σημασίας για ιδιωτικές επιχειρήσεις.
- Λόγω μεγάλου αριθμού επιχειρήσεων, η επίσκεψη στις εγκαταστάσεις τους καθώς και η επαφή με τα αντίστοιχα τμήματα είναι χρονοβόρα και πρακτικά ανέφικτη.
- Οι εκθέσεις δραστηριότητας, είναι απίθανο να περιέχουν τις αναλυτικές πληροφορίες για όλους τους ζητούμενους τομείς της E&A και για όλα τα έτη.

#### 5.4 Προτεινόμενη Προσέγγιση

Η μεθοδολογία που προτείνεται ώστε να ξεπεραστούν οι δυσκολίες που παρουσιάζονται κατά τη συλλογή δεδομένων E&A στον ιδιωτικό τομέα παρουσιάζεται παρακάτω.

##### 5.4.1 Ετήσιες Μελέτες σε Διεθνές Επίπεδο

Μερικά ενεργειακά θέματα E&A θεωρούνται ως στρατηγική πολιτική από πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Σε αυτό το πλαίσιο, οι εταιρίες πληρώνουν ομάδες συμβούλων για να κάνουν στρατηγική μελέτη που αφορά το χρηματικό ποσό που ξοδεύεται για E&A, από ανταγωνιστές τους, σε έναν συγκεκριμένο τομέα. Αυτό το είδος μελέτης περιέχει πολλά στοιχεία που είναι χρήσιμα για τον υπολογισμό των ιδιωτικών δαπανών E&A σε ορισμένους τομείς της ενέργειας. Παραδείγματος χάριν στη Γαλλία, η γαλλική αντιπροσωπεία για το περιβάλλον και τη διαχείριση της ενέργειας (ADEME), το 2005, είχε προωθήσει μια μελέτη για να υπολογίσει τα ιδιωτικά και δημόσια κεφάλαια που ξοδεύονται στα προγράμματα E&A κυψελών υδρογόνου και καυσίμων, από τους κύριους συμμετόχους στη Γαλλία, καθώς και στις χώρες που ανήκει η τεχνική ηγεσία σε αυτούς τους τομείς (Ιαπωνία, Γερμανία και Ηνωμένες Πολιτείες). Η μελέτη συγκέντρωσε πληροφορίες σχετικά με περισσότερες από 160 εταιρίες και ήταν πολύ χρήσιμη στο να συμπληρωθεί η ενεργειακή E&A του SRS για το έτος 2004 και 2005.

### 5.4.2 Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες

Επίσης, εθνικές ή διεθνείς ερευνητικές ομάδες προσπαθούν με μελέτες να υπολογίσουν τη σύνδεση μεταξύ των ιδιωτικών ενεργειακών δαπανών E&A και της ευρωπαϊκής απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας. Αυτό το είδος μελέτης παρουσιάζει συνολικά στοιχεία που συγκεντρώνονται μέσω της συνεργασίας μεταξύ των εθνικών ερευνητικών ομάδων και των ιδιωτικών εταιριών. Παραδείγματος χάριν, στη Γαλλία, το CREDEN έχει μια στρατηγική συνεργασία με τις δύο μεγαλύτερες ενεργειακές εταιρίες της χώρας, την Edf και Gdf. Αυτή η συνεργασία επιτρέπει στο CREDEN να παρέχει τα συνολικά στοιχεία τους σχετικά με τις ενεργειακές δαπάνες E&A από το 1995 μέχρι σήμερα.

Ακόμα κι αν η σημαντικότερη δυνατότητα αυτής της πρώτης λύσης είναι ότι μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την E&A, παρουσιάζει αδυναμίες κυρίως στην αξιολόγηση των στοιχείων. Αυτό διότι οι στρατηγικές μελέτες δεν είναι συστηματικές, λόγω υψηλού κόστους. Επομένως, αυτό το είδος πηγών παρέχει μόνο επιλεγμένες πληροφορίες που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να φανερώσουν τάση και μακροχρόνια χρονική σειρά στις ιδιωτικές δαπάνες E&A. Επίσης, οι περισσότερες επιχειρήσεις συμφωνούν να αποκριθούν στα ερωτηματολόγια της έρευνας μόνο εάν παρέχουν παλαιά στοιχεία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα στοιχεία που συλλέγονται να μην είναι άμεσα αξιοποιήσιμα\

### 5.4.3 Συνεργατικά Προγράμματα E&A

Σε ορισμένες χώρες έχουν δημιουργηθεί προγράμματα συνεργασίας για E&A όπου υπάρχει δημόσια χρηματοδότηση ενός μέρους του έργου και τα οποία ελέγχονται από ιδιωτικές εταιρίες. Στον τομέα της ενέργειας (παραγωγή, μετατροπή, χρησιμοποίηση) οι δαπάνες E&A μπορούν να χρηματοδοτηθούν από το δημόσιο ή τον ιδιωτικό προϋπολογισμό. Ανάλογα με τον τομέα (πυρηνικό, ανανεώσιμες, απολιθωμένα καύσιμα) και τη χώρα, το μερίδιο των ιδιωτικών δαπανών E&A διαφοροποιείται. Γενικά το ποσοστό επιχορήγησης κυμαίνεται από 30% ως 50% και γνωστοποιείται πάντα.

Για να εκτιμήσουμε τις ιδιωτικές δαπάνες σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να γνωρίζουμε το συνολικό κόστος του έργου καθώς και το μέσο ποσοστό της δημόσιας επιχορήγησης. Στη Γαλλία, αυτός ο τρόπος χρησιμοποιείται ευρέως, επειδή υπάρχει συνεργατικό πρόγραμμα E&A στον τομέα της μεταφοράς και της οικοδόμησης από το τέλος της δεκαετίας του '90 καθώς και στον τομέα των φωτοβολταϊκών, των κυψελών υδρογόνου, της βιομάζας και των βιοκαυσίμων από το 2005.

Εντούτοις τα στοιχεία που προέρχονται από αυτό το είδος πηγής πρέπει να ερμηνευθούν με μεγάλη επιφύλαξη. Το ποσό της δημόσιας επιχορήγησης άλλοτε συμπεριλαμβάνεται στο συνολικό προϋπολογισμό και άλλοτε όχι. Επομένως, είναι εξαιρετικά δύσκολο να υπολογιστεί η συνολική συμβολή της επιχείρησης στο συνολικό προϋπολογισμό E&A με τη χρησιμοποίηση των οικονομικών δεδομένων

του συνεργατικού προγράμματος. Εκτός από αυτό, σε ορισμένες χώρες όπως στη Δανία, τα στοιχεία έκθεσης της ΙΕΑ περιλαμβάνουν ήδη αυτήν την μέθοδο και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει κίνδυνος διπλού υπολογισμού. Βέβαια, ακόμα κι αν αυτός ο τρόπος είναι ατελής για να παρέχει υψηλής ποιότητας ιδιωτικά στοιχεία E&A, μπορεί να είναι χρήσιμος ώστε να ληφθεί ένας ακριβής αριθμός για τη δημόσια υποστήριξη στις δαπάνες E&A.

#### 5.4.4 Εκθέσεις Ισολογισμού

Σε χώρες, όπου υπάρχουν μεγάλες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ενέργειας όπως στη Γαλλία η Edf και η Total, στο Ηνωμένο Βασίλειο η BP και στην Ολλανδία η Shell, οι ετήσιες εκθέσεις ισολογισμού μπορούν να είναι χρήσιμες πηγές στοιχείων. Παραδείγματος χάριν, είναι δυνατό να καταγραφεί η χρονική σειρά δαπανών E&A της Edf από το 1994 μόνο με τη χρησιμοποίηση των πληροφοριών που δημοσιεύονται στους διαδοχικούς ετήσιους ισολογισμούς. Η κύρια δυσκολία που παρουσιάζεται είναι στο διαχωρισμό του συνολικού ποσού στις διάφορες τεχνολογίες που συνθέτουν την ενεργειακή E&A. Ο ακριβής διαχωρισμός μπορεί να γίνει μόνο από εργαζομένους στο τμήμα E&A αυτής της εταιρίας, οι οποίοι είναι σε θέση να γνωρίζουν το ποσοστό του προϋπολογισμού που ξοδεύεται στις διάφορες τεχνολογίες ή από εκτίμηση εμπειρογνώμονα.

#### 5.4.5 Σποραδικά Δεδομένα για Έργα E&A

Σε περιπτώσεις όπου οι ιδιωτικές ενεργειακές δαπάνες E&A δεν παρουσιάζονται ξεχωριστά και συμπεριλαμβάνονται στο συνολικό κόστος του έργου, τα στοιχεία E&A συγκεντρώνονται μέσω εγγράφων σχετικών με το έργο (π.χ οικονομικά έντυπα). Τέτοιες πληροφορίες θεωρούνται δύσκολες να βρεθούν εξαιτίας της στρατηγικής σημασίας που έχουν για την επιχείρηση που αναλαμβάνει το έργο. Επιπλέον παρέχουν μερική πληροφόρηση και απαιτούν προσεκτική εκτίμηση. Για όλους αυτούς τους λόγους τόσο η συλλογή δεδομένων για ιδιωτικές δαπάνες ενεργειακής E&A όσο και η ερμηνεία αυτών είναι δύσκολη.

---

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>**

**ΑΝΑΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ**  
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

---

## 6.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου έχουν σημειωθεί πολλές θετικές εξελίξεις στην ελληνική ενεργειακή πολιτική. Τα νέα δεδομένα ενισχύουν τις δραστηριότητες για ανάπτυξη των ενεργειακών υποδομών με σεβασμό στο περιβάλλον καθώς και την ανάπτυξη και βελτίωση των μηχανισμών εξοικονόμησης ενέργειάς. Η εκπλήρωση των στόχων της χώρας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. μείζονα ρόλο έχουν οι διαχειριστές του ενεργειακού μας συστήματος καθώς και η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της αγοράς με ανάπτυξη των δραστηριοτήτων από ιδιωτικές εταιρίες. Εκτός από τα θέματα υποδομών, νέων ή βελτίωσης των υφιστάμενων, πολύ σημαντικό ρόλο έχει και η μετάδοση νέων τεχνολογιών που προκύπτουν μέσα από δραστηριότητες Έρευνας και Ανάπτυξης.

## 6.2 Ελληνική Ενεργειακή Αγορά

Στην Ελλάδα, όπως και στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, ο τρόπος λειτουργίας των υφιστάμενων συστημάτων ηλεκτρικής παραγωγής είναι δομημένος στη βάση της συγκεντρωμένης παραγωγής. Γενικά, η αγορά ενέργειας χαρακτηρίζεται από τις δραστηριότητες της ΔΕΗ [49] που παραμένει μία από τους δύο κύριους μετόχους (49%) του Διαχειριστή του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ), και είναι ο κυρίαρχος φορέας στον τομέα της ηλεκτρικής παραγωγής από ορυκτά καύσιμα. Ο βιομηχανικός κολοσσός της ΔΕΗ αποτελείται από 34 μεγάλους θερμικούς (λιγνιτικούς, πετρελαϊκούς, φυσικού αερίου) και υδροηλεκτρικούς σταθμούς στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας καθώς και 60 αυτόνομους σταθμούς σε νησιά. Η ύπαρξη μιας ενσωματωμένης κρατικής επιχείρησης όπως η ΔΕΗ δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερο ανταγωνισμό. Για την περαιτέρω αύξηση του ανταγωνισμού, η κυβέρνηση μπορεί να εξετάσει να επιτρέψει και σε άλλες επιχειρήσεις να κατασκευάσουν σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση λιγνίτη από ανεκμετάλλευτα κοιτάσματα (για την εκμετάλλευση των οποίων έχει προκηρυχθεί ήδη ένας διαγωνισμός).

Η επιτυχής διείσδυση του φυσικού αερίου στην ενεργειακό μίγμα της Ελλάδας είναι αξιοθαύμαστη. στόσο, η διάθεση φυσικού αερίου το 2005 ήταν σημαντικά χαμηλότερη από την σχετική πρόβλεψη κατά τον χρόνο της τελευταίας εξέτασης (2002), και ο λόγος γι' αυτή την ασυμφωνία είναι το γεγονός ότι δεν έχουν κατασκευαστεί οι περισσότεροι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής που λειτουργούν με καύσιμο το φυσικό αέριο και οι οποίοι ήταν προγραμματισμένοι. Η ΔΕΠΙΑ είναι ο κύριος Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου, ΔΕΣΦΑ. Με το 35% της ΔΕΠΙΑ να ανήκει στα Ελληνικά Πετρέλαια, τον πιο σημαντικό νεοεμφανιζόμενο παράγοντα στην αγορά παραγωγής ενέργειας, καθώς και την επιλογή της ΔΕΗ να αγοράσει το 30% των μετοχών της ΔΕΠΙΑ από την κυβέρνηση, εγείρονται ανησυχίες ότι αυτές οι προνομιούχες επιχειρήσεις θα έχουν τον έλεγχο στην προμήθεια καυσίμων των μελλοντικών ανταγωνιστών τους. Η δύναμη που έχουν στην αγορά η μερικώς κρατικές επιχειρήσεις ΔΕΗ και ΔΕΠΙΑ αποτελούν ένα εμπόδιο στον αποτελεσματικό ανταγωνισμό παρότι οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου είναι απελευθερωμένες σε θεσμικό επίπεδο.

Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα, λόγω του καλού δυναμικού πόρων που διαθέτει η χώρα υπάρχει σίγουρα έντονη εξέλιξη κυρίως με τη χρήση αιολικής ενέργειας. Μέχρι σήμερα η ΔΕΗ έχει αναπτύξει τις δραστηριότητες στον τομέα των ΑΠΕ με τη κατασκευή 3 μεγάλων αιολικών πάρκων στην ηπειρωτική Ελλάδα και επίσης 15 μικρών αιολικών και 5 φωτοβολταϊκών σταθμών σε νησιά. Ταυτόχρονα σε συνδυασμό με το αυξανόμενο ιδιωτικό ενδιαφέρον, πολλά έργα έχουν ολοκληρωθεί από συμμετοχικές ιδιωτικές εταιρίες με τη ΔΕΗ. αλλά θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να διασφαλιστεί ότι και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα αναπτυχθούν, όπου αυτές αποτελούν μία οικονομικά βιώσιμη εναλλακτική λύση. Ένα σημαντικό εμπόδιο που ανέκυψε στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι η χρονοβόρα διαδικασία έκδοσης αδειών, από δύο έως τρία έτη, η οποία αντιμετωπίστηκε πρόσφατα με τον καινούργιο νόμο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ο νέος νόμος για την προαγωγή της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ψηφίστηκε από τη Βουλή τον Ιούνιο του 2006. Το νέο ρυθμιστικό πλαίσιο προβλέπει μία απλουστευμένη διαδικασία χορήγησης αδειών για την εγκατάσταση και λειτουργία συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και νέα σειρά τιμολογίων [50] για ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (με αυξημένες τιμές για την ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά και ηλιακά συστήματα). Στην περίπτωση όμως πολλών μικρών μονάδων ΑΠΕ των οποίων μάλιστα η λειτουργία διέπεται από την τυχαιότητα εμφάνισης του εκμεταλλευόμενου φυσικού πόρου, ο αναγκαίος έλεγχος τους σε συνεχή βάση αποβαίνει ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία. Στην κατεύθυνση αυτή η ΡΑΕ [51] εξετάζει τις παραμέτρους χρησιμοποίησης των νέων τεχνολογιών μετάδοσης και επεξεργασίας της πληροφορίας και ελέγχου που αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά το πρόβλημα αλλά αυξάνουν σημαντικά το κόστος των διανεμόμενου ηλεκτρισμού στους καταναλωτές. Η υλοποίηση των παραπάνω σε καθεστώς απελευθερωμένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας επιβάλλει την τιμολόγηση και αξιολόγηση των διαφόρων τεχνικών και δυνατοτήτων παράλληλα με τη λειτουργία των συμβατικών πηγών ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο αποτέλεσμα για τους καταναλωτές.

### 6.3 Πυλώνες Ενεργειακής Ανάπτυξης

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας έχουν ιδρυθεί διάφοροι οργανισμοί όπως το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), το Ινστιτούτο για τις Τεχνολογίες και τις Εφαρμογές Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ, Ερευνητικό Ινστιτούτο) και η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ). Οι παραπάνω, δρουν σε συνεργασία με τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης (ΓΓΕΤ) με κοινό άξονα τη στήριξη της μεταφοράς προηγμένων τεχνολογιών, την ενίσχυση του ερευνητικού δυναμικού και τη προώθηση της συνεργασίας με διεθνείς οργανισμούς. Επίσης θέτουν τους μακροχρόνιους στρατηγικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής και την εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος, και διευκολύνουν με θεσμικό τρόπο, συμβατό με τους μηχανισμούς της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας, τον ελεύθερο και υγιή ανταγωνισμό.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι κύριοι στόχοι της ελληνικής κυβέρνησης σε συνεργασία με τους αρμόδιους ενεργειακούς οργανισμούς για τη βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης της χώρας.

- ✓ Μείωση της κυριαρχίας της ΔΕΗ και της ΔΕΠΙΑ ώστε να δημιουργηθεί πραγματικός και αποτελεσματικός ανταγωνισμός στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, θέτοντας έναν ξεκάθαρο στόχο και χρονοδιάγραμμα για την μείωση του μεριδίου της αγοράς που κατέχουν αυτές οι επιχειρήσεις.
- ✓ Περαιτέρω ενίσχυση τη ΡΑΕ επιτρέποντάς της τη λήψη ρυθμιστικών αποφάσεων καθώς και αύξηση των αρμοδιοτήτων της.
- ✓ Αύξηση της συμμετοχής όλων των ενδιαφερομένων στην διαμόρφωση της μακροπρόθεσμης εθνικής ενεργειακής στρατηγικής και ενημέρωση του κοινού για την κατάσταση στον τομέα της ενέργειας για τις μελλοντικές αλλαγές.
- ✓ Ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτίρια και στις μεταφορές.
- ✓ Διασφάλιση της συμφωνίας μεταξύ ενεργειακών και περιβαλλοντικών πολιτικών και ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων οργανισμών.
- ✓ Βελτίωση της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας και ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ ερευνητικών φορέων και ιδιωτικών επιχειρήσεων.
- ✓ Ανακαίνιση των υπαρχόντων και δημιουργία νέων σταθμών παραγωγής ενέργειας.
- ✓ Ικανοποίηση των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο και άλλων εθνικών δεσμεύσεων και πολιτικών για το περιβάλλον.
- ✓ Προώθηση εθνικών ενεργειακών πόρων και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και εφαρμογών βέλτιστης εκμετάλλευσης.
- ✓ Παροχή οικονομικής υποστήριξης για προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης στον ενεργειακό τομέα.
- ✓ Τυποποίηση και εμπορική χρήση των ερευνητικών αποτελεσμάτων.
- ✓ Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης. .

#### 6.4.1 Ενεργειακοί Τομείς E&A

Γενικά τα έργα E&A επιχορηγούνται στα πλαίσια των ελληνικών νόμων ανάπτυξης και των λειτουργικών προγραμμάτων για την ενέργεια και την ανταγωνιστικότητα. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότεροι τομείς ενέργειας στην Ελλάδα:

- Ορυκτά καύσιμα: Στον τομέα της ενεργειακής παραγωγής από ορυκτά καύσιμα, η ύπαρξη της κρατικής επιχείρησης ηλεκτρισμού ΔΕΗ που λειτουργεί μονοπωλιακά σε αυτόν τον τομέα, καθιστά απίθανη την ύπαρξη άλλων ιδιωτικών ενεργειακών επιχειρήσεων και κατά συνέπεια και τη συμβολή τους σε δαπάνες E&A. Όσο αποδοτικές και αν μπορεί να αποδειχτούν καινοτόμες τεχνολογίες μετατροπής και χρησιμοποίησης ορυκτών καυσίμων, ελάχιστες είναι οι προσπάθειες E&A, οι οποίες αναλαμβάνονται κυρίως από το ερευνητικό κέντρο ΙΤΕΣΚ καθώς και από ορισμένα πανεπιστήμια. Υπάρχουν και κάποιες ειδικευμένες επιχειρήσεις που κάνουν έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα αλλά βεβαίως όχι σε μεγάλη κλίμακα.
- Πυρηνική: Στον τομέα πυρηνικής ενέργειας , η προσπάθεια E&A αναλαμβάνεται κυρίως από το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών (Δημόκριτος), το οποίο στρέφεται στις περιβαλλοντικές και ιατρικές εφαρμογές καθώς επίσης και στα ζητήματα προστασίας από τη ραδιενέργεια.
- Ανανεώσιμες: Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ύπαρξη των



πολύαριθμων ιδιωτικών επιχειρήσεων που είναι ανταγωνιστικές οδηγεί στη βεβαιότητα της ανάπτυξης E&A, η οποία είναι ιδιωτική ή δημόσια ανάλογα με το αν χρηματοδοτείται από τα κυβερνητικά προγράμματα ή από την άμεση ιδιωτική πρωτοβουλία.

- Φυσικό Αέριο: Στον τομέα του φυσικού αερίου, η ανάπτυξη της κυρίας υποδομής όπως το δίκτυο αγωγών έχει υλοποιηθεί από τη δημόσια επιχείρηση αερίου. Με δεδομένο την αύξηση της χρήσης του φυσικού αερίου στο βιομηχανικό και οικιακό τομέα, δημιουργούνται νέες επιχειρήσεις παροχής αερίου. Η ανεξαρτητοποίηση αυτών από την ΔΕΠΑ, θα τους επιτρέψει να λειτουργήσουν ελεύθερα και ανταγωνιστικά, μόλις ανοίξει περαιτέρω η αγορά.

- ΕΞΕΝ: Στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας κυρίως στις μεταφορές η Ελλάδα είναι αποδέκτης τεχνολογιών που αναπτύσσονται στο εξωτερικό. Οι ερευνητικές δραστηριότητες περιορίζονται σε θέματα συγκοινωνιολογίας, ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων και βιοκαυσίμων. Η έρευνα συντελείται κυρίως από ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα χωρίς ουσιαστική συμμετοχή εγχώριας βιομηχανίας. Όσον αφορά στις εφαρμογές παρατηρείται περιορισμένη δραστηριότητα σχετική με τη χρήση φυσικού αερίου σε μικρό αριθμό αστικών λεωφορείων. Επιπρόσθετες έρευνες γίνονται για την ορθολογική διαχείριση και αποδοτικότητα της ενέργειας σε κτίρια, από ιδιωτικές εταιρίες.

Βελτιώνονται τα δομικά υλικά των κτιρίων και αναπτύσσεται πιο προηγμένη τεχνολογία σε συστήματα διαχείρισης των εγκαταστάσεων ενός σπιτιού. Παρόλα αυτά, οι δραστηριότητες εξοικονόμησης ενέργειας είναι πολύ περιορισμένες συγκριτικά με άλλες ευρωπαϊκές χώρες και δεν έχουν δημιουργηθεί ακόμα οι κατάλληλες συνθήκες για την επιτάχυνσή τους.

#### 6.4.2 Ερευνητικά Προγράμματα E&A

Τα τελευταία χρόνια, με την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, γίνονται συνδυασμένες προσπάθειες ενεργειακής E&A από την ελληνική κυβέρνηση και την Ε.Ε, κυρίως μέσω ερευνητικών προγραμμάτων. Περίπου το 57,8% της συνολικής χρηματοδότησης ενεργειακής E&A είναι εθνικό, και το 42,2% προέρχεται από την Ε.Ε. Ο προϋπολογισμός ενεργειακής E&A του ελληνικού κράτους είναι σχετικά μικρός και ποικίλλει σημαντικά από χρόνο σε χρόνο. Χρησιμοποιείται κυρίως ως κρατική συνεισφορά στα έργα που χρηματοδοτούνται στο πλαίσιο των προγραμμάτων της Ε.Ε, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών προγραμμάτων, και ως άμεση οικονομική ενίσχυση του κέντρου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του κέντρου για τις τεχνολογίες και τις εφαρμογές στερεών καυσίμων. Για παράδειγμα το 2000, το 37% του προϋπολογισμού διατέθηκε στις τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας, το 31% στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το 16% στις πυρηνικές τεχνολογίες, το 9% στην ενεργειακή συντήρηση και το 8% στις τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων.

Μέχρι σήμερα η Ελλάδα έχει συμμετάσχει ενεργά σε ερευνητικά προγράμματα της Ε.Ε. Κατά την περίοδο 1995-2000 συμμετείχε στο JOULE (1995-1996), στο THERMIE (1997-1998), στο ENERGIE (1999-2000), στο SAVE (1997-2000) [52] και στο ALTENER (1997-2000) [53]. Ο συνολικός προϋπολογισμός για αυτά τα προγράμματα ήταν 72.5 εκατομμύρια € από τα οποία τα 30.6 εκατομμύρια € χορηγήθηκαν από την Ε.Ε. Επιπλέον την περίοδο 1998-2000, η Ελλάδα συμμετείχε και στο πρόγραμμα JOULE III-THERMIE.

Τα προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης τεχνολογίας στον τομέα της ενέργειας με καλό συντονισμό, προοπτική και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων στους διάφορους επιμέρους τομείς συμβάλλουν στην αποσύνδεση της οικονομικής και βιομηχανικής ανάπτυξης [54] από την αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας και την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Βέβαια, ο βαθμός διεξόδου και αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στον τομέα της ενέργειας, δεν εξαρτάται μόνο από την αποτελεσματικότητα των ερευνητικών προγραμμάτων. Ουσιαστική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας είναι δυνατή μόνον εφόσον οι στόχοι της ερευνητικής πολιτικής συνδέονται με τους στόχους της ενεργειακής.

## 6.5 Συλλογή Δαπανών E&A στην Ελλάδα

### 6.5.1 Συλλογή Δημοσίων Δαπανών

Για τη συλλογή των δημοσίων δαπανών που διατέθηκαν για E&A στους τομείς παραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας χρησιμοποιήθηκε για τα έτη 1990-1997 ως βασική πηγή δεδομένων η IEA ενώ για τα έτη 1998-2004 το Υπουργείο Ανάπτυξης και πιο συγκεκριμένα η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας μέσω του τμήματος συλλογής στατιστικών δεδομένων για αυτοχρηματοδοτούμενα και επιδοτούμενα έργα. Επειδή στη βάση στατιστικών δεδομένων της τελευταίας υπάρχουν μόνο τα συνολικά ποσά δαπανών για E&A στον τομέα των ΑΠΕ, ο επιμερισμός τους στις συγκεκριμένες υποκατηγορίες έγινε με βάση τη συνολική διάρκεια των έργων. Πιο συγκεκριμένα η προσέγγιση για τη συλλογή των δημοσίων δαπανών E&A στην Ελλάδα έγινε με τους παρακάτω τρόπους:

➤ Εκτενής έρευνα για τις ετήσιες μελέτες, τις εκθέσεις και τις αναθεωρήσεις της διεθνούς σύγκρισης στον τομέα της ενέργειας E&A που γίνεται από τις οργανώσεις όπως η IEA το WEC και άλλες, όπου τα στοιχεία και οι αριθμοί των δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών για τις διαφορετικές ενεργειακές περιοχές καταγράφονται.

➤ Αναζήτηση στα δημόσια ιδρύματα E&A όπως η ΓΓΕΤ, το ΚΑΠΕ, ο Δημόκριτος, στα συνεργατικά ενεργειακά προγράμματα E&A καθώς και σε προσωπικές επαφές για τη συγκέντρωση στοιχείων που χρησιμεύουν στη διάκριση μεταξύ της δημόσιας και ιδιωτικής συμβολής του προϋπολογισμού των προγραμμάτων.

### 6.5.2 Συλλογή Ιδιωτικών Δαπανών

Στην Ελλάδα τα στοιχεία που δημοσιοποιούνται για ιδιωτικές δαπάνες E&A στον τομέα της ενέργειας είναι περιορισμένα. Οι κύριοι τρόποι συλλογής δεδομένων είναι:

- Οικονομικά στοιχεία συνεργατικών προγραμμάτων E&A.
- Έρευνα για τις ετήσιες εκθέσεις δραστηριότητας των ενεργειακών επιχειρήσεων, στις οποίες μπορεί να υπάρξουν μερικά στοιχεία που αφορούν δαπάνες E&A.
- Επαφή με τα αντίστοιχα τμήματα επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον ενεργειακό τομέα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, αέρας, ηλιακοί, κλπ.) για την ολοκλήρωση των καταλόγων πληροφοριών μέσω ερωτηματολογίων δαπανών E&A.

Τα περισσότερα στοιχεία συλλέχθηκαν από το Υπουργείο Ανάπτυξης όπου υπήρχαν πληροφορίες για το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας καθώς και από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας. Το πρόγραμμα ανταγωνιστικότητας του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης έχει διάρκεια από το 2000 έως το 2006 και τα μέτρα που αφορούν την ενέργεια είναι:

- Ενίσχυση επενδύσεων σε Συστήματα Συμπαράγωγής, ΑΠΕ και ΕΞΕΝ.
- Ειδικές ενεργειακές υποδομές για τα νησιά και για τη προώθηση των ΑΠΕ.
- Έργα προώθησης καινοτόμων λύσεων.
- Προώθηση της διείσδυσης συστημάτων ΑΠΕ, Συμπαράγωγής στο ενεργειακό σύστημα της χώρας – ΕΞΕΝ.

Μέσω του προγράμματος ΕΠΙΑΝ η κυβέρνηση στοχεύει να προωθήσει την επιχειρησιακή δραστηριότητα και να ενθαρρύνει τις ιδιωτικές επενδύσεις στις διαφορετικές περιοχές και τις αγορές στο ελληνικό κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Το πρόγραμμα απευθύνεται στις ιδιωτικές επιχειρήσεις για την υποβολή των προτάσεών τους προκειμένου να αναληφθεί η εφαρμογή τους. Ένα μέρος του προϋπολογισμού (που ορίζεται ως ένα ποσοστό του συνολικού και ποικίλλει συνήθως από 30% σε 50%) προέρχεται από τα δημόσια κυβερνητικά κονδύλια και το υπόλοιπο από τη συμβολή της επιχείρησης. Η επιχείρηση που τελικά επιλέγεται για να πραγματοποιήσει τους στόχους του προγράμματος εγκρίνεται για να λάβει τη δημόσια επιχορήγηση αλλά και υποχρεώνεται να δεσμεύσει τις δαπάνες της για το αντίστοιχο έργο. Με αυτό τον τρόπο, οι ιδιωτικές επιχειρήσεις διευκολύνονται για να ολοκληρώσουν τις καινοτόμες εξελίξεις τεχνολογίας βασισμένες στην έρευνα που θα κόστιζε πολύ περισσότερο και θα περιείχε έναν πολύ υψηλότερο κίνδυνο στην περίπτωση αποκλειστικής ιδιωτικής εφαρμογής.

Τα στοιχεία που έχουν δοθεί από το Υπουργείο υπήρχαν σε αναλυτικούς πίνακες. Οι πίνακες αυτοί περιείχαν το συνολικό προϋπολογισμό του προγράμματος και το ποσοστό που καλύπτεται από τα δημόσια κεφάλαια, την ιδιωτική επιχείρηση που έχει αναλάβει το πρόγραμμα και καλύπτει τις ιδιωτικές δαπάνες καθώς επίσης και την ημερομηνία της έγκρισης και τη χρήση του προγράμματος.

Οι συνολικοί προϋπολογισμοί χωρίστηκαν στα επιμέρους έργα και κατόπιν ανάλογα με το ποσοστό χρηματοδότησης υπολογίστηκαν οι ιδιωτικές δαπάνες. Επίσης επειδή το ποσό προϋπολογισμού αφορούσε όλη την περίοδο των έργων και όχι ανά έτος, επιμερίστηκε ανάλογα με τη χρονική διάρκεια υλοποίησής τους. Όσον αφορά τα παραπάνω η συνολική ιδιωτική συμβολή στις δαπάνες κάθε προγράμματος υπολογίζεται, αλλά δεν είναι τόσο εύκολο να καθοριστεί η αντίστοιχη πραγματική ετήσια συμβολή αυτών των δαπανών. Επιπλέον, εξαιτίας του γεγονότος ότι καμία δράση που ανήκει στους τομείς προτεραιότητας με ενεργειακό ενδιαφέρον δεν είχε ενεργοποιηθεί και κανένα πρόγραμμα δεν έχει εγκριθεί από το Υπουργείο πριν το 2002 δεν καταγράφηκε καμία έως τότε δαπάνη. Τέλος υπήρξε και διαχωρισμός σε επιμέρους συγκεκριμένες ενεργειακές τεχνολογίες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προγράμματος SRS – NET & EEE . Αυτό έγινε κυρίως από την έρευνα για τις δραστηριότητες των επιχειρήσεων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα καθώς και από τον τίτλο του έργου που επιδοτήθηκε.

### 6.5.3 Πίνακες Αποτελεσμάτων Δαπανών E&A για Ελλάδα

Τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν για ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης παρουσιάζονται στους επόμενους πίνακες. Πρέπει να σημειωθεί πως οι δαπάνες που προέκυψαν συμπεριλαμβάνουν την E&A σε καινοτόμες τεχνολογίες, σε βελτίωση των υπάρχουσών, σε ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας αλλά και την υλοποίηση των αντίστοιχων έργων. Ειδικά όσον αφορά τα συστήματα αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας όπου και παρουσιάστηκαν αυξημένες δαπάνες, η κατασκευή για παράδειγμα ενός αιολικού πάρκου είναι εξαιρετικά ακριβή και σαφώς τα ποσά που δαπανήθηκαν για E&A αποτελούν ένα αρκετά μικρότερο ποσοστό από το συνολικό ποσό που παρουσιάζεται. Ο διαχωρισμός των δαπανών με καθαρά ερευνητικό χαρακτήρα ήταν αδύνατος και γι' αυτό το λόγο έγινε η εξής προσέγγιση. Η Ελλάδα είναι μία χώρα που τα τελευταία χρόνια δραστηριοποιείται στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενεργειακής αποδοτικότητας, με μικρό ποσοστό επίτευξης ερευνητικών αποτελεσμάτων και τεχνολογιών. Ακόμη όμως και η εισαγωγή και αξιοποίηση των ξένων υπάρχουσών τεχνολογιών εντάσσεται στα πλαίσια έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης της χώρας. Η αποτελεσματική ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα στην Ελλάδα και η βιωσιμότητα των επενδύσεων, θα εξασφαλιστεί με αξιόπιστη εφαρμογή εξειδικευμένης τεχνογνωσίας και εμπειρίας.

Όλες οι δραστηριότητες συνεισφέρουν στη μελέτη, στην γνώση και στην αξιοποίηση των εν λόγω τεχνολογιών και ήδη το ερευνητικό έργο που έχει παραχθεί, είναι σημαντικό για τα ελληνικά δεδομένα.

Ενδεικτικά ερευνητικά αποτελέσματα και καινοτομίες [55]:

➤ Ανάπτυξη λογισμικού τηλε-ελέγχου αιολικών πάρκων από το Κέντρο Κατανομής Φορτίου ΔΕΗ Κρήτης.

➤ Ανάπτυξη λογισμικού με βάση τρισδιάστατο συνεκτικό κώδικα Navier-Stokes, για την επίλυση πεδίου ροής ανέμου σε σύνθετη τοπογραφία,.

➤ Εγκατάσταση πειραματικού φωτοβολταϊκού σταθμού 171,36 KW, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούμενου από 1428 φωτοβολταϊκές μονάδες, στην Πλακοκερατειά Σητείας.

➤ Εγκατάσταση στα αιολικά πάρκα Αντιά, πειραματικών αεροδυναμικών διατάξεων (dinotails & trimstalls) σε πτερύγια, για τη βελτίωση καμπύλης ισχύος σε σύνθετη τοπογραφία.

➤ Πειραματική εγκατάσταση στο αιολικό πάρκο Λέρου, διάταξης (InmarSat BGAN), δορυφορικής μεταφοράς δεδομένων στη Δανία.

➤ Έρευνα ανάπτυξης λογισμικού βραχυπρόθεσμης πρόβλεψης ταχύτητας ανέμου και παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αιολικού πάρκου σε σύνθετη τοπογραφία (short term wind energy forecasting in complex terrain).

➤ Μελέτη μετατροπής της τηλεπικοινωνιακής υποδομής όλων των αιολικών πάρκων από ενσύρματη σε ασύρματη, με ανάπτυξη μικροκυμματικών πομποδεκτών, για την επίτευξη υψηλότερης ταχύτητας (128Kbps), μεταφοράς δεδομένων εντός και εκτός των αιολικών πάρκων.

➤ Κατασκευή πιλοτικής μονάδα παραγωγής υδρογόνου από αιολική ενέργεια στην Ελλάδα, στα πλαίσια ερευνητικού έργου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

➤ Κατασκευή της πρώτης στον κόσμο πλωτής ανεμογεννήτριας για πόσιμο νερό στην Ελευσίνα.

➤ Πρωτότυπες ανεμογεννήτριες(4) ελληνικής κατασκευής.

Όπως προαναφέρθηκε τα αποτελέσματα προέκυψαν από τα έργα του ΕΠΑΝ γι' αυτό και οι πίνακες περιέχουν δαπάνες από το 2002 έως το 2009. Τα ποσά που παρουσιάζονται είναι εκφρασμένα σε εκατομμύρια € και ο διαχωρισμός τους σε ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες έγινε με βάση το ποσοστό χρηματοδότησης των επιμέρους έργων. Να επισημανθεί ότι στις δημόσιες δαπάνες συμπεριλαμβάνονται η κρατική συνεισφορά καθώς και η κοινοτική συμμετοχή.

### ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΛΛΑΔΑ

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ΤΟΜΕΙΣ								
ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	19,37	38,74	38,74	19,37	6,16	18,47	18,47	12,31
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	3,51	7,03	7,03	3,51	1	2,99	2,99	1,99
ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,15	0,3	0,3	0,15	0,11	0,34	0,34	0,23
ΥΔΡΟΗΛΑΚΤΡΙΚΑ	5,68	11,37	11,37	5,68	1,08	3,23	3,23	2,15
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	0,29	0,58	0,58	0,29	0,59	1,65	1,65	1,07
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΞΗΣ	3,9	7,79	7,79	3,9	0,49	1,47	1,47	0,98
ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Ή ΥΓΡΑΕΡΙΟ	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,33
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,02
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0,89	1,78	1,78	0,89	2,16	6,34	6,34	4,18
ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,06	0,11	0,11	0,06	0	0	0	0
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ	0	0	0	0	0,63	1,26	1,26	0,63
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>33,85</b>	<b>67,7</b>	<b>67,7</b>	<b>33,85</b>	<b>12,23</b>	<b>36,28</b>	<b>36,28</b>	<b>23,89</b>

Πίνακας 6.1 Δημόσιες δαπάνες Ε&Α έργων ΕΠΑΝ

### ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΛΛΑΔΑ

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ΤΟΜΕΙΣ								
ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	45,19	90,39	90,39	45,19	11,54	34,62	34,62	23,08
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	5,27	10,54	10,54	5,27	1,48	4,45	4,45	2,97
ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,35	0,71	0,71	0,35	0,21	0,64	0,64	0,42
ΥΔΡΟΗΛΑΚΤΡΙΚΑ	8,53	17,05	17,05	8,53	1,42	4,26	4,26	2,84
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	0,29	0,58	0,58	0,29	0,74	2,09	2,09	1,35
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΞΗΣ	7,24	14,47	14,47	7,24	0,91	2,73	2,73	1,82
ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Ή ΥΓΡΑΕΡΙΟ	0,06	0,12	0,12	0,06	0,39	1,17	1,17	0,78
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0	0	0	0	0,02	0,05	0,05	0,03
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1,34	2,67	2,67	1,34	4,01	11,83	11,83	7,83
ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,08	0,17	0,17	0,08	0	0	0	0
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ	0	0	0	0	0,77	1,54	1,54	0,77
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>68,35</b>	<b>136,7</b>	<b>136,7</b>	<b>68,35</b>	<b>21,43</b>	<b>63,38</b>	<b>63,38</b>	<b>41,63</b>

Πίνακας 6.2 Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α έργων ΕΠΑΝ

{L error  
error: IllegalOperatorSequence  
operator: 0xc0  
position: 37913

πλήρως συγκρίσιμα μεταξύ των χωρών. Τα κύρια προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τη συλλογή δαπανών E&A είναι τα ακόλουθα:

- Περιορισμένη και σποραδική απελευθέρωση των στοιχείων δαπανών E&A λόγω της στρατηγικής σημασίας για ιδιωτικές επιχειρήσεις.
- Λόγω μεγάλου αριθμού επιχειρήσεων, η επίσκεψη στις εγκαταστάσεις τους καθώς και η επαφή με τα αντίστοιχα τμήματα είναι χρονοβόρα και πρακτικά ανέφικτη.
- Οι εκθέσεις δραστηριότητας, είναι απίθανο να περιέχουν τις αναλυτικές πληροφορίες για όλους τους ζητούμενους τομείς της E&A και για όλα τα έτη.

#### 5.4 Προτεινόμενη Προσέγγιση

Η μεθοδολογία που προτείνεται ώστε να ξεπεραστούν οι δυσκολίες που παρουσιάζονται κατά τη συλλογή δεδομένων E&A στον ιδιωτικό τομέα παρουσιάζεται παρακάτω.

##### 5.4.1 Ετήσιες Μελέτες σε Διεθνές Επίπεδο

Μερικά ενεργειακά θέματα E&A θεωρούνται ως στρατηγική πολιτική από πολλές ευρωπαϊκές χώρες. Σε αυτό το πλαίσιο, οι εταιρίες πληρώνουν ομάδες συμβούλων για να κάνουν στρατηγική μελέτη που αφορά το χρηματικό ποσό που ξοδεύεται για E&A, από ανταγωνιστές τους, σε έναν συγκεκριμένο τομέα. Αυτό το είδος μελέτης περιέχει πολλά στοιχεία που είναι χρήσιμα για τον υπολογισμό των ιδιωτικών δαπανών E&A σε ορισμένους τομείς της ενέργειας. Παραδείγματος χάριν στη Γαλλία, η γαλλική αντιπροσωπεία για το περιβάλλον και τη διαχείριση της ενέργειας (ADEME), το 2005, είχε προωθήσει μια μελέτη για να υπολογίσει τα ιδιωτικά και δημόσια κεφάλαια που ξοδεύονται στα προγράμματα E&A κυψελών υδρογόνου και καυσίμων, από τους κύριους συμμετοχούς στη Γαλλία, καθώς και στις χώρες που ανήκει η τεχνική ηγεσία σε αυτούς τους τομείς (Ιαπωνία, Γερμανία και Ηνωμένες Πολιτείες). Η μελέτη συγκέντρωσε πληροφορίες σχετικά με περισσότερες από 160 εταιρίες και ήταν πολύ χρήσιμη στο να συμπληρωθεί η ενεργειακή E&A του SRS για το έτος 2004 και 2005.

### 5.4.2 Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες

Επίσης, εθνικές ή διεθνείς ερευνητικές ομάδες προσπαθούν με μελέτες να υπολογίσουν τη σύνδεση μεταξύ των ιδιωτικών ενεργειακών δαπανών E&A και της ευρωπαϊκής απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας. Αυτό το είδος μελέτης παρουσιάζει συνολικά στοιχεία που συγκεντρώνονται μέσω της συνεργασίας μεταξύ των εθνικών ερευνητικών ομάδων και των ιδιωτικών εταιριών. Παραδείγματος χάριν, στη Γαλλία, το CREDEN έχει μια στρατηγική συνεργασία με τις δύο μεγαλύτερες ενεργειακές εταιρίες της χώρας, την Edf και Gdf. Αυτή η συνεργασία επιτρέπει στο CREDEN να παρέχει τα συνολικά στοιχεία τους σχετικά με τις ενεργειακές δαπάνες E&A από το 1995 μέχρι σήμερα.

Ακόμα κι αν η σημαντικότερη δυνατότητα αυτής της πρώτης λύσης είναι ότι μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την E&A, παρουσιάζει αδυναμίες κυρίως στην αξιολόγηση των στοιχείων. Αυτό διότι οι στρατηγικές μελέτες δεν είναι συστηματικές, λόγω υψηλού κόστους. Επομένως, αυτό το είδος πηγών παρέχει μόνο επιλεγμένες πληροφορίες που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να φανερώσουν τάση και μακροχρόνια χρονική σειρά στις ιδιωτικές δαπάνες E&A. Επίσης, οι περισσότερες επιχειρήσεις συμφωνούν να αποκριθούν στα ερωτηματολόγια της έρευνας μόνο εάν παρέχουν παλαιά στοιχεία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα στοιχεία που συλλέγονται να μην είναι άμεσα αξιοποιήσιμα\

### 5.4.3 Συνεργατικά Προγράμματα E&A

Σε ορισμένες χώρες έχουν δημιουργηθεί προγράμματα συνεργασίας για E&A όπου υπάρχει δημόσια χρηματοδότηση ενός μέρους του έργου και τα οποία ελέγχονται από ιδιωτικές εταιρίες. Στον τομέα της ενέργειας (παραγωγή, μετατροπή, χρησιμοποίηση) οι δαπάνες E&A μπορούν να χρηματοδοτηθούν από το δημόσιο ή τον ιδιωτικό προϋπολογισμό. Ανάλογα με τον τομέα (πυρηνικό, ανανεώσιμες, απολιθωμένα καύσιμα) και τη χώρα, το μερίδιο των ιδιωτικών δαπανών E&A διαφοροποιείται. Γενικά το ποσοστό επιχορήγησης κυμαίνεται από 30% ως 50% και γνωστοποιείται πάντα.

Για να εκτιμήσουμε τις ιδιωτικές δαπάνες σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να γνωρίζουμε το συνολικό κόστος του έργου καθώς και το μέσο ποσοστό της δημόσιας επιχορήγησης. Στη Γαλλία, αυτός ο τρόπος χρησιμοποιείται ευρέως, επειδή υπάρχει συνεργατικό πρόγραμμα E&A στον τομέα της μεταφοράς και της οικοδόμησης από το τέλος της δεκαετίας του '90 καθώς και στον τομέα των φωτοβολταϊκών, των κυψελών υδρογόνου, της βιομάζας και των βιοκαυσίμων από το 2005.

Εντούτοις τα στοιχεία που προέρχονται από αυτό το είδος πηγής πρέπει να ερμηνευθούν με μεγάλη επιφύλαξη. Το ποσό της δημόσιας επιχορήγησης άλλοτε συμπεριλαμβάνεται στο συνολικό προϋπολογισμό και άλλοτε όχι. Επομένως, είναι εξαιρετικά δύσκολο να υπολογιστεί η συνολική συμβολή της επιχείρησης στο συνολικό προϋπολογισμό E&A με τη χρησιμοποίηση των οικονομικών δεδομένων



του συνεργατικού προγράμματος. Εκτός από αυτό, σε ορισμένες χώρες όπως στη Δανία, τα στοιχεία έκθεσης της ΙΕΑ περιλαμβάνουν ήδη αυτήν την μέθοδο και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει κίνδυνος διπλού υπολογισμού. Βέβαια, ακόμα κι αν αυτός ο τρόπος είναι ατελής για να παρέχει υψηλής ποιότητας ιδιωτικά στοιχεία E&A, μπορεί να είναι χρήσιμος ώστε να ληφθεί ένας ακριβής αριθμός για τη δημόσια υποστήριξη στις δαπάνες E&A.

#### 5.4.4 Εκθέσεις Ισολογισμού

Σε χώρες, όπου υπάρχουν μεγάλες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ενέργειας όπως στη Γαλλία η Edf και η Total, στο Ηνωμένο Βασίλειο η BP και στην Ολλανδία η Shell, οι ετήσιες εκθέσεις ισολογισμού μπορούν να είναι χρήσιμες πηγές στοιχείων. Παραδείγματος χάριν, είναι δυνατό να καταγραφεί η χρονική σειρά δαπανών E&A της Edf από το 1994 μόνο με τη χρησιμοποίηση των πληροφοριών που δημοσιεύονται στους διαδοχικούς ετήσιους ισολογισμούς. Η κύρια δυσκολία που παρουσιάζεται είναι στο διαχωρισμό του συνολικού ποσού στις διάφορες τεχνολογίες που συνθέτουν την ενεργειακή E&A. Ο ακριβής διαχωρισμός μπορεί να γίνει μόνο από εργαζομένους στο τμήμα E&A αυτής της εταιρίας, οι οποίοι είναι σε θέση να γνωρίζουν το ποσοστό του προϋπολογισμού που ξοδεύεται στις διάφορες τεχνολογίες ή από εκτίμηση εμπειρογνώμονα.

#### 5.4.5 Σποραδικά Δεδομένα για Έργα E&A

Σε περιπτώσεις όπου οι ιδιωτικές ενεργειακές δαπάνες E&A δεν παρουσιάζονται ξεχωριστά και συμπεριλαμβάνονται στο συνολικό κόστος του έργου, τα στοιχεία E&A συγκεντρώνονται μέσω εγγράφων σχετικών με το έργο (π.χ οικονομικά έντυπα). Τέτοιες πληροφορίες θεωρούνται δύσκολες να βρεθούν εξαιτίας της στρατηγικής σημασίας που έχουν για την επιχείρηση που αναλαμβάνει το έργο. Επιπλέον παρέχουν μερική πληροφόρηση και απαιτούν προσεκτική εκτίμηση. Για όλους αυτούς τους λόγους τόσο η συλλογή δεδομένων για ιδιωτικές δαπάνες ενεργειακής E&A όσο και η ερμηνεία αυτών είναι δύσκολη.

---

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>**

**ΑΝΑΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ**  
**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

---

## 6.1 Εισαγωγή

Στα πλαίσια της απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου έχουν σημειωθεί πολλές θετικές εξελίξεις στην ελληνική ενεργειακή πολιτική. Τα νέα δεδομένα ενισχύουν τις δραστηριότητες για ανάπτυξη των ενεργειακών υποδομών με σεβασμό στο περιβάλλον καθώς και την ανάπτυξη και βελτίωση των μηχανισμών εξοικονόμησης ενέργειας. Η εκπλήρωση των στόχων της χώρας εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. μείζονα ρόλο έχουν οι διαχειριστές του ενεργειακού μας συστήματος καθώς και η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της αγοράς με ανάπτυξη των δραστηριοτήτων από ιδιωτικές εταιρίες. Εκτός από τα θέματα υποδομών, νέων ή βελτίωσης των υφιστάμενων, πολύ σημαντικό ρόλο έχει και η μετάδοση νέων τεχνολογιών που προκύπτουν μέσα από δραστηριότητες Έρευνας και Ανάπτυξης.

## 6.2 Ελληνική Ενεργειακή Αγορά

Στην Ελλάδα, όπως και στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, ο τρόπος λειτουργίας των υφιστάμενων συστημάτων ηλεκτρικής παραγωγής είναι δομημένος στη βάση της συγκεντρωμένης παραγωγής. Γενικά, η αγορά ενέργειας χαρακτηρίζεται από τις δραστηριότητες της ΔΕΗ [49] που παραμένει μία από τους δύο κύριους μετόχους (49%) του Διαχειριστή του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ), και είναι ο κυρίαρχος φορέας στον τομέα της ηλεκτρικής παραγωγής από ορυκτά καύσιμα. Ο βιομηχανικός κολοσσός της ΔΕΗ αποτελείται από 34 μεγάλους θερμικούς (λιγνιτικούς, πετρελαϊκούς, φυσικού αερίου) και υδροηλεκτρικούς σταθμούς στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας καθώς και 60 αυτόνομους σταθμούς σε νησιά. Η ύπαρξη μιας ενσωματωμένης κρατικής επιχείρησης όπως η ΔΕΗ δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερο ανταγωνισμό. Για την περαιτέρω αύξηση του ανταγωνισμού, η κυβέρνηση μπορεί να εξετάσει να επιτρέψει και σε άλλες επιχειρήσεις να κατασκευάσουν σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση λιγνίτη από ανεκμετάλλευτα κοιτάσματα (για την εκμετάλλευση των οποίων έχει προκηρυχθεί ήδη ένας διαγωνισμός).

Η επιτυχής διείσδυση του φυσικού αερίου στην ενεργειακό μίγμα της Ελλάδας είναι αξιοθαύμαστη. στόσο, η διάθεση φυσικού αερίου το 2005 ήταν σημαντικά χαμηλότερη από την σχετική πρόβλεψη κατά τον χρόνο της τελευταίας εξέτασης (2002), και ο λόγος γι' αυτή την ασυμφωνία είναι το γεγονός ότι δεν έχουν κατασκευαστεί οι περισσότεροι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής που λειτουργούν με καύσιμο το φυσικό αέριο και οι οποίοι ήταν προγραμματισμένοι. Η ΔΕΠΑ είναι ο κύριος Διαχειριστής του Ελληνικού Συστήματος Φυσικού Αερίου, ΔΕΣΦΑ. Με το 35% της ΔΕΠΑ να ανήκει στα Ελληνικά Πετρέλαια, τον πιο σημαντικό νεοεμφανιζόμενο παράγοντα στην αγορά παραγωγής ενέργειας, καθώς και την επιλογή της ΔΕΗ να αγοράσει το 30% των μετοχών της ΔΕΠΑ από την κυβέρνηση, εγείρονται ανησυχίες ότι αυτές οι προνομιούχες επιχειρήσεις θα έχουν τον έλεγχο στην προμήθεια καυσίμων των μελλοντικών ανταγωνιστών τους. Η δύναμη που έχουν στην αγορά η μερικώς κρατικές επιχειρήσεις ΔΕΗ και ΔΕΠΑ αποτελούν ένα εμπόδιο στον αποτελεσματικό ανταγωνισμό παρότι οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου είναι απελευθερωμένες σε θεσμικό επίπεδο.

Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα, λόγω του καλού δυναμικού πόρων που διαθέτει η χώρα υπάρχει σίγουρα έντονη εξέλιξη κυρίως με τη χρήση αιολικής ενέργειας. Μέχρι σήμερα η ΔΕΗ έχει αναπτύξει τις δραστηριότητες στον τομέα των ΑΠΕ με τη κατασκευή 3 μεγάλων αιολικών πάρκων στην ηπειρωτική Ελλάδα και επίσης 15 μικρών αιολικών και 5 φωτοβολταϊκών σταθμών σε νησιά. Ταυτόχρονα σε συνδυασμό με το αυξανόμενο ιδιωτικό ενδιαφέρον, πολλά έργα έχουν ολοκληρωθεί από συμμετοχικές ιδιωτικές εταιρίες με τη ΔΕΗ. αλλά θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να διασφαλιστεί ότι και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα αναπτυχθούν, όπου αυτές αποτελούν μία οικονομικά βιώσιμη εναλλακτική λύση. Ένα σημαντικό εμπόδιο που ανέκυψε στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι η χρονοβόρα διαδικασία έκδοσης αδειών, από δύο έως τρία έτη, η οποία αντιμετωπίστηκε πρόσφατα με τον καινούργιο νόμο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ο νέος νόμος για την προαγωγή της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ψηφίστηκε από τη Βουλή τον Ιούνιο του 2006. Το νέο ρυθμιστικό πλαίσιο προβλέπει μία απλουστευμένη διαδικασία χορήγησης αδειών για την εγκατάσταση και λειτουργία συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και νέα σειρά τιμολογίων [50] για ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (με αυξημένες τιμές για την ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά και ηλιακά συστήματα). Στην περίπτωση όμως πολλών μικρών μονάδων ΑΠΕ των οποίων μάλιστα η λειτουργία διέπεται από την τυχαιότητα εμφάνισης του εκμεταλλευόμενου φυσικού πόρου, ο αναγκαίος έλεγχος τους σε συνεχή βάση αποβαίνει ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία. Στην κατεύθυνση αυτή η ΡΑΕ [51] εξετάζει τις παραμέτρους χρησιμοποίησης των νέων τεχνολογιών μετάδοσης και επεξεργασίας της πληροφορίας και ελέγχου που αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά το πρόβλημα αλλά αυξάνουν σημαντικά το κόστος των διανεμόμενου ηλεκτρισμού στους καταναλωτές. Η υλοποίηση των παραπάνω σε καθεστώς απελευθερωμένης αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας επιβάλλει την τιμολόγηση και αξιολόγηση των διαφόρων τεχνικών και δυνατοτήτων παράλληλα με τη λειτουργία των συμβατικών πηγών ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο αποτέλεσμα για τους καταναλωτές.

### 6.3 Πυλώνες Ενεργειακής Ανάπτυξης

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας έχουν ιδρυθεί διάφοροι οργανισμοί όπως το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), το Ινστιτούτο για τις Τεχνολογίες και τις Εφαρμογές Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ, Ερευνητικό Ινστιτούτο) και η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ). Οι παραπάνω, δρουν σε συνεργασία με τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας του Υπουργείου Ανάπτυξης (ΓΓΕΤ) με κοινό άξονα τη στήριξη της μεταφοράς προηγμένων τεχνολογιών, την ενίσχυση του ερευνητικού δυναμικού και τη προώθηση της συνεργασίας με διεθνείς οργανισμούς. Επίσης θέτουν τους μακροχρόνιους στρατηγικούς στόχους της ενεργειακής πολιτικής και την εξυπηρέτηση του δημοσίου συμφέροντος, και διευκολύνουν με θεσμικό τρόπο, συμβατό με τους μηχανισμούς της απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας, τον ελεύθερο και υγιή ανταγωνισμό.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι κύριοι στόχοι της ελληνικής κυβέρνησης σε συνεργασία με τους αρμόδιους ενεργειακούς οργανισμούς για τη βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης της χώρας.

- ✓ Μείωση της κυριαρχίας της ΔΕΗ και της ΔΕΠΑ ώστε να δημιουργηθεί πραγματικός και αποτελεσματικός ανταγωνισμός στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου, θέτοντας έναν ξεκάθαρο στόχο και χρονοδιάγραμμα για την μείωση του μεριδίου της αγοράς που κατέχουν αυτές οι επιχειρήσεις.
- ✓ Περαιτέρω ενίσχυση τη ΡΑΕ επιτρέποντάς της τη λήψη ρυθμιστικών αποφάσεων καθώς και αύξηση των αρμοδιοτήτων της.
- ✓ Αύξηση της συμμετοχής όλων των ενδιαφερομένων στην διαμόρφωση της μακροπρόθεσμης εθνικής ενεργειακής στρατηγικής και ενημέρωση του κοινού για την κατάσταση στον τομέα της ενέργειας για τις μελλοντικές αλλαγές.
- ✓ Ορθολογική χρήση ενέργειας στα κτίρια και στις μεταφορές.
- ✓ Διασφάλιση της συμφωνίας μεταξύ ενεργειακών και περιβαλλοντικών πολιτικών και ανάπτυξη της συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων οργανισμών.
- ✓ Βελτίωση της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας και ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ ερευνητικών φορέων και ιδιωτικών επιχειρήσεων.
- ✓ Ανακαίνιση των υπαρχόντων και δημιουργία νέων σταθμών παραγωγής ενέργειας.
- ✓ Ικανοποίηση των στόχων του Πρωτοκόλλου του Κιότο και άλλων εθνικών δεσμεύσεων και πολιτικών για το περιβάλλον.
- ✓ Προώθηση εθνικών ενεργειακών πόρων και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και εφαρμογών βέλτιστης εκμετάλλευσης.
- ✓ Παροχή οικονομικής υποστήριξης για προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης στον ενεργειακό τομέα.
- ✓ Τυποποίηση και εμπορική χρήση των ερευνητικών αποτελεσμάτων.
- ✓ Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης. .

#### 6.4.1 Ενεργειακοί Τομείς E&A

Γενικά τα έργα E&A επιχορηγούνται στα πλαίσια των ελληνικών νόμων ανάπτυξης και των λειτουργικών προγραμμάτων για την ενέργεια και την ανταγωνιστικότητα. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότεροι τομείς ενέργειας στην Ελλάδα:

- Ορυκτά καύσιμα: Στον τομέα της ενεργειακής παραγωγής από ορυκτά καύσιμα, η ύπαρξη της κρατικής επιχείρησης ηλεκτρισμού ΔΕΗ που λειτουργεί μονοπωλιακά σε αυτόν τον τομέα, καθιστά απίθανη την ύπαρξη άλλων ιδιωτικών ενεργειακών επιχειρήσεων και κατά συνέπεια και τη συμβολή τους σε δαπάνες E&A. Όσο αποδοτικές και αν μπορεί να αποδειχτούν καινοτόμες τεχνολογίες μετατροπής και χρησιμοποίησης ορυκτών καυσίμων, ελάχιστες είναι οι προσπάθειες E&A, οι οποίες αναλαμβάνονται κυρίως από το ερευνητικό κέντρο ΙΤΕΣΚ καθώς και από ορισμένα πανεπιστήμια. Υπάρχουν και κάποιες ειδικευμένες επιχειρήσεις που κάνουν έρευνα στο συγκεκριμένο τομέα αλλά βεβαίως όχι σε μεγάλη κλίμακα.
- Πυρηνική: Στον τομέα πυρηνικής ενέργειας, η προσπάθεια E&A αναλαμβάνεται κυρίως από το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών (Δημόκριτος), το οποίο στρέφεται στις περιβαλλοντικές και ιατρικές εφαρμογές καθώς επίσης και στα ζητήματα προστασίας από τη ραδιενέργεια.
- Ανανεώσιμες: Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ύπαρξη των

πολυάριθμων ιδιωτικών επιχειρήσεων που είναι ανταγωνιστικές οδηγεί στη βεβαιότητα της ανάπτυξης E&A, η οποία είναι ιδιωτική ή δημόσια ανάλογα με το αν χρηματοδοτείται από τα κυβερνητικά προγράμματα ή από την άμεση ιδιωτική πρωτοβουλία.

- Φυσικό Αέριο: Στον τομέα του φυσικού αερίου, η ανάπτυξη της κυρίας υποδομής όπως το δίκτυο αγωγών έχει υλοποιηθεί από τη δημόσια επιχείρηση αερίου. Με δεδομένο την αύξηση της χρήσης του φυσικού αερίου στο βιομηχανικό και οικιακό τομέα, δημιουργούνται νέες επιχειρήσεις παροχής αερίου. Η ανεξαρτητοποίηση αυτών από την ΔΕΠΑ, θα τους επιτρέψει να λειτουργήσουν ελεύθερα και ανταγωνιστικά, μόλις ανοίξει περαιτέρω η αγορά.

- ΕΞΕΝ: Στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας κυρίως στις μεταφορές η Ελλάδα είναι αποδέκτης τεχνολογιών που αναπτύσσονται στο εξωτερικό. Οι ερευνητικές δραστηριότητες περιορίζονται σε θέματα συγκοινωνιολογίας, ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων και βιοκαυσίμων. Η έρευνα συντελείται κυρίως από ερευνητικά και εκπαιδευτικά ιδρύματα χωρίς ουσιαστική συμμετοχή εγχώριας βιομηχανίας. Όσον αφορά στις εφαρμογές παρατηρείται περιορισμένη δραστηριότητα σχετική με τη χρήση φυσικού αερίου σε μικρό αριθμό αστικών λεωφορείων. Επιπρόσθετες έρευνες γίνονται για την ορθολογική διαχείριση και αποδοτικότητα της ενέργειας σε κτίρια, από ιδιωτικές εταιρίες.

Βελτιώνονται τα δομικά υλικά των κτιρίων και αναπτύσσεται πιο προηγμένη τεχνολογία σε συστήματα διαχείρισης των εγκαταστάσεων ενός σπιτιού. Παρόλα αυτά, οι δραστηριότητες εξοικονόμησης ενέργειας είναι πολύ περιορισμένες συγκριτικά με άλλες ευρωπαϊκές χώρες και δεν έχουν δημιουργηθεί ακόμα οι κατάλληλες συνθήκες για την επιτάχυνσή τους.

#### 6.4.2 Ερευνητικά Προγράμματα E&A

Τα τελευταία χρόνια, με την απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας, γίνονται συνδυασμένες προσπάθειες ενεργειακής E&A από την ελληνική κυβέρνηση και την Ε.Ε, κυρίως μέσω ερευνητικών προγραμμάτων. Περίπου το 57,8% της συνολικής χρηματοδότησης ενεργειακής E&A είναι εθνικό, και το 42,2% προέρχεται από την Ε.Ε. Ο προϋπολογισμός ενεργειακής E&A του ελληνικού κράτους είναι σχετικά μικρός και ποικίλλει σημαντικά από χρόνο σε χρόνο. Χρησιμοποιείται κυρίως ως κρατική συνεισφορά στα έργα που χρηματοδοτούνται στο πλαίσιο των προγραμμάτων της Ε.Ε, συμπεριλαμβανομένων των λειτουργικών προγραμμάτων, και ως άμεση οικονομική ενίσχυση του κέντρου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και του κέντρου για τις τεχνολογίες και τις εφαρμογές στερεών καυσίμων. Για παράδειγμα το 2000, το 37% του προϋπολογισμού διατέθηκε στις τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας, το 31% στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, το 16% στις πυρηνικές τεχνολογίες, το 9% στην ενεργειακή συντήρηση και το 8% στις τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων.

Μέχρι σήμερα η Ελλάδα έχει συμμετάσχει ενεργά σε ερευνητικά προγράμματα της Ε.Ε. Κατά την περίοδο 1995-2000 συμμετείχε στο JOULE (1995-1996), στο THERMIE (1997-1998), στο ENERGIE (1999-2000), στο SAVE (1997-2000) [52] και στο ALTENER (1997-2000) [53]. Ο συνολικός προϋπολογισμός για αυτά τα προγράμματα ήταν 72.5 εκατομμύρια € από τα οποία τα 30.6 εκατομμύρια € χορηγήθηκαν από την Ε.Ε. Επιπλέον την περίοδο 1998-2000, η Ελλάδα συμμετείχε και στο πρόγραμμα JOULE III-THERMIE.

Τα προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης τεχνολογίας στον τομέα της ενέργειας με καλό συντονισμό, προοπτική και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων στους διάφορους επιμέρους τομείς συμβάλλουν στην αποσύνδεση της οικονομικής και βιομηχανικής ανάπτυξης [54] από την αυξανόμενη κατανάλωση ενέργειας και την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Βέβαια, ο βαθμός διείδυσης και αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στον τομέα της ενέργειας, δεν εξαρτάται μόνο από την αποτελεσματικότητα των ερευνητικών προγραμμάτων. Ουσιαστική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της έρευνας είναι δυνατή μόνον εφόσον οι στόχοι της ερευνητικής πολιτικής συνδέονται με τους στόχους της ενεργειακής.

## 6.5 Συλλογή Δαπανών E&A στην Ελλάδα

### 6.5.1 Συλλογή Δημοσίων Δαπανών

Για τη συλλογή των δημοσίων δαπανών που διατέθηκαν για E&A στους τομείς παραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας χρησιμοποιήθηκε για τα έτη 1990-1997 ως βασική πηγή δεδομένων η IEA ενώ για τα έτη 1998-2004 το Υπουργείο Ανάπτυξης και πιο συγκεκριμένα η Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας μέσω του τμήματος συλλογής στατιστικών δεδομένων για αυτοχρηματοδοτούμενα και επιδοτούμενα έργα. Επειδή στη βάση στατιστικών δεδομένων της τελευταίας υπάρχουν μόνο τα συνολικά ποσά δαπανών για E&A στον τομέα των ΑΠΕ, ο επιμερισμός τους στις συγκεκριμένες υποκατηγορίες έγινε με βάση τη συνολική διάρκεια των έργων. Πιο συγκεκριμένα η προσέγγιση για τη συλλογή των δημοσίων δαπανών E&A στην Ελλάδα έγινε με τους παρακάτω τρόπους:

➤ Εκτενής έρευνα για τις ετήσιες μελέτες, τις εκθέσεις και τις αναθεωρήσεις της διεθνούς σύγκρισης στον τομέα της ενέργειας E&A που γίνεται από τις οργανώσεις όπως η IEA το WEC και άλλες, όπου τα στοιχεία και οι αριθμοί των δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών για τις διαφορετικές ενεργειακές περιοχές καταγράφονται.

➤ Αναζήτηση στα δημόσια ιδρύματα E&A όπως η ΓΓΕΤ, το ΚΑΠΕ, ο Δημόκριτος, στα συνεργατικά ενεργειακά προγράμματα E&A καθώς και σε προσωπικές επαφές για τη συγκέντρωση στοιχείων που χρησιμεύουν στη διάκριση μεταξύ της δημόσιας και ιδιωτικής συμβολής του προϋπολογισμού των προγραμμάτων.

### 6.5.2 Συλλογή Ιδιωτικών Δαπανών

Στην Ελλάδα τα στοιχεία που δημοσιοποιούνται για ιδιωτικές δαπάνες E&A στον τομέα της ενέργειας είναι περιορισμένα. Οι κύριοι τρόποι συλλογής δεδομένων είναι:

- Οικονομικά στοιχεία συνεργατικών προγραμμάτων E&A.
- Έρευνα για τις ετήσιες εκθέσεις δραστηριότητας των ενεργειακών επιχειρήσεων, στις οποίες μπορεί να υπάρξουν μερικά στοιχεία που αφορούν δαπάνες E&A.
- Επαφή με τα αντίστοιχα τμήματα επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον ενεργειακό τομέα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, αέρας, ηλιακοί, κλπ.) για την ολοκλήρωση των καταλόγων πληροφοριών μέσω ερωτηματολογίων δαπανών E&A.

Τα περισσότερα στοιχεία συλλέχθηκαν από το Υπουργείο Ανάπτυξης όπου υπήρχαν πληροφορίες για το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας καθώς και από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας. Το πρόγραμμα ανταγωνιστικότητας του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης έχει διάρκεια από το 2000 έως το 2006 και τα μέτρα που αφορούν την ενέργεια είναι:

- Ενίσχυση επενδύσεων σε Συστήματα Συμπαράγωγής, ΑΠΕ και ΕΞΕΝ.
- Ειδικές ενεργειακές υποδομές για τα νησιά και για τη προώθηση των ΑΠΕ.
- Έργα προώθησης καινοτόμων λύσεων.
- Προώθηση της διείσδυσης συστημάτων ΑΠΕ, Συμπαράγωγής στο ενεργειακό σύστημα της χώρας – ΕΞΕΝ.

Μέσω του προγράμματος ΕΠΙΑΝ η κυβέρνηση στοχεύει να προωθήσει την επιχειρησιακή δραστηριότητα και να ενθαρρύνει τις ιδιωτικές επενδύσεις στις διαφορετικές περιοχές και τις αγορές στο ελληνικό κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον. Το πρόγραμμα απευθύνεται στις ιδιωτικές επιχειρήσεις για την υποβολή των προτάσεών τους προκειμένου να αναληφθεί η εφαρμογή τους. Ένα μέρος του προϋπολογισμού (που ορίζεται ως ένα ποσοστό του συνολικού και ποικίλλει συνήθως από 30% σε 50%) προέρχεται από τα δημόσια κυβερνητικά κονδύλια και το υπόλοιπο από τη συμβολή της επιχείρησης. Η επιχείρηση που τελικά επιλέγεται για να πραγματοποιήσει τους στόχους του προγράμματος εγκρίνεται για να λάβει τη δημόσια επιχορήγηση αλλά και υποχρεώνεται να δεσμεύσει τις δαπάνες της για το αντίστοιχο έργο. Με αυτό τον τρόπο, οι ιδιωτικές επιχειρήσεις διευκολύνονται για να ολοκληρώσουν τις καινοτόμες εξελίξεις τεχνολογίας βασισμένες στην έρευνα που θα κόστιζε πολύ περισσότερο και θα περιείχε έναν πολύ υψηλότερο κίνδυνο στην περίπτωση αποκλειστικής ιδιωτικής εφαρμογής.

Τα στοιχεία που έχουν δοθεί από το Υπουργείο υπήρχαν σε αναλυτικούς πίνακες. Οι πίνακες αυτοί περιείχαν το συνολικό προϋπολογισμό του προγράμματος και το ποσοστό που καλύπτεται από τα δημόσια κεφάλαια, την ιδιωτική επιχείρηση που έχει αναλάβει το πρόγραμμα και καλύπτει τις ιδιωτικές δαπάνες καθώς επίσης και την ημερομηνία της έγκρισης και τη χρήση του προγράμματος.

Οι συνολικοί προϋπολογισμοί χωρίστηκαν στα επιμέρους έργα και κατόπιν ανάλογα με το ποσοστό χρηματοδότησης υπολογίστηκαν οι ιδιωτικές δαπάνες. Επίσης επειδή το ποσό προϋπολογισμού αφορούσε όλη την περίοδο των έργων και όχι ανά έτος, επιμερίστηκε ανάλογα με τη χρονική διάρκεια υλοποίησής τους. Όσον αφορά τα παραπάνω η συνολική ιδιωτική συμβολή στις δαπάνες κάθε προγράμματος υπολογίζεται, αλλά δεν είναι τόσο εύκολο να καθοριστεί η αντίστοιχη πραγματική ετήσια συμβολή αυτών των δαπανών. Επιπλέον, εξαιτίας του γεγονότος ότι καμία δράση που ανήκει στους τομείς προτεραιότητας με ενεργειακό ενδιαφέρον δεν είχε ενεργοποιηθεί και κανένα πρόγραμμα δεν έχει εγκριθεί από το Υπουργείο πριν το 2002 δεν καταγράφηκε καμία έως τότε δαπάνη. Τέλος υπήρξε και διαχωρισμός σε επιμέρους συγκεκριμένες ενεργειακές τεχνολογίες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προγράμματος SRS – NET & EEE . Αυτό έγινε κυρίως από την έρευνα για τις δραστηριότητες των επιχειρήσεων που συμμετείχαν στο πρόγραμμα καθώς και από τον τίτλο του έργου που επιδοτήθηκε.



### 6.5.3 Πίνακες Αποτελεσμάτων Δαπανών E&A για Ελλάδα

Τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν για ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης παρουσιάζονται στους επόμενους πίνακες. Πρέπει να σημειωθεί πως οι δαπάνες που προέκυψαν συμπεριλαμβάνουν την E&A σε καινοτόμες τεχνολογίες, σε βελτίωση των υπαρχουσών, σε ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας αλλά και την υλοποίηση των αντίστοιχων έργων. Ειδικά όσον αφορά τα συστήματα αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας όπου και παρουσιάστηκαν αυξημένες δαπάνες, η κατασκευή για παράδειγμα ενός αιολικού πάρκου είναι εξαιρετικά ακριβή και σαφώς τα ποσά που δαπανήθηκαν για E&A αποτελούν ένα αρκετά μικρότερο ποσοστό από το συνολικό ποσό που παρουσιάζεται. Ο διαχωρισμός των δαπανών με καθαρά ερευνητικό χαρακτήρα ήταν αδύνατος και γι' αυτό το λόγο έγινε η εξής προσέγγιση. Η Ελλάδα είναι μία χώρα που τα τελευταία χρόνια δραστηριοποιείται στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ενεργειακής αποδοτικότητας, με μικρό ποσοστό επίτευξης ερευνητικών αποτελεσμάτων και τεχνολογιών. Ακόμη όμως και η εισαγωγή και αξιοποίηση των ξένων υπαρχουσών τεχνολογιών εντάσσεται στα πλαίσια έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης της χώρας. Η αποτελεσματική ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα στην Ελλάδα και η βιωσιμότητα των επενδύσεων, θα εξασφαλιστεί με αξιόπιστη εφαρμογή εξειδικευμένης τεχνογνωσίας και εμπειρίας.

Όλες οι δραστηριότητες συνεισφέρουν στη μελέτη, στην γνώση και στην αξιοποίηση των εν λόγω τεχνολογιών και ήδη το ερευνητικό έργο που έχει παραχθεί, είναι σημαντικό για τα ελληνικά δεδομένα.

Ενδεικτικά ερευνητικά αποτελέσματα και καινοτομίες [55]:

➤ Ανάπτυξη λογισμικού τηλε-ελέγχου αιολικών πάρκων από το Κέντρο Κατανομής Φορτίου ΔΕΗ Κρήτης.

➤ Ανάπτυξη λογισμικού με βάση τρισδιάστατο συνεκτικό κώδικα Navier-Stokes, για την επίλυση πεδίου ροής ανέμου σε σύνθετη τοπογραφία,.

➤ Εγκατάσταση πειραματικού φωτοβολταϊκού σταθμού 171,36 KW, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αποτελούμενου από 1428 φωτοβολταϊκές μονάδες, στην Πλακοκερατειά Σητείας.

➤ Εγκατάσταση στα αιολικά πάρκα Αντιά, πειραματικών αεροδυναμικών διατάξεων (dinotails & trimstalls) σε πτερύγια, για τη βελτίωση καμπύλης ισχύος σε σύνθετη τοπογραφία.

➤ Πειραματική εγκατάσταση στο αιολικό πάρκο Λέρου, διάταξης (InmarSat BGAN), δορυφορικής μεταφοράς δεδομένων στη Δανία.

➤ Έρευνα ανάπτυξης λογισμικού βραχυπρόθεσμης πρόβλεψης ταχύτητας ανέμου και παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας αιολικού πάρκου σε σύνθετη τοπογραφία (short term wind energy forecasting in complex terrain).

➤ Μελέτη μετατροπής της τηλεπικοινωνιακής υποδομής όλων των αιολικών πάρκων από ενσύρματη σε ασύρματη, με ανάπτυξη μικροκυμματικών πομποδεκτών, για την επίτευξη υψηλότερης ταχύτητας (128Kbps), μεταφοράς δεδομένων εντός και εκτός των αιολικών πάρκων.

➤ Κατασκευή πιλοτικής μονάδα παραγωγής υδρογόνου από αιολική ενέργεια στην Ελλάδα, στα πλαίσια ερευνητικού έργου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

➤ Κατασκευή της πρώτης στον κόσμο πλωτής ανεμογεννήτριας για πόσιμο νερό στην Ελευσίνα.

➤ Πρωτότυπες ανεμογεννήτριες(4) ελληνικής κατασκευής.

Όπως προαναφέρθηκε τα αποτελέσματα προέκυψαν από τα έργα του ΕΠΑΝ γι' αυτό και οι πίνακες περιέχουν δαπάνες από το 2002 έως το 2009. Τα ποσά που παρουσιάζονται είναι εκφρασμένα σε εκατομμύρια € και ο διαχωρισμός τους σε ιδιωτικές και δημόσιες δαπάνες έγινε με βάση το ποσοστό χρηματοδότησης των επιμέρους έργων. Να επισημανθεί ότι στις δημόσιες δαπάνες συμπεριλαμβάνονται η κρατική συνεισφορά καθώς και η κοινοτική συμμετοχή.

#### ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΛΛΑΔΑ

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ΤΟΜΕΙΣ								
ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	19,37	38,74	38,74	19,37	6,16	18,47	18,47	12,31
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	3,51	7,03	7,03	3,51	1	2,99	2,99	1,99
ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,15	0,3	0,3	0,15	0,11	0,34	0,34	0,23
ΥΔΡΟΗΛΑΚΤΡΙΚΑ	5,68	11,37	11,37	5,68	1,08	3,23	3,23	2,15
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	0,29	0,58	0,58	0,29	0,59	1,65	1,65	1,07
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΞΗΣ	3,9	7,79	7,79	3,9	0,49	1,47	1,47	0,98
ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Ή ΥΓΡΑΕΡΙΟ	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,33
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0	0	0	0	0,01	0,03	0,03	0,02
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0,89	1,78	1,78	0,89	2,16	6,34	6,34	4,18
ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,06	0,11	0,11	0,06	0	0	0	0
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ	0	0	0	0	0,63	1,26	1,26	0,63
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>33,85</b>	<b>67,7</b>	<b>67,7</b>	<b>33,85</b>	<b>12,23</b>	<b>36,28</b>	<b>36,28</b>	<b>23,89</b>

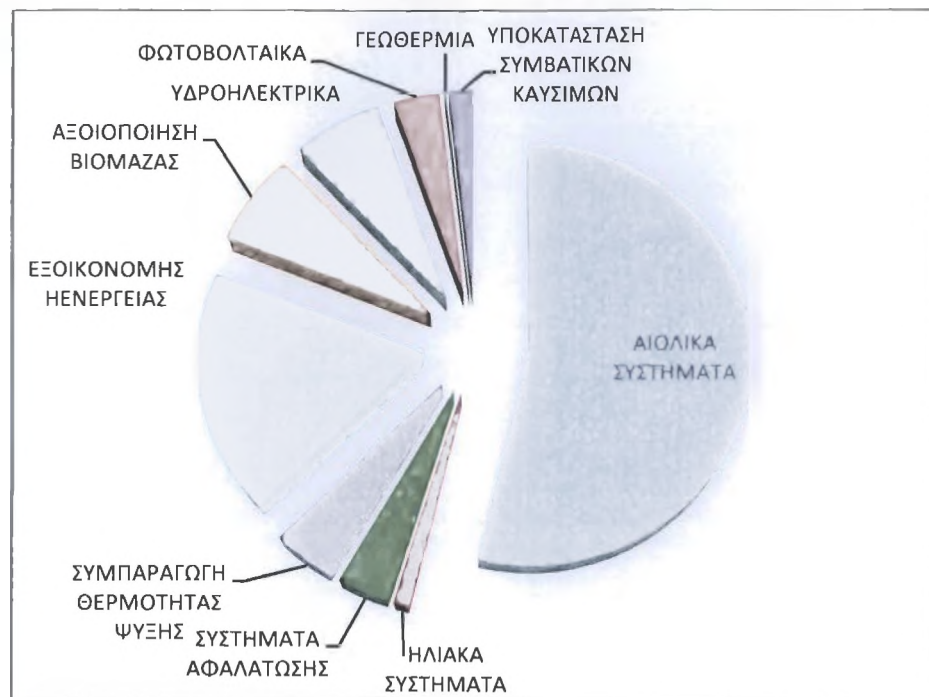
Πίνακας 6.1 Δημόσιες δαπάνες Ε&Α έργων ΕΠΑΝ

#### ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - ΕΛΛΑΔΑ

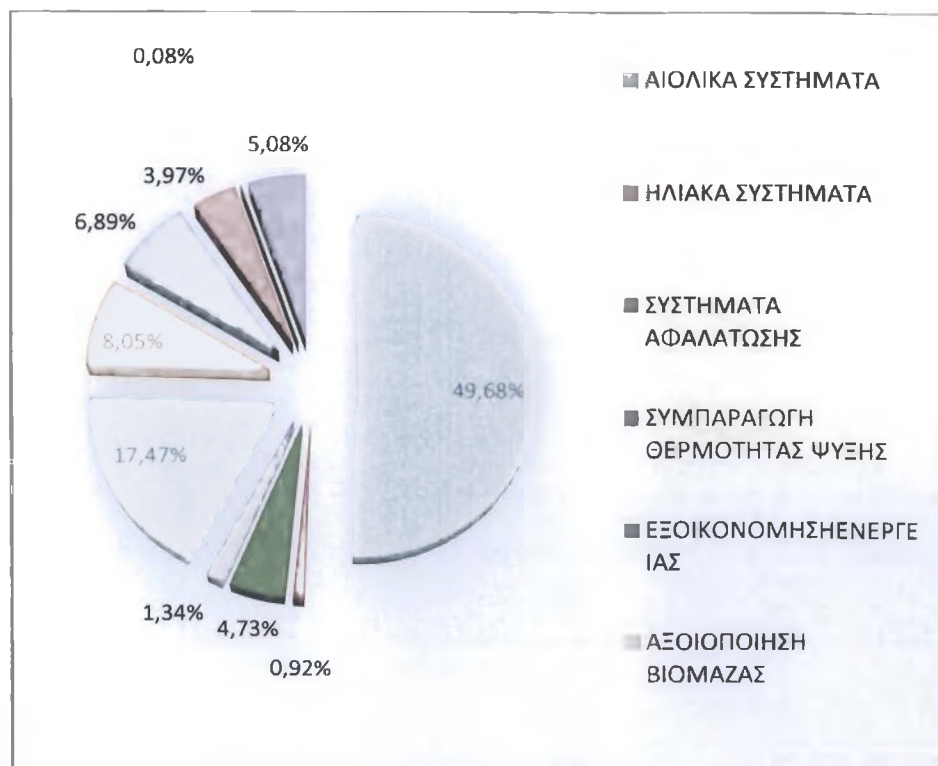
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ΤΟΜΕΙΣ								
ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	45,19	90,39	90,39	45,19	11,54	34,62	34,62	23,08
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΜΑΖΑΣ	5,27	10,54	10,54	5,27	1,48	4,45	4,45	2,97
ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,35	0,71	0,71	0,35	0,21	0,64	0,64	0,42
ΥΔΡΟΗΛΑΚΤΡΙΚΑ	8,53	17,05	17,05	8,53	1,42	4,26	4,26	2,84
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	0,29	0,58	0,58	0,29	0,74	2,09	2,09	1,35
ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤ. ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΞΗΣ	7,24	14,47	14,47	7,24	0,91	2,73	2,73	1,82
ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ Ή ΥΓΡΑΕΡΙΟ	0,06	0,12	0,12	0,06	0,39	1,17	1,17	0,78
ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	0	0	0	0	0,02	0,05	0,05	0,03
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1,34	2,67	2,67	1,34	4,01	11,83	11,83	7,83
ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,08	0,17	0,17	0,08	0	0	0	0
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ	0	0	0	0	0,77	1,54	1,54	0,77
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>68,35</b>	<b>136,7</b>	<b>136,7</b>	<b>68,35</b>	<b>21,48</b>	<b>63,38</b>	<b>63,38</b>	<b>41,89</b>

Πίνακας 6.2 Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α έργων ΕΠΑΝ

Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται ενδεικτικά για το έτος 2006 τα ποσοστά των ιδιωτικών και δημοσίων δαπανών που δόθηκαν σε κάθε ενεργειακό τομέα όσον αφορά τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το ΕΠΑΝ.



Σχήμα 6.1 Ιδιωτικές δαπάνες ανά τεχνολογία για το έτος 2006-ΕΠΑΝ



Σχήμα 6.2 Δημόσιες δαπάνες ανά τεχνολογία για το έτος 2006-ΕΠΑΝ

Για το συγκεκριμένο πρόγραμμα το ποσοστό δημόσιας χρηματοδότησης, η οποία περιλαμβάνει και την κοινοτική συμμετοχή, δεν ξεπερνά το 40 τοις εκατό.



Σχήμα 6.3: Σύγκριση δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών για το έτος 2006 – Ε.Π.ΑΝ.

Να επισημανθεί ότι για το συγκεκριμένο πρόγραμμα το ποσοστό δημόσιας χρηματοδότησης, η οποία περιλαμβάνει και την κοινοτική συμμετοχή, δεν ξεπερνά το 40 τοις εκατό. Αυτό όμως το ποσοστό δεν αντιπροσωπεύει τις συνολικές δημόσιες δαπάνες της χώρας αλλά ούτε και τη γενική εικόνα των δημοσίων δαπανών για Ε&Α. Οι συνολικές δημόσιες δαπάνες της χώρας αποτελούν περίπου το 60 τοις εκατό των συνολικών και αυτό διότι χρηματοδοτεί πολλές ερευνητικές προσπάθειες μέσω των αντίστοιχων ιδρυμάτων όπως το Δημόκριτο, το ΚΑΠΕ κ.ά.

Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν για τις ιδιωτικές δαπάνες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης στην Ελλάδα μέσω του Ε.Π.ΑΝ ενσωματώθηκαν στον πίνακα του ερευνητικού προγράμματος SRS (Παράρτημα 2, πίνακας 11: Private ERTD expenditures). Αντίστοιχος πίνακας με δημόσιες δαπάνες υπάρχει συμπληρωμένος με στοιχεία από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (Παράρτημα 2, πίνακας 10: Public ERTD expenditures).

## 6.6 Παρατηρήσεις

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν αναφορικά με τα ποσά που δαπανώνται για έρευνα και ανάπτυξη στις επιμέρους ενεργειακές τεχνολογίες στην Ελλάδα στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, μπορούν να γίνουν οι εξής παρατηρήσεις.

Αξιοσημείωτο σε σχέση με τις συνολικές δαπάνες Ε&Α είναι το ποσοστό που κατέχει ο τομέας αιολικών συστημάτων. Ιδιαίτερα, τις χρονιές 2003 και 2004 το ποσό που δαπανήθηκε ξεπέρασε τα 90 εκατομμύρια € (66% των συνολικών δαπανών). Η κατακόρυφη αυτή αύξηση των δαπανών οφείλεται στην κατασκευή πολλών αιολικών πάρκων αλλά και ερευνητικών επιτευγμάτων στον τομέα. Σημαντικό μερίδιο στο συνολικό ποσό δαπανών κατέχει ο τομέας των υδροηλεκτρικών για τα έτη 2002 έως

2005, που προκύπτει κυρίως από την ανάπτυξη και τον εκσυγχρονισμό των μεγάλων υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων της ΔΕΗ.

Παρά το γεγονός ότι η χώρα διαθέτει υψηλό ηλιακό δυναμικό, τα ποσά που δαπανώνται σε ηλιακές τεχνολογίες και φωτοβολταϊκά συστήματα είναι ελάχιστα λόγω κόστους. Για την εξέλιξη της τεχνολογίας γίνονται προσπάθειες επιδότησης της παραγόμενης κιλοβατώρας από τον ήλιο, που συνδέεται στο δίκτυο της ΔΕΗ, καθώς και απλοποίηση της αδειοδότησης σε φωτοβολταϊκά συστήματα.

Στον τομέα αξιοποίησης της βιομάζας τα ποσά που δαπανώνται για Ε&Α θεωρούνται ικανοποιητικά. Στην Ελλάδα, η επένδυση στην ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας, υπήρξε σημαντική καθώς σχεδόν το σύνολο των αγροτοβιομηχανιών έχουν υιοθετήσει και συνεχίζουν να υιοθετούν τέτοιες εφαρμογές υψηλής τεχνολογίας, πλέον όχι μόνο ως λύση στο πάγιο πρόβλημα της διάθεσης των απορριμμάτων, αλλά ως απαραίτητα παράγοντα που οδηγεί στην διατηρήσιμη ανταγωνιστική υπεροχή τους.

Στον τομέα της γεωθερμικής ενέργειας παρά το υψηλό γεωθερμικό δυναμικό της Ελλάδας, η εκμετάλλευση αυτής της ενεργειακής πηγής είναι μηδαμινή. Από τα έργα που από το ΕΠΙΑΝ μόνο ένα έργο (έτος έναρξης 2006) αφορούσε αυτό τον ενεργειακό τομέα.

Σημαντικά ποσά δαπανήθηκαν για έργα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας έως το 2005, με εγκαταστάσεις σε ενεργοβόρες βιομηχανίες και στον τριτογενή τομέα (νοσοκομεία, ξενοδοχεία, μεγάλα κτίρια, αθλητικά κέντρα, κλπ), για την κάλυψη των θερμικών και ηλεκτρικών αναγκών.

Στις υπόλοιπες ενεργειακές τεχνολογίες δεν έχουν σημειωθεί αξιόλογες ερευνητικές προσπάθειες ανάπτυξης και απαιτείται επιπλέον υποστήριξη από τους κρατικούς φορείς για την ενίσχυσή τους.

Οι δαπάνες για Ε&Α στον τομέα της Εξοικονόμησης Ενέργειας καταλαμβάνουν ακόμη αρκετά χαμηλό ποσοστό συγκριτικά με τις δαπάνες στις διάφορες ενεργειακές. Οι μεγαλύτερες δαπάνες γίνονται κατά κύριο λόγο στον βιομηχανικό τομέα. Αναμένεται αύξηση αυτού του ποσοστού τα επόμενα χρόνια, με μελέτες που έχουν ήδη δρομολογηθεί και εξετάζουν τις ενεργειακές ανάγκες της χώρας, την εξοικονόμηση και ορθολογική χρήση στον τομέα των μεταφορών, της βιομηχανίας και τον οικιακό.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

### ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΜΕ ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΑΓΓΛΙΑΣ

---

## 7.1 Εισαγωγή

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε αναφορά για την ελληνική ενεργειακή πολιτική, τους στόχους της χώρας για ενεργειακή βελτίωση καθώς και για τις ανάλογες δραστηριότητες στον τομέα της ενέργειας. Δίνοντας έμφαση στην τεχνολογική E&A κυρίως από ιδιωτικές επιχειρήσεις, ο κύριος παράγοντας που ωθεί για ανάλογες δαπάνες θεωρείται το τεχνολογικό πλεονέκτημα που θα αποκτήσουν ως προς τους ανταγωνιστές τους. Βασική προϋπόθεση όμως αποτελεί η ύπαρξη μιας ανταγωνιστικής αγοράς ενέργειας. Στην Ελλάδα παρά την απελευθέρωση της ενεργειακής αγοράς, η τελευταία δεν θεωρείται ακόμη ανταγωνιστική σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Παρακάτω, γίνεται σύγκριση με το Ηνωμένο Βασίλειο, χώρα με έντονη ανταγωνιστικότητα στον τομέα της ενέργειας.

## 7.2 Προσπάθειες Ενίσχυσης Ανταγωνιστικότητας

Προς το τέλος της δεκαετίας του '70 η βρετανική κυβέρνηση άρχισε ένα ευρύ πρόγραμμα της άρσης των ελέγχων και της ιδιωτικοποίησης των βασικών βιομηχανιών (συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανιών αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας). Έγιναν προσπάθειες να μειωθεί ο ρόλος της κυβέρνησης στην οικονομία με την ιδιωτικοποίηση του τομέα του αερίου, που ακολουθήθηκε στενά από παρόμοιες κινήσεις στην ηλεκτρική ενέργεια, στον άνθρακα και στους πυρηνικούς τομείς. Η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας επιτεύχθηκε τον Μάιο του 1999, με την ολοκλήρωση του ανοίγματος της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι πόροι πετρελαίου βέβαια παρέμειναν σε ιδιωτικά χέρια.

Από τη μέση της δεκαετίας του '80, οι κυβερνητικές επενδύσεις ενεργειακής E&A είχαν σημειώσει απότομη κάμψη. Μετά από την κατάργηση του Βρετανικού τμήματος ενέργειας το 1992, που στέγαζε την πλειοψηφία των κυβερνητικών δραστηριοτήτων E&A, οι δραστηριότητες αυτές αναλαμβάνονται τώρα, κατά ένα μεγάλο μέρος, από το τμήμα εμπορίου και βιομηχανίας. Η συρρίκνωση της υποστήριξης της κυβέρνησης για E&A κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δύο δεκαετιών είχε ως άμεσο αποτέλεσμα την πτώση της απόδοσης και της χρηματοδότησης για E&A και από τις ιδιωτικές επιχειρήσεις. Μεταξύ των βιομηχανιών που υπέστησαν τις μεγαλύτερες μειώσεις σε επενδύσεις E&A ήταν οι εξορυκτικές παραγωγής πετρελαίου και άνθρακα. Οι δημόσιες μειώσεις χρηματοδότησης σε E&A και η αύξηση του ανταγωνισμού στην αγορά ενέργειας, οδήγησε στη μείωση της ιδιωτικής E&A. Επιπλέον, οι ιδιωτικές ενεργειακές επιχειρήσεις άρχισαν να συμμετέχουν σε προγράμματα E&A με λιγότερα χρήματα επιστροφής, εγκαταλείποντας τα μακροπρόθεσμα ερευνητικά προγράμματα. Η κυβέρνηση, έχοντας παρατηρήσει αυτές τις μειώσεις, αποκρίθηκε με μια σειρά μέτρων που στόχευαν στην προώθηση της ιδιωτικής E&A. Τέτοια μέτρα ήταν:

- Η φορολογική μεταρρύθμιση εταιριών του 1997 αναίρεσε μια προκατάληψη στο φορολογικό σύστημα που ευνόησε τη διανομή των κερδών, παρά τη διατήρησή τους, σε τομείς έρευνας και ανάπτυξης .
- Το πρόγραμμα SMART του τμήματος εμπορίου και βιομηχανίας, παρείχε τις

επιχορηγήσεις για την εφικτή έρευνα και ανάπτυξη προϊόντων.

- Το σχέδιο εγγύησης δανείου μικρών εταιριών στόχευσε στην δυνατότητα χρηματοδότησης μικρών εταιριών υψηλής τεχνολογίας.
- Το πρόγραμμα της κυβέρνησης για τη σύνδεση των επιχειρήσεων παρέχει τις πληροφορίες, τις συμβουλές και την τεχνική βοήθεια ώστε να βοηθήσει τις εταιρίες να εξασφαλίσουν τη χρηματοδότηση E&A από ιδιωτικές πηγές.

Ο κυβερνητικός στόχος για να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά 20% από τα επίπεδα του 1990 έως το 2010 είναι υπερβολικά δύσκολος, λαμβάνοντας υπόψη τα χαμηλά επίπεδα υποστήριξης ενεργειακής E&A. Τα δραστικά μέτρα που απαιτήθηκαν από την ενεργειακή Λευκή Βίβλο του 2003 [56] που περιλαμβάνει το πλαίσιο προγράμματος αλλαγής του βρετανικού κλίματος, την παράκτια πολιτική και την αναθεώρηση καινοτομιών στις ανανεώσιμες ενέργειες, τέθηκαν ώστε να προωθηθεί η ανανεώσιμη ενέργεια και η καθαρότερη τεχνολογία.

Η πιο ξεχωριστή πρωτοβουλία ήταν η καθιέρωση του ενεργειακού τεχνολογικού ινστιτούτου [57]. Το ίδρυμα στοχεύει στη συγκέντρωση των προσπαθειών και των επενδύσεων τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα. Η βρετανική κυβέρνηση έχει αναγγείλει ήδη την υποχρέωσή της να παρέχει £500 εκατομμύρια κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 10 ετών. Το ίδρυμα θα είναι μια δημόσια και ιδιωτική συνεργασία με ποσοστό 50:50. Ήδη αυτή η πρωτοβουλία κέρδισε την υποστήριξη σημαντικών ενεργειακών φορέων και δημιουργήθηκε μια ομάδα από τέσσερις επιχειρήσεις (BP, Shell, EDF και EON) που δραστηριοποιούνται στον τομέα της ενέργειας. Εκτός από αυτό, και άλλες εταιρίες θα ενωθούν διαμορφώνοντας μια ομάδα των 10 όπου κάθε μια θα επενδύει £5 εκατομμύρια ετησίως. Η συνολική χρηματοδότηση του ιδρύματος θα φθάσει το £1 δισεκατομμύριο τα επόμενα 10 χρόνια. Τον Ιανουάριο του 2007 η δομή και η οργάνωση του ιδρύματος οριστικοποιήθηκε, ενώ τα βασικά ακαδημαϊκά κέντρα θα προσδιοριστούν κατά τη διάρκεια του 2007 και μέχρι το 2008 θα υπάρξει η νομική καθιέρωση και η πλήρης λειτουργία αυτού του ιδρύματος.

Η καθιέρωση και η λειτουργία του ενεργειακού τεχνολογικού ινστιτούτου μέσα στο 2008 θα φέρει αποτελέσματα στη συγκέντρωση χρηματοδότησης για την ιδιωτική ενεργειακή E&A.

Επομένως, αναμένεται ότι και τα ιδιωτικά και τα δημόσια χρηματοδοτούμενα προγράμματα θα έχουν άμεση σχέση με τις δραστηριότητες του ιδρύματος.

### 7.3 Ενεργειακοί Τομείς E&A

Οι ιδιωτικές δαπάνες E&A στον τομέα της ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο περιλαμβάνουν πολλούς τομείς όπως:

- Ορυκτά καύσιμα & Φυσικό αέριο: Στον τομέα της ενεργειακής παραγωγής από τα ορυκτά καύσιμα, πρέπει να ληφθεί υπόψη η παρουσία των μεγάλων επιχειρήσεων που εκμεταλλεύονται πετρέλαιο στη Βόρεια Θάλασσα. Οι πολυεθνικές πετρελαίου όπως η BP, η Shell, η ExxonMobil, η Total και άλλες εκμεταλλεύονται τα αποθέματα πετρελαίου και φυσικού αερίου για χρόνια. Πρόσφατα ο ιδιωτικός τομέας άρχισε τη χρηματοδότηση προγραμμάτων E&A για ενεργειακές τεχνολογίες. Τα προγράμματα E&A [58] σχετικά με την εξερεύνηση και εξόρυξη πετρελαιοπηγών καθώς και την αναδιαμόρφωση των παλαιών, ήταν πάντα στους κυριότερους στόχους αυτών των οργανώσεων. Οι ερευνητικές δραστηριότητες καυσίμων γίνονται από τις επιχειρήσεις



πετρελαίου και τα πανεπιστήμια σε συνεργασία με είτε τον ιδιωτικό είτε δημόσιο τομέα.

**Πυρηνικός τομέας:** Δώδεκα σταθμοί πυρηνικής ενέργειας παράγουν αυτήν την περίοδο περίπου 20% της ηλεκτρικής ενέργειας στο Ηνωμένο Βασίλειο. Αυτοί ανήκουν σε δύο σημαντικές πυρηνικές επιχειρήσεις, ενώ τρεις ακόμη επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται στις πυρηνικές διαδικασίες. Οι δραστηριότητες E&A περιλαμβάνουν την ασφάλεια και τη διαχείριση των αποβλήτων και στην περίπτωση της ομάδας Urenco τον εμπλουτισμό του ουράνιου για τη χρήση στα πυρηνικά καύσιμα.

**Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας:** Η ύπαρξη πολυάριθμων ιδιωτικών επιχειρήσεων στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξάνει την ανταγωνιστικότητα και οδηγεί στην αύξηση των δαπανών E&A. Υπάρχουν άφθονα ερευνητικά προγράμματα [59-63] με διαφορετικά ποσοστά χρηματοδότησης (δημόσια ή ιδιωτικά). Τα πανεπιστήμια εμπλέκονται επίσης πολύ ενεργά στην έρευνα και την ανάπτυξη των καινοτόμων ανανεώσιμων ενεργειακών τεχνολογιών.

**ΕΞΕΝ:** Ο τομέας της ενεργειακής αποδοτικότητας είναι βασικός στην κυβερνητική ενεργειακή πολιτική. Η E&A πραγματοποιείται κυρίως από πανεπιστήμια που χρηματοδοτούνται από κυβερνητικούς πόρους. Εντούτοις, υπάρχει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον του ιδιωτικού τομέα για την E&A των τεχνολογιών ενεργειακής αποδοτικότητας που πρέπει να ερευνηθούν. Μερικές επιχειρήσεις που εμπλέκονται στα συστήματα ενεργειακής αποδοτικότητας [64] και διαχείρισης αναλαμβάνουν τη συγκεκριμένη επιστημονική έρευνα σχετικά με αυτά τα ζητήματα.

#### 7.4 Συλλογή Δαπανών E&A στην Αγγλία

Η συλλογή δημόσιων και ιδιωτικών δαπανών E&A στο Ηνωμένο Βασίλειο περιλαμβάνει την εξής προσέγγιση:

- Λεπτομερής και εκτενής έρευνα για τις ετήσιες μελέτες, τις εκθέσεις και τις αναθεωρήσεις της διεθνούς σύγκρισης στον τομέα της ενέργειας E&A που γίνεται από τις οργανώσεις όπως η EC, το IEA, ο OECD, WEC και άλλα, όπου τα στοιχεία και οι αριθμοί για δαπάνες E&A για τις διαφορετικές ενεργειακές περιοχές μπορούν να βρεθούν [65].

- Αναζήτηση σε δημόσιες οργανώσεις όπως στο τμήμα εμπορίου και βιομηχανίας και μέσω των στοιχείων του ενεργειακού τεχνολογικού ιδρύματος που αφορά τους τομείς της ενέργειας και την κλίμακα της ιδιωτικής χρηματοδότησης στην E&A.

- Έρευνα σε ετήσιες εκθέσεις δραστηριότητας ενεργειακών επιχειρήσεων, όπου μπορεί να υπάρξουν μερικοί αριθμοί σχετικά με τις δαπάνες E&A. Λόγω της απελευθέρωσης της αγοράς ενέργειας, οι εκθέσεις επιχειρήσεων θα ερευνηθούν, εντούτοις, είναι απίθανο να περιέχουν τις αναλυτικές πληροφορίες για όλους τους ζητούμενους τομείς E&A και για όλα τα έτη.

- Επαφή με τις ενώσεις επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται σε διάφορους ενεργειακούς τομείς (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ανανεώσιμες, κ.λπ.). Κατόπιν, με προσωπικές επισκέψεις στις εγκαταστάσεις κάθε επιχείρησης για την ολοκλήρωση

Των ερωτηματολογίων για δαπάνες Ε&Α κάθε ενεργειακού τομέα. Η προσέγγισή πρέπει να γίνεται με έναν εμπιστευτικό τρόπο ως προς τις επιχειρήσεις.

- Όσον αφορά τη συλλογή δημοσίων δαπανών για το Ηνωμένο Βασίλειο, υπάρχουν πολλές εκθέσεις διεθνών οργανισμών που παρουσιάζουν έγκυρα και αξιόπιστα δεδομένα. Η ανταγωνιστικότητα όμως που παρουσιάζει η αγορά ενέργειας της χώρας δημιούργησε δυσκολίες στη συλλογή ιδιωτικών δεδομένων Ε&Α. Τα περισσότερα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν προέρχονται από διαδικτυακή αναζήτηση στις ιστοσελίδες μεγάλων ενεργειακών επιχειρήσεων, από το Υπουργείο Εμπορίου και Βιομηχανίας της Αγγλίας (Department of Trade and Industry) [66] καθώς και από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Αγγλίας (National Statistics UK) [67]

#### 7.4.1 Προβλήματα Συλλογής Ιδιωτικών Δαπανών Ε&Α

Τα κύρια προβλήματα που εμφανίζονται σχετικά με τη συλλογή των ιδιωτικών στοιχείων αναζήτησης και ανάπτυξης ενεργειακών πόρων είναι τα ακόλουθα:

- Περιορισμένη και σποραδική απελευθέρωση των στοιχείων δαπανών Ε&Α λόγω της στρατηγικής σημασίας.
- Καμία ύπαρξη ενός συγκεκριμένου ιδρύματος που εγκρίνεται για τη συλλογή των ιδιωτικών δαπανών Ε&Α.
- Το στοιχείο που μπορεί να συλλεχθεί στερείται τη συνέπεια και την ολοκλήρωση και δεν μπορεί να αποσυντεθεί πλήρως στους τομείς των μορφών συλλογής δεδομένων.

#### 7.4.1 Πίνακες Αποτελεσμάτων Δαπανών Ε&Α για Αγγλία

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν για τις δημόσιες και ιδιωτικές δαπάνες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης στο Ηνωμένο Βασίλειο παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες. Οι πηγές από τις οποίες αντλήθηκαν τα δεδομένα και οι οποίες βασίζονται σε διαδικτυακή έρευνα παρουσιάζονται στο Παράρτημα 1.

#### ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ Ε&Α ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ –ΑΓΓΛΙΑ

ΤΟΜΕΙΣ	Έκατομμύρια €				
	2001	2002	2003	2004	2005
ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	9,47	6,06	4,52	7,51	9,58
ΠΥΡΙΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	23,64	24,46	24,67	26,79	32
ΚΥΨΕΛΕΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ	0	0	0	4,01	3,53
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ	2,59	6,74	4,57	4,87	5,96
ΑΠΕ	9,86	16,46	17,47	29,4	53,52
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>45,51</b>	<b>53,72</b>	<b>51,23</b>	<b>72,58</b>	<b>104,59</b>

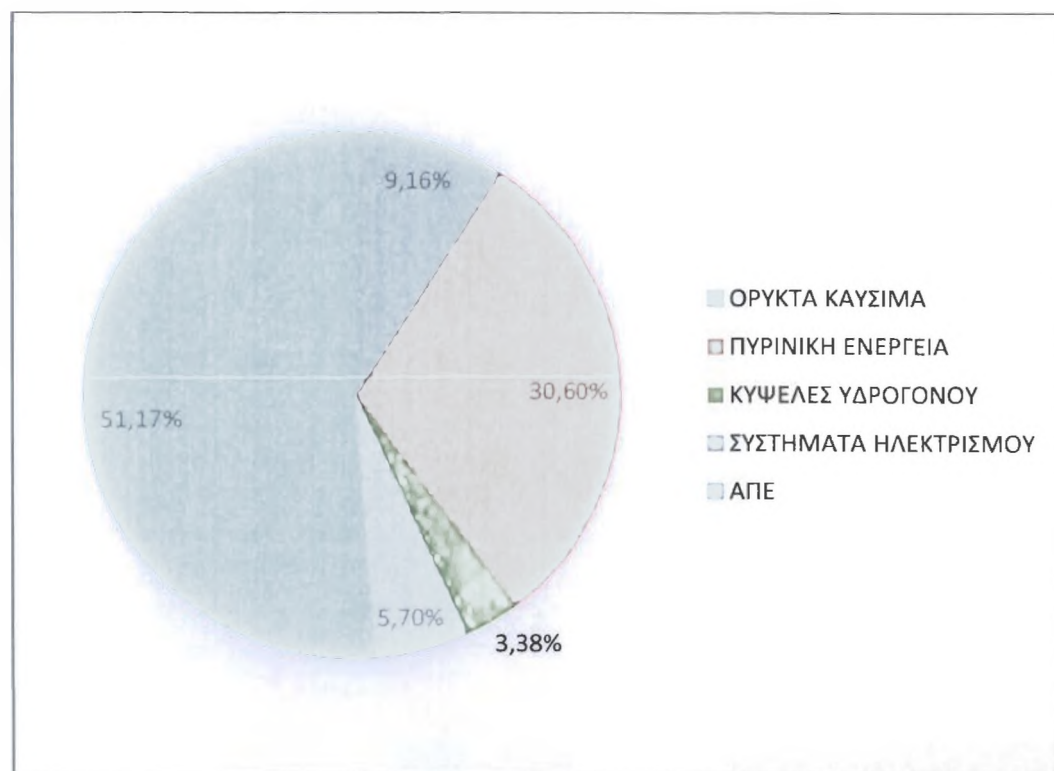
Πίνακας 7.1: Δημόσιες δαπάνες Ε&Α στην Αγγλία.

### ΙΔΙΟΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ Ε&Α ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ –ΑΓΓΛΙΑ

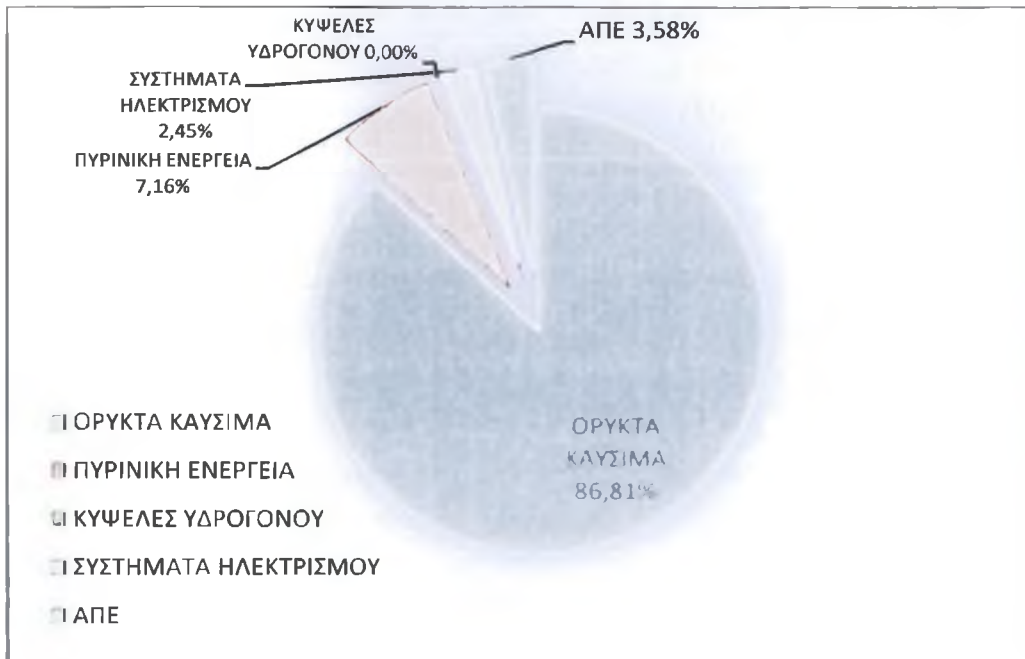
ΤΟΜΕΙΣ	Εκπομπή €				
	2001	2002	2003	2004	2005
ΟΡΥΚΤΑ ΚΑΥΣΙΜΑ	523,18	575,58	610,38	648,95	715,67
ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	72	70	89	73	59
ΚΥΨΕΛΕΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ	0	0	0	0	0
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ	24,8	34	20,2	19,4	20,2
ΑΠΕ	18,03	22,2	23,69	24,9	29,51
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	0	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>638,01</b>	<b>701,78</b>	<b>743,27</b>	<b>766,25</b>	<b>824,38</b>

Πίνακας 7.2: Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α στην Αγγλία

Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται ενδεικτικά για το έτος 2005 τα ποσοστά των δαπανών που δόθηκαν σε κάθε ενεργειακό τομέα

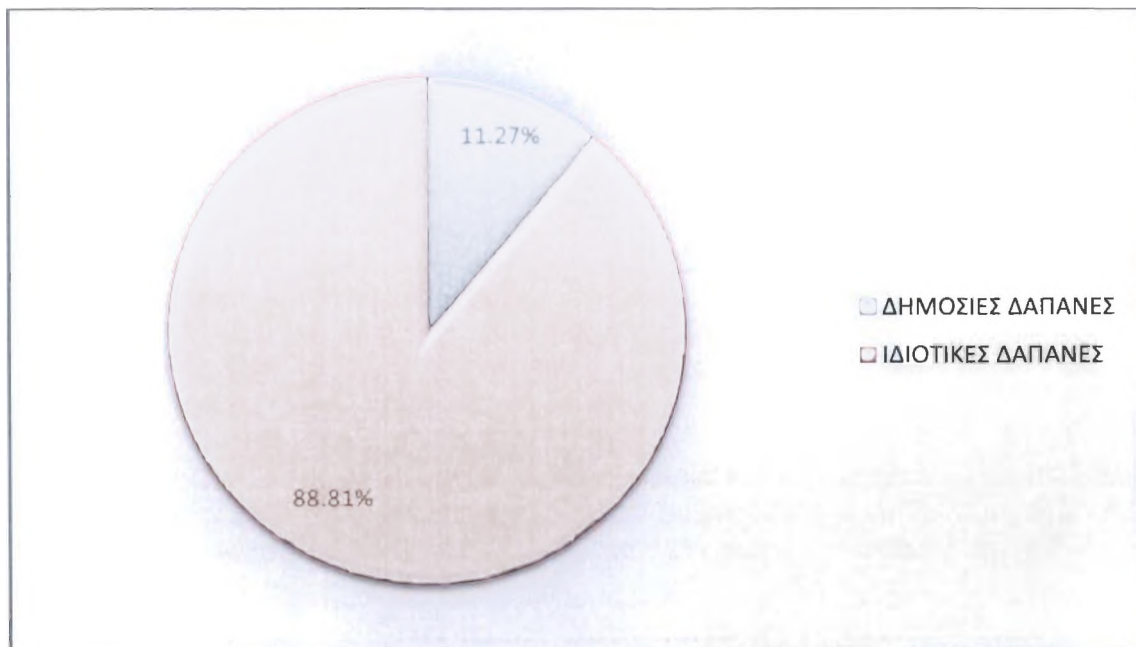


Σχήμα 7.1 Δημόσιες δαπάνες ανά τεχνολογία για το 2005



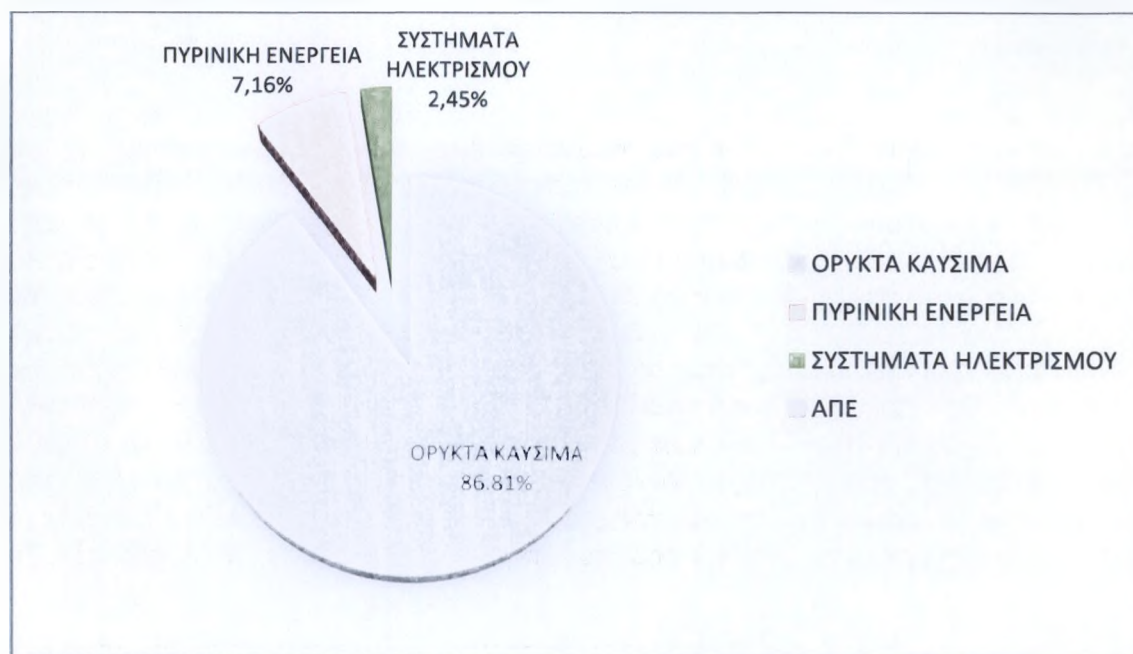
Σχήμα 7.2: Ιδιωτικές δαπάνες ανά τεχνολογία για το 2005.

Είναι προφανές πως οι δαπάνες ιδιωτικών εταιριών στον ενεργειακό τομέα E&A ξεπερνούν κατά πολύ τις αντίστοιχες δημόσιες. Ενδεικτικά για το 2005 το ποσοστό των δημοσίων δαπανών μόλις που ξεπερνά το 11% των συνολικών δαπανών E&A της χώρας.



Σχήμα 7.3: Σύγκριση δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών στην Αγγλία το 2005.

Όσον αφορά τις ιδιωτικές δαπάνες, αξιοσημείωτη διαφορά παρουσιάζεται στον τομέα ορυκτών καυσίμων όπου δραστηριοποιούνται έντονα πολυεθνικές πετρελαίου όπως η BP, η Shell, η ExxonMobil, η Total και άλλες. Οι παραπάνω ενεργειακές εταιρίες χρηματοδοτούν πολλά ερευνητικά προγράμματα και επενδύουν σε πολλές νέες τεχνολογίες τόσο για ορυκτά καύσιμα και φυσικό αέριο, που είναι και η κύρια δραστηριότητα τους, όσο και σε άλλους ενεργειακούς τομείς. Η ύπαρξη έντονης ανταγωνιστικότητας στη αγορά ενέργειας σε συνδυασμό με τις ευρωπαϊκές δεσμεύσεις, προκαλεί τις ιδιωτικές εταιρίες να δαπανήσουν όλο και μεγαλύτερα ποσά κάθε χρόνο για E&A στους διάφορους τομείς των δραστηριοτήτων τους αλλά και στην εκμετάλλευση νέων. Γενικότερα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η πολιτική της Αγγλίας προωθεί τόσο την εξέλιξη των συμβατικών πηγών ενέργειας όσο και την εξέλιξη των ΑΠΕ με κοινό γνώμονα την αιεφόρο ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος.



Σχήμα 7.2:Ιδιωτικές δαπάνες ανά τεχνολογία για το 2005.

Αξίζει να σημειωθεί πως για τα έτη 2001 έως 2005 στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας δεν παρουσιάστηκαν δαπάνες E&A. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα προηγούμενα έτη, και ιδιαίτερα την περίοδο 1990-1993 τα ποσά που δαπανήθηκαν για ΕΞΕΝ στην Αγγλία ήταν πραγματικά τεράστια συγκριτικά με άλλες χρονιές καλύπτοντας έτσι μεγάλο μέρος των αναγκών για E&A. Γι' αυτό και τις επόμενες χρονιές τα ποσά που δαπάνησε η Αγγλία για ΕΞΕΝ παρουσίασαν έντονη μείωση, ενώ τα έτη 2001-2004 ήταν μηδενικά. Τα συνολικά στοιχεία που συγκεντρώθηκαν για τις ιδιωτικές δαπάνες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης στο Ηνωμένο Βασίλειο ενσωματώθηκαν στους πίνακες του ερευνητικού προγράμματος SRS – NET &EEE και παρουσιάζονται στο παράρτημα της παρούσας διπλωματικής (Παράρτημα 3, πίνακας 12/13: Private / Public ERTD expenditures-UK).

## 7.5 Σύγκριση Αποτελεσμάτων με Ελλάδα

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν αναφορικά με τα ποσά που δαπανώνται για Ε&Α στις επιμέρους ενεργειακές τεχνολογίες στην Ελλάδα και στην Αγγλία μπορούμε να εξάγουμε τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Στις περισσότερες ενεργειακές τεχνολογίες υπάρχει συντριπτική διαφορά υπέρ τω Αγγλία έχει ξεκινήσει τις δραστηριότητές της σε ενεργειακά και περιβαλλοντολογικά θέματα πολλά χρόνια πριν και έχει αναπτύξει μία πολιτική με έντονη οικολογική συνείδηση. Ταυτόχρονα στην Αγγλία δραστηριοποιούνται ενεργειακοί κολοσσοί διαμορφώνοντας έντονο και αυξανόμενο ανταγωνισμό στα πλαίσια της απελευθερωμένης αγοράς.

- Η Αγγλία δίνει μεγάλη έμφαση σε ερευνητικές δραστηριότητες στον τομέα των ορυκτών καυσίμων και κυρίως στα πετρελαϊκά προϊόντα και το φυσικό αέριο, στις μεθόδους εξόρυξης και εκμετάλλευσης πόρων. Στην Ελλάδα, η κάλυψη των αναγκών της χώρας σε πετρέλαιο γίνεται σχεδόν αποκλειστικά από εισαγωγές με αποτέλεσμα να μην δαπανώνται ποσά στη συγκεκριμένη τεχνολογία. Οι ελληνικές δαπάνες Ε&Α στον τομέα των ορυκτών καυσίμων εστιάζεται κυρίως σε τεχνολογίες εκμετάλλευσης των λιγνιτικών κοιτασμάτων της χώρας.

- Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών τα ποσά που δαπανώνται για Ε&Α στην Αγγλία εμφανίζονται μικρότερα συγκριτικά με αυτά που δαπανώνται στον ελληνικό χώρο. Στους επόμενους πίνακες παρουσιάζονται οι επιμέρους τεχνολογίες ΑΠΕ με τις αντίστοιχες δαπάνες για τα έτη 2002 έως 2005.

### ΙΔΙΟΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ Ε&ΤΑ ΓΙΑ ΑΠΕ - ΕΛΛΑΔΑ

ΤΟΜΕΙΣ	Εκατομμύρια €			
	2002	2003	2004	2005
ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΕ	45,19	90,39	90,39	45,19
ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	5,27	10,54	10,54	5,27
ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0,35	0,71	0,71	0,35
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	8,53	17,05	17,05	8,53
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	0,29	0,58	0,58	0,29
ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ (ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ)	0	0	0	0
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0	0	0	0
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>59,63</b>	<b>119,27</b>	<b>119,27</b>	<b>59,63</b>

Πίνακας 7.3: Ιδιωτικές δαπάνες Ε&Α για ΑΠΕ στην Ελλάδα.

## ΙΔΙΟΤΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ Ε&amp;ΤΑ ΓΙΑ ΑΠΕ – ΑΓΓΛΙΑ

ΤΟΜΕΙΣ	Εκατομύρια €			
	2002	2003	2004	2005
ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΕ	5,00	7,00	5,00	6,00
ΑΙΟΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	0	0	0	0
ΔΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	3,00	2,00	2,00	3,00
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	2,2	3,00	2,60	3
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ	0	0	0	0
ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ (ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ)	12	11	12	15
ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	0,00	0,69	3,3	2,51
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>22,20</b>	<b>23,69</b>	<b>24,90</b>	<b>29,51</b>

Πίνακας 7.4: Ιδιωτικές δαπάνες Ε&amp;Α για ΑΠΕ στην Αγγλία.

Η έντονη διαφορά παρουσιάζεται εξαιτίας της εξέλιξης εκμετάλλευσης της αιολικής ενέργειας που διαθέτει η Ελλάδα. Βέβαια πρέπει να σημειωθεί ότι η διαφορά είναι στην πραγματικότητα αρκετά μικρότερη. Αυτό διότι τα δεδομένα ιδιωτικών δαπανών στην Αγγλία αφορούν αποκλειστικά δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης ενώ τα αντίστοιχα Ελληνικά δεδομένα περιέχουν και δαπάνες υλοποίησης υποδομών. Ο διαχωρισμός των δεδομένων δεν ήταν δυνατό να γίνει. Οι δυσκολίες για την εξεύρεση αποκλειστικών δεδομένων Ε&Α πάνω στις εξεταζόμενες τεχνολογίες θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν αν υπήρχε μεγαλύτερη συνεργασία με διεθνείς ενεργειακές οργανώσεις. Παρόλα αυτά είναι εμφανής η αυξητική τάση των δαπανών Ε&Α από ελληνικές ιδιωτικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται με ανανεώσιμες μορφές ενέργειας και είναι σχεδόν σίγουρο πως η τεχνολογική εξέλιξη της Ελλάδας σε αυτόν τον τομέα θα είναι εξαιρετική.

Τέλος στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας στην Ελλάδα τα ποσά που δαπανώνται τα τελευταία χρόνια για Ε&Α είναι μεγαλύτερα από της Αγγλίας. Αυτό όμως συμβαίνει διότι η τελευταία έχει ήδη δαπανήσει υψηλά ποσά για ΕΞΕΝ και ήδη εφαρμόζει εξειδικευμένη τεχνογνωσία και εμπειρία στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8<sup>ο</sup>

### ΣΥΜΠΕΡΕΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

---



## 8.1 Συμπεράσματα

Μέσα από την μελέτη που πραγματοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τον τομέα της ενέργειας. Η διαδικασία εύρεσης της σωστής μεθοδολογίας συλλογής δεδομένων για δαπάνες έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης καθώς και η ομογενοποίηση και ανάλυσή τους, παράγουν μία αξιόλογη παρουσίαση της ενεργειακής πολιτικής της χώρας και των επιμέρους προσπαθειών που συντελούν στην αειφόρο ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα και την προστασία του περιβάλλοντος. Παρακάτω παρατίθενται τα σημαντικότερα συμπεράσματα.

➤ Η μείωση των αποθεμάτων συμβατικών πηγών ενέργειας καθώς και η αξιοποίηση τους με περιβαλλοντολογική συνείδηση αποτελούν τους κύριους άξονες της ενεργειακής πολιτικής της χώρας. Σε συνδυασμό με τους διαθέσιμους πόρους και τις πηγές ενέργειας που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον αναπτύσσονται οι τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Δεδομένης της μεγάλης σημασίας της ενεργειακής E&A στην ανταγωνιστικότητα της ελληνικής αγοράς, στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού αλλά και στην εκπλήρωση των εθνικών δεσμεύσεων που απορρέουν από το Πρωτόκολλο του Κιότο, το πεδίο της ανάπτυξης τεχνολογιών ΑΠΕ και ΕΞΕΝ είναι υψηλής προτεραιότητας στο πλαίσιο της εθνικής ενεργειακής πολιτικής της χώρας.

➤ Η ανάπτυξη δραστηριοτήτων αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας της χώρας είναι εντυπωσιακή συγκριτικά με τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ. Παρά το μεγάλο κόστος των εγκαταστάσεων καθώς και της χρονοβόρας διαδικασίας έκδοσης αδειών, πολλές ενεργειακές εταιρίες επικεντρώνουν το επενδυτικό τους ενδιαφέρον σε αυτόν τον τομέα.

Παράλληλα ερευνούν καινοτόμες τεχνολογίες και παράγουν λύσεις συνεργαζόμενες με ανάλογους φορείς. Ο βαθμός εκμετάλλευσης αυτής της ενεργειακής πηγής αυξήθηκε σημαντικά μετά την σταδιακή άρση της καχυποψίας τοπικών παραγόντων που στο παρελθόν δυσκόλευαν την εγκατάσταση αιολικών πάρκων για ιδιοτελείς λόγους. Η Χωροθέτηση ανεμογεννητριών οφείλει να γίνεται μετά από προηγούμενη εμπειριστατωμένη χωροταξική και περιβαλλοντική μελέτη.

Οι αντίστοιχες δραστηριότητες για τις υπόλοιπες μορφές ΑΠΕ κατέχουν πολύ μικρότερο ποσοστό στην ελληνική αγορά ενέργειας και η επιπλέον υποστήριξή τους αποτελεί μείζον θέμα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η κατασκευή νέων υδροηλεκτρικών έργων μπορεί να εξασφαλίσει ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ισχύος έως και 1000MW και να εξασφαλίσει την υποχρέωση συμβολής των ΑΠΕ κατά τουλάχιστον 20% στην παραγωγή της χώρας. Η

οδός αυτή ακολουθείται από την ΔΕΗ με τον εκσυγχρονισμό των μεγάλων υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων της.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών συστημάτων και της γεωθερμικής εκμετάλλευσης βρίσκονται ακόμα σε πρόωρο στάδιο, παρά το γεγονός ότι η χώρα διαθέτει υψηλό ηλιακό και γεωθερμικό δυναμικό. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω κόστους εγκατάστασης και έλλειψης τεχνογνωσίας.

➤ Αξιόλογες επενδύσεις έχουν γίνει σε έργα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, τα τελευταία χρόνια, από ενεργοβόρες βιομηχανίες με στόχο την κάλυψη των θερμικών και ηλεκτρικών αναγκών.

➤ Από πλευράς ορυκτών καυσίμων, ο λιγνίτης εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ως μέσο για την αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας με σημαντική συμβολή στον ενεργειακό ανεφοδιασμό. ωστόσο, η χρήση λιγνίτη στην Ελλάδα δεν είναι βασισμένη σε σύγχρονες καθαρές τεχνολογίες άνθρακα.

➤ Όσον αφορά τις τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, η ελληνική ενεργειακή πολιτική φαίνεται εμφανώς προσανατολισμένη περισσότερο προς την πλευρά της παραγωγής παρά της ζήτησης. Οι μεγαλύτερες δαπάνες E&A γίνονται κατά κύριο λόγο στον βιομηχανικό τομέα, ενώ η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης εμφανίζεται ιδιαίτερα στις μεταφορές και σε τομείς εκτός βιομηχανίας. Παρόλα αυτά οι προσπάθειες εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης της ενέργειας αυξάνονται συνεχώς.

➤ Στη συγκριτική αναφορά για δαπάνες E&A σε Ελλάδα και Αγγλία υπήρξε έντονη διαφοροποίηση στα ποσά που δόθηκαν στις διάφορες ενεργειακές τεχνολογίες. Η Αγγλία δραστηριοποιείται στον τομέα των ορυκτών καυσίμων και κυρίως στα πετρελαϊκά προϊόντα και το φυσικό αέριο σε αντίθεση με την Ελλάδα που εστιάζει κυρίως σε τεχνολογίες εκμετάλλευσης των λιγνιτικών κοιτασμάτων. Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η σύγκριση δεν ήταν εφικτή διότι τα δεδομένα ιδιωτικών δαπανών στην Ελλάδα δεν μπορούσαν να διαχωριστούν σε αυτά που αφορούν αποκλειστικά δραστηριότητες E&A και σε αυτά που αφορούν δαπάνες υλοποίησης υποδομών. Στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας η Ελλάδα παρουσίασε μεγαλύτερες δαπάνες E&A συγκριτικά με την Αγγλία. Αυτό όμως συνέβη διότι έχει ήδη εφαρμόσει εξειδικευμένη τεχνογνωσία και εμπειρία στον τομέα της ενεργειακής αποδοτικότητας. Γενικά, η Αγγλία δραστηριοποιείται σε ενεργειακά ζητήματα πολλά περισσότερα χρόνια από ότι η Ελλάδα.

Η ενεργειακή αγορά της χώρας εμφανίζει έντονη οικολογική συνείδηση και αυξανόμενη ανταγωνιστικότητα. Σύμφωνα με τα παραπάνω, θα προέκυπταν πιο χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τις ενεργειακές δραστηριότητες και δαπάνες E&A, αν η σύγκριση γινόταν με μία χώρα που έχει παρόμοιο ενεργειακό σύστημα με αυτό της Ελλάδας.

➤ Τέλος θα πρέπει να επισημανθεί ότι τόσο στην Ελλάδα όσο και στην Αγγλία δεν υπάρχει μια πλήρως ενημερωμένη βάση δεδομένων που να αφορά ενεργειακές δαπάνες E&A.

Ιδιαίτερη δυσκολία παρουσιάστηκε στη συλλογή ιδιωτικών δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα στην Αγγλία χρησιμοποιήθηκε ως πηγή για τις δημόσιες δαπάνες η βάση δεδομένων της IEA και του DTI, ενώ οι αντίστοιχες ιδιωτικές συγκεντρώθηκαν κυρίως μέσω των ιστοσελίδων ενεργειακών εταιρειών. Στην Ελλάδα τα στοιχεία για τις δημόσιες δαπάνες E&A συλλέχθηκαν από το Υπουργείο Ανάπτυξης και την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, από τη βάση δεδομένων της IEA καθώς και από σχετικά ερευνητικά προγράμματα. Όσον αφορά τις ιδιωτικές δαπάνες, αυτές προέκυψαν σύμφωνα με το ποσοστό ιδιωτικής συμμετοχής στα επιδοτούμενα έργα από την Ε.Ε.

## 8.2 Προοπτικές

Οι προοπτικές δημιουργίας μιας πλήρους βάσης δεδομένων με στοιχεία ενεργειακών τεχνολογιών και δαπανών έρευνας και ανάπτυξης παρουσιάζονται παρακάτω.

➤ Στην Ελλάδα οι δυσκολίες για την εξεύρεση των δεδομένων E&A πάνω στις εξεταζόμενες τεχνολογίες θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν αν υπήρχε ένα αρμόδιο ίδρυμα με στόχο την ανάπτυξη ενός συστήματος συλλογής, καταγραφής, επεξεργασίας και αξιολόγησης δεδομένων. Δημόσια και ιδιωτικά δεδομένα θα διαβιβάζονται στο παραπάνω ίδρυμα από τα αντίστοιχα τμήματα των επιχειρήσεων και θα υπάρχει άμεση συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς της χώρας καθώς επίσης και με διεθνείς ενεργειακές οργανώσεις.

➤ Η κατάληξη λοιπόν αυτής της προσπάθειας, θα μπορούσε να είναι η δημιουργία ενός εύχρηστου εργαλείου ενεργειακής πολιτικής. Ένα τέτοιο εργαλείο θα παρείχε την δυνατότητα για διεθνείς συγκρίσεις των ενεργειακών δεδομένων, καθώς και για παρακολούθηση της πορείας των χωρών προς την επίτευξη των στόχων που θέτονται. Επιπλέον, θα βελτιώσει την ποιότητα των αποφάσεων που λαμβάνονται από τους αρμόδιους φορείς για περιβαλλοντολογικά ζητήματα.

Μετά την δημιουργία της αξιόπιστης βάσης δεδομένων, είναι απαραίτητο να είναι αυτή προσιτή στους αποφασίζοντες του ενεργειακού τομέα και στο ενδιαφερόμενο κοινό.

Ιδανική σε αυτή την περίπτωση θα ήταν η δημιουργία ενός διαδικτυακού τόπου, όπου ο κάθε ενδιαφερόμενος θα μπορούσε να αναζητήσει στοιχεία για οποιαδήποτε ενεργειακή τεχνολογία.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Άγις Μ. Παπαδόπουλος, Επίκουρος καθηγητής ΑΠΘ – Οικονομική Ανάλυση Ενεργειακών Συστημάτων – ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή – Θεσσαλονίκη 2002.
- [2] Μπαλαδήμα Ειρήνη – Περιβαλλοντικές πολιτικές και περιβαλλοντικοί δείκτες - ανάλυση και αξιολόγηση των επιδόσεων των χωρών της Ε. Ε. με χρήση πολυκριτηριακής ανάλυσης – Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Σχολή Χημικών Μηχανικών. Τομέας ΙΙ: Ανάλυσης, Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων.
- [3] Ζωγανάς Νικόλαος - ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΜΕΙΩΣΕΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ ΑΠΟ ΕΡΓΑ ΤΩΝ ΕΥΕΛΙΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ .
- [4] Συνθήκη πλαισίου Ηνωμένων Εθνών σχετικά με την αλλαγή κλίματος – <http://unfccc.int/2860.php>
- [5] Δικτυακός τόπος <http://www.eu-oea.eu/> (Ευρωπαϊκή Ένωση της Ενέργειας των Ωκεανών)
- [6] Δικτυακός τόπος <http://www.iea.org/Textbase/stats/index.asp> (Διεθνή Υπηρεσία Ενέργειας – Στατιστικά – Ανανεώσιμες (International Energy Agency Statistics – Renewable))
- [7] Η Επιτροπή της ΕΕ, ΟΔΗΓΙΑ 2003/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου για την προώθηση της χρήσης των βιολογικών καυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τη μεταφορά, 8 Μαΐου 2003.
- [8] Η Επιτροπή της ΕΕ, ΟΔΗΓΙΑ 2004/8/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για την προώθηση της συμπαραγωγής βασισμένη σε μια χρήσιμη ζήτηση θερμότητας στην εσωτερική αγορά ενέργειας και την τροποποίηση της οδηγίας 92/42/ΕΟΚ, 11 Φεβρουαρίου 2004,
- [9] Η Επιτροπή της ΕΕ, ΟΔΗΓΙΑ 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων, 16 Δεκεμβρίου 2002
- [10] EU Commission, DIRECTIVE 2002/40/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL implementing Council Directive 92/75/ with regard to energy labelling of household electric ovens, 8 May 2002.
- [11] EU Commission, DIRECTIVE 2002/31/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL implementing Council Directive energy labelling of household air-conditioners, 22 March 2002.
- [12] EU Commission, DIRECTIVE 2006/32/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on energy end-use efficiency and energy services and repealin Council Directive 93/76/EEC, 5 April 2006.

- [13] Δημόσια Επιχείρηση Αερίου Α.Ε. – ΔΕΠΑ. [www.depa.gr](http://www.depa.gr).
- [14] Μελέτη Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς, Περίοδος 2006-2010, Ιανουάριος 2006.
- [15] Iatridis M, Zoidis G. “Energy Efficiency in Greece 1990 -2002”. CRES; October 2004.
- [16] Ε.Π.ΑΝ Στον Τομέα Της Ενέργειας.  
[www.antagonistikotita.gr/epan/site/Topics/t\\_section?topic=ts\\_Energy](http://www.antagonistikotita.gr/epan/site/Topics/t_section?topic=ts_Energy).
- [17] Έκθεση Πρώτου Απολογισμού Ε.Π.Ανταγωνιστικότητα 2000-2006 Σύμβουλος Αξιολόγησης : BCS Ε.Π.Ε. / REMACO Α.Ε. - Οκτώβριος 2005
- [18] 1η Εθνική Έκθεση Για Το Επίπεδο Διεύθυνσης Της Ανανεώσιμης Ενέργειας Το Έτος 2010 (Άρθρο 3 Οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Φεβρουάριος 2003 - 2η Εθνική Έκθεση Για Το Επίπεδο Διεύθυνσης Της Ανανεώσιμης Ενέργειας Το Έτος 2010 (Άρθρα 3 Και 6 Οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Οκτώβριος 2003
- [19] Υπουργικές Αποφάσεις Έγκρισης Ένταξης Έργων Στο Πλαίσιο Του Ε.Π.ΑΝ.  
[www.ypan.gr/fysikoi\\_poroi/cms\\_structure cms\\_kps.htm](http://www.ypan.gr/fysikoi_poroi/cms_structure cms_kps.htm)
- [20] Γενική Γραμματεία Έρευνας & Τεχνολογίας. Εγκεκριμένα έργα Ε.Π.ΑΝ.  
[www.gsrt.gr/default.asp?V\\_ITEM\\_ID=2525](http://www.gsrt.gr/default.asp?V_ITEM_ID=2525).
- [21] Έκθεση Πρώτου Απολογισμού Ε.Π.Ανταγωνιστικότητα 2000-2006 Σύμβουλος Αξιολόγησης : BCS Ε.Π.Ε. / REMACO Α.Ε. - Οκτώβριος 2005
- [22] Β.Παπαδιάς , Γ.Κονταξής .Ηλεκτρική Οικονομία , Αθήνα 2003]
- [23] Ελληνικός Σύνδεσμος Ηλεκτροπαραγωγών από ΑΠΕ. Εγκαταστάσεις στην Ελλάδα  
[www.hellasres.gr/Greek/egatastaseis/egatastaseis.htm](http://www.hellasres.gr/Greek/egatastaseis/egatastaseis.htm)
- [24] Στοιχεία Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας 31/5/06
- [25] Ετήσια Έκθεση 2005 ΚΑΠΕ Πεπραγμένα 2005 / Προγραμματισμός Δράσεων 2006 Στατιστικά Στοιχεία ΑΠΕ & ΕΞΕ
- [26] 3η Εθνική Έκθεση Για Το Επίπεδο Διεύθυνσης Της Ανανεώσιμης Ενέργειας Το Έτος 2010 (Άρθρο 3 Οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Οκτώβριος 2005.
- [27] Η Ηλεκτρική Ενέργεια Στην Ελλάδα Το 2006, Στοιχεία Για Το Διασυνδεδεμένο Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας της Ελλάδας Για Το 2006.  
<http://www.ecogreens.gr/gr/modules.php?name=News&file=article&sid=367>

- [28] EU Commission. A [23] European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy - Green Paper. COM (2006) 105 final; 8 March 2006.
- [29] EU Commission. Towards a European Strategy for Energy Supply Security - GreenPaper. COM (2000) 769 final; 29 November 2000.
- [30] Οδηγία 2001/77/EC την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
- [31] Οδηγία 2003/30/EC σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές. Τα αριθμητικά στοιχεία περιλαμβάνουν τη συμβολή των 10 νέων κρατών μελών. Το ποσοστό στην ΕΕ-15 το 2000 ήταν 0,7%.
- [32] Lorenzoni A, Pecchio F, Fontana M, Soderberg C, Hoberg T, Bergander B, Ollson O. BlueAge, Blue Energy for a Green Europe: Strategic study for the development of small hydropower in the European Union. Brussels, Belgium.
- [33] Wind Energy: The Facts, EWEA, 2004
- [34] International Energy Agency (IEA). Renewables Information 2004. Paris; 2004.
- [35] Ανάλυση του Ελληνικού Ενεργειακού Συστήματος εν όψει των στόχων του Κιότο, , Κ. Τίγκα, ΚΑΠΕ, Συνέδριο RENES 2005
- [36] Dooley JJ. "A Short Primer on Collecting and Analyzing Energy R&D Statistics". Pacific Northwest National Laboratory, Battelle Memorial Institute. Washington, DC; February 2000
- [37] Ragwitz M, Miola A. Evidence from RD&D spending for renewable energy sources in the EU. Renewable Energy 2005; 30:1635-1647
- [38] Συμβούλιο παγκόσμιας Ενέργειας. "Τεχνολογίες ενεργειακής τελικής χρήσης για το 21ο αιώνα". Λονδίνο Ιούλιος 2004.
- [39] UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). Ετήσιο ερωτηματολόγιο <Ανανεώσιμες ενέργειες και απόβλητα> 2004. EUROSTAT. Ετήσια ανανεώσιμες ενέργειες και απόβλητα ερωτηματολογίων 2001-2002.
- [40] International Energy Agency (IEA). Renewable Energy: priorities Insights from IEA Technology Programmes; 2006.
- [41] Eurostat. "R&TD Questionnaires"; 2001 - EU Commission. Energy for the future: renewable sources of energy. White Paper for a Community Strategy and Action

- Plan, COM 1997)599 final; 26 November 1997. EUROSTAT. Renewables Energy Sources statistics in the European Union Data 1989-1998. Luxembourg. 2001
- [42] Ramachandra TV, Shruthi BV. Χωρική χαρτογράφηση της δυνατότητας ανανεώσιμης ενέργειας. Ανανεώσιμες και βιώσιμες ενεργειακές αναθεωρήσεις. Bangalore, India; 19 December 2005.
- [43] Larsen G. Data base on wind characteristics. ANNEX XVII. Risoe National Laboratory. Roskilde, Denmark; 1998.
- [44] Kammen DM, Kapadia K, Fripp M. Putting Renewables to Work: How many jobs can the clean energy industry generate? RAEL Report. University of California Berkeley; April 13, 2004.
- [45] Hanekamp E, Larzeni S, Lorenzoni A, Marigo N, Miola A, Ragwitz M, Van Halen C. REDS: Research and Development Spending: a survey of RD&D spending for renewable energy in the EU countries. Project for DG Research in the fifth framework programme ENK6-CT2002-80654; 2004.
- [46] ALTENER-Project of the Directorate - General for Energy of the European Commission. The impact of renewables on employment and economic growth; 1998.
- [47] European Commission. REDS (Research & Development Spending: a survey of R & D spending for renewable energy in the EU countries): European research spending for renewable energy sources; 2004.
- [48] Frascati Manual. Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. OECD; 2002.
- [49] Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού  
Α.Ε. ΔΕΗ [www.dei.gr/ecportal.asp?id=148&nt=19&lang=1](http://www.dei.gr/ecportal.asp?id=148&nt=19&lang=1)
- [50] EU Commission. DIRECTIVE 2001/77/EC of the European parliament and of the council on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market; 27 September 2001.
- [51] Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) – Νομοθετικό Πλαίσιο Ηλεκτροπαραγωγής Από ΑΠΕ Και Συμπαράγωγη. [www.rae.gr](http://www.rae.gr)
- [52] Final report to the Commission. “National and Local Employment Impacts of Energy Efficiency Investment Programmes”. SAVE contract XVII/4.1031/D/ 97-032, Volume 1: Results and Task Reports; September 1999.

- [53] ECOTEC. The Impact of Renewables on Employment and Economic Growth. Report for the Altener Programme. Brussels; 1998.
- [54] Ardente F, Becalli G, Cellura M, Lo Brano V. Life cycle assessment of a solar thermal collector. *Renewable Energy* 2005; 30:1031-1054.
- [55] Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας <http://www.cres.gr/kape/projects.htm>
- [56] Η Λευκή Βίβλος για ένα πρόγραμμα κοινοτικής στρατηγικής και δράσης, COM (1997)599 final; 2003 .EUROSTAT. ανανεώσιμες πηγές ενεργειας
- [57] Γραφείο γραμματείας ιδρύματος ενεργειακών τεχνολογιών της επιστήμης και της καινοτομίας Σεπτέμβριος 2006
- [58] McDonald A, Schrattenholzer L. Learning rates for energy technologies. Enviromentally compatible energy strategies project. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA). Schlossplatz 1 A-2361 Laxenburg, Austria; 15 July 2000.
- [59] Energy efficiency and jobs: UK issues and case studies, A report by the Association for the Conservation of Energy to the Energy Saving Trust, September 2000
- [60] OXERA Enviromental. Ανανεώσιμο σενάριο εισόδων ηλεκτρικής ενέργειας. UK 2001
- [61] Papineau M. Μια οικονομική προοπτική στις καμπύλες εμπειρίας και δυναμικές οικονομίες στις ανανεώσιμες ενεργειακές τεχνολογίες. *Ενεργειακή πολιτική* 2006; 34:422-432.
- [62] Hope CW. Assessing Renewable Energy Research And Development. *Energy UK*; 7(4): 319-333
- [63] Thorpe T. The Wave Energy Programme in the UK and the European Wave Energy Network. Fourth European Wave Energy Conference. Denmark; October 2000.
- [64] Association for the Conservation of Energy. Report. "Energy efficiency and jobs: UK issues and case studies". London; September 2000.
- [65] Szarka J. Wind Power, policy learning and paradigm change. University of Bath, UK.



[66] Department of Trade & Industry (DTI).R&D In UK  
<http://www.dti.gov.uk/innovation/randd/index.html>

[67] National Statistics of UK. R&D Companies  
<http://www.statistics.gov.uk/CCI/Nscl.asp?ID=5565&Pos=2&ColRank=1&Rank=32>