



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

Διερεύνηση της Εξέλιξης των Προτάσεων Πρώθησης των ΑΠΕ σε Ευρωπαϊκό και Εθνικό Επίπεδο

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΥΡΙΑΚΟΣ Κ. ΤΑΦΑΝΙΔΗΣ

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π

Αθήνα, Ιούνιος 2008



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

Διερεύνηση της Εξέλιξης των Προτάσεων Πρώθησης των ΑΠΕ σε Ευρωπαϊκό και Εθνικό Επίπεδο

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΥΡΙΑΚΟΣ Κ. ΤΑΦΑΝΙΔΗΣ

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρράς
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την
Αθήνα, Ιούνιος 2008

.....
.....
.....
Ιωάννης Ψαρράς
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....
Κυριάκος Κ. Ταφανίδης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © ΚΥΡΙΑΚΟΣ Κ. ΤΑΦΑΝΙΔΗΣ, 2008
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στον τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Απόφασης της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του ΕΜΠ, στα πλαίσια των ερευνητικών δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης.

Αντικείμενο της εργασίας είναι να διερευνήσει τα μέτρα που αποσκοπούν στην προώθηση των ΑΠΕ σε Ευρωπαϊκό και Εθνικό επίπεδο και να εξετάσει τις επιπτώσεις τους στη διαμόρφωση προτάσεων προώθησης ΑΠΕ.

Υπεύθυνος κατά την εκπόνηση της διπλωματικής ήταν ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Ι. Ψαρράς, στον οποίο οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες για την ανάθεση αυτής και την δυνατότητα που μου δόθηκε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής Χάρη Δούκα, υποψήφιο διδάκτορα, για την υποστήριξη και την καθοδήγηση που μου παρείχε κατά την εκπόνηση της εργασίας.

Αθήνα, Ιούνιος 2008

Κυριάκος Ταφανίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι γνωστό σε όλους ότι η ενέργεια εκτός από απαραίτητη για την ανθρώπινη επιβίωση είναι και καθοριστικός παράγοντας κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης. Είναι γνωστό επίσης ότι για τα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας, ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό τα συμβατικά καύσιμα, όπως π.χ. οι γαιάνθρακες και το πετρέλαιο, η παραγωγή και η καύση των οποίων προκαλεί επικίνδυνους ρύπους για το περιβάλλον. Ένα ακόμα στοιχείο είναι η συνεχής αύξηση της ενεργειακής ζήτησης, σε συνδυασμό με τα προβλήματα της εξάντλησης των κοιτασμάτων των συμβατικών καυσίμων επιβάλλει την αναζήτηση άλλων πηγών ενέργειας, οι οποίες να είναι ανανεώσιμες και ανεξάντλητες. Τέτοιες πηγές, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, το νερό και η γεωθερμία, ανανεώνονται συνεχώς και δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον.

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αποτελούν πλέον τη μόνη ρεαλιστική λύση για το ενεργειακό και περιβαλλοντικό πρόβλημα του πλανήτη μας και προς αυτή την κατεύθυνση πρέπει να εργαστούν όλοι οι διεθνείς οργανισμοί και κοινότητες.

Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα διπλωματική έχει σα σκοπό να διερευνήσει τα μέτρα που αποσκοπούν στην προώθηση των ΑΠΕ σε Ευρωπαϊκό και Εθνικό επίπεδο και να εξετάσει τις επιπτώσεις τους στη διαμόρφωση προτάσεων προώθησης ΑΠΕ. Αναλυτικότερα, οι φάσεις που θα διενεργηθούν κατά τη διάρκεια υλοποίησης της διπλωματικής είναι οι ακόλουθες:

- Κωδικοποιημένη Καταγραφή των προσπαθειών για την προώθηση των ΑΠΕ από τη Λευκή Βίβλο του 1997 μέχρι και σήμερα, τόσο σε επίπεδο ΕΕ όσο και στην ελληνική αγορά ενέργειας.
- Αναγνώριση των σημαντικότερων προσπαθειών που έδωσαν νέα ώθηση και δημιούργησαν νέες προοπτικές για την ανάπτυξή τους.
- Διερεύνηση της επίδρασης των παραπάνω προσπαθειών στη διαμόρφωση προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ.

ABSTRACT

It is commonly known that energy apart from being essential for the survival of mankind it is also a decisive factor for social and economic growth. It is also well-known that the environmental problems faced by our planet are mainly caused by the use of contractually fuel like coal and fossil fuel whose production and combustion generates dangerous pollutants for the environment. Another factor is the continuous increase of energy demand, in combination with the problem of the exhaustion of conventional fuel deposits which imposes the search for other energy sources that will be renewable and inexhaustible. Such sources, as are the sun, the wind, the water and geothermic energy, are continuously renewed and they do not militate the environment.

The Renewable Energy Sources constitute henceforth the only realistic solution for the energy and environmental problem of our planet and to this direction should all the international organisms and communities work.

In this framework, the present thesis has an aim to investigate the measures that promote the RES in European and National level and to examine their repercussions in the configuration of proposal that promote RES. More analytically, the phases that will be held during the implementation of this thesis are the following:

- Coded Recording of the efforts taken for the promotion of RES from the White Bible of 1997 until today, so much in the EE and in the Greek energy market .
- Recognition of the most important efforts taken that gave new impulse and created new prospects for their growth.
- Study of the above effects to the efforts in the configuration of proposals for promoting RES.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	Εισαγωγή	10
1.1	Σκοπός	11
1.2	Φάσεις	11
1.3	Δομή Τεύχους	12
2.	Ενεργειακές πολιτικές και επιδιώξεις	15
2.1	Εισαγωγή	16
2.2	Ιστορική εξέλιξη των ενεργειακών πολιτικών και επιδιώξεων	16
2.3	Παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα	17
3.	Πολιτικές υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε	19
3.1	Εισαγωγή	20
3.2	Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε	20
3.3	Το επικαιροποιημένο πακέτο της Ε.Ε για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή.	22
3.4	Η ενεργειακή πολιτική υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε. στην Ελλάδα	24
4.	Εργαλεία υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε.	26
4.1	Εισαγωγή	28
4.2	Θεσμικά εργαλεία για την υποστήριξη και την προώθηση των ΑΠΕ	29
4.3	Οικονομικά Εργαλεία για την υποστήριξη και την προώθηση των ΑΠΕ	32
4.4	Αποτίμηση- Συμπεράσματα	35
5.	Τεχνολογίες Α.Π.Ε	40
5.1	Εισαγωγή	41

5.2	Τεχνολογίες Α.Π.Ε	41
5.2.1	Ηλιακή ενέργεια	41
5.2.1.1	Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα (ΕΗΣ)	41
5.2.1.2	Παραγωγή ηλεκτρισμού με χρήση ηλιακής ενέργειας	43
5.2.1.3	Τα παθητικά ηλιακά συστήματα (ΠΗΣ)	44
5.2.2	Αιολική ενέργεια	46
5.2.3	Υδροηλεκτρική ενέργεια	47
5.2.3.1	Μεγάλοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί.	47
5.2.3.2	Μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΜΥ/Η)	48
5.2.4	Γεωθερμία	49
5.2.5	Βιομάζα	52
5.2.6	Θαλάσσια ενέργεια	55
5.2.6.1	Ενέργεια των κυμάτων	56
5.2.6.2	Ενέργεια της παλίρροιας	58
5.2.6.3	Ενέργεια των θαλάσσιων ρευμάτων	58
5.2.6.4	Θερμική ενέργεια	59
5.3	Συμπεράσματα	60
6.	Εξέλιξη των προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ	61
6.1	Εισαγωγή	62
6.2	Το μερίδιο των ΑΠΕ σήμερα	62
6.3	Εξέλιξη των προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ	63
7.	Συμπεράσματα	70
7.1	Εισαγωγή	71
7.2	Η ενεργειακή κατάσταση	72
7.3	Συμπεράσματα	76
7.4	Προοπτικές	79

Παράρτημα Α: Πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ	83
Παράρτημα Β: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας	88
Παράρτημα Γ: Υφιστάμενη κατάσταση	100
Παράρτημα Δ: Μελλοντικοί στόχοι	117
Βιβλιογραφία	124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός

Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) είναι οι φυσικοί διαθέσιμοι πόροι - πηγές ενέργειας, που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον, που δεν εξαντλούνται, αλλά διαρκώς ανανεώνονται και που δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις και η θαλάσσια κίνηση. Το παγκόσμιο ενδιαφέρον προς την κατεύθυνση της αξιοποίησής τους οφείλεται σε δύο λόγους: i) στην επίλυση του ενεργειακού προβλήματος, αφού τα αποθέματα συμβατικών πηγών ενέργειας εξαντλούνται και ii) στο ότι πρόκειται για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις.

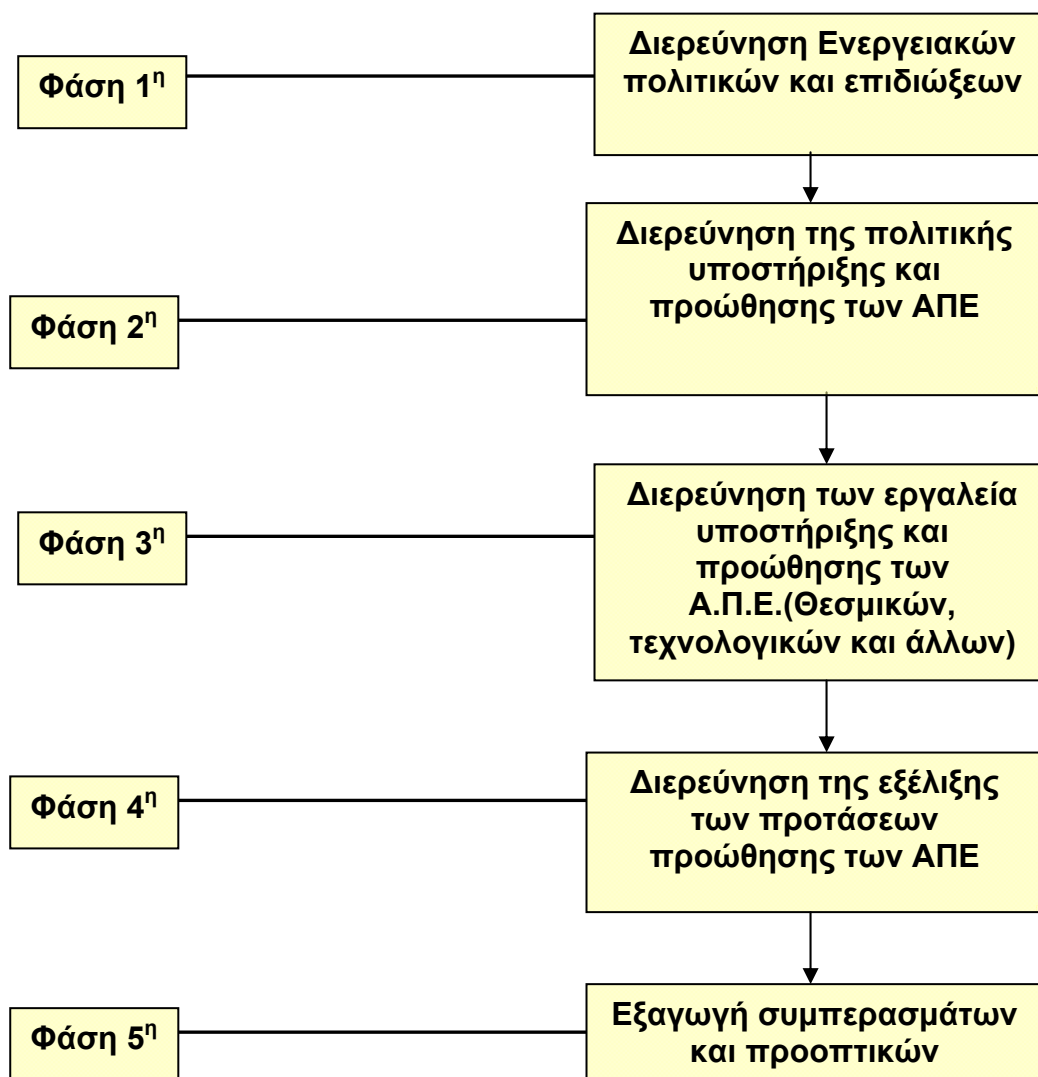
Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας μπορούν να έχουν σημαντική συμβολή στην επίλυση του ενεργειακού προβλήματος, καθώς είναι οι μόνες πηγές ενέργειας που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με εκπομπές CO₂. Πέρα όμως από τα στενά πλαίσια αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου, τα χαρακτηριστικά των ΑΠΕ (διασπορά στο χώρο, μη εξαντλησιμότητα, ευέλικτη διαχείριση, συμβολή στην περιφερειακή ανάπτυξη, δυνατότητα δημιουργίας θέσεων απασχόλησης κλπ.) τις καθιστούν συστατικό στοιχείο μιας νέας αναπτυξιακής πολιτικής και μοναδική μακροπρόθεσμη απάντηση στην πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να διερευνήσει, όσο δυνατόν πληρέστερα, τα μέτρα που αποσκοπούν στην προώθηση των ΑΠΕ σε Ευρωπαϊκό και Εθνικό επίπεδο και να εξετάσει τις επιπτώσεις τους στη διαμόρφωση προτάσεων προώθησης ΑΠΕ.

1.2 Φάσεις

Η εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας πραγματοποιήθηκε μεταξύ Οκτωβρίου και Μαρτίου 2007 - 2008 και η πορεία αυτής ακολούθησε τις εξής φάσεις, που παρουσιάζονται παρακάτω στο σχήμα 1.1

Στην αρχή έγινε μια ανάλυση της κατάστασης στην Ευρώπη και στην Ελλάδα και ειδικότερα ότι αφορά την πολιτική στήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε καθώς και των κινδύνων που απορρέουν εξαιτίας της προβληματικής προώθησης αυτής της πολιτικής και της αποτυχίας εκπλήρωσης των στόχων που είχαν αρχικά τεθεί. Στη συνέχεια έγινε προσπάθεια να οργανωθούν και να περιγραφούν αναλυτικά όλα τα εργαλεία προώθησης των ΑΠΕ δηλ τόσο τα προγράμματα, όσο και οι τεχνολογίες. Στη συνέχεια έγινε μια λεπτομερής καταγραφή της κατάστασης σήμερα, των εργαλείων υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε. στην Ε.Ε και στην Ελλάδα και ειδικότερα, των προγραμμάτων και των τεχνολογιών Ακολούθησε η διερεύνηση και η αξιολόγηση των ενεργειακών πολιτικών και επιδιώξεων στην Ε.Ε και στην Ελλάδα, η καταγραφή των αποτελεσμάτων και η συγκριτική παρουσίαση τους. Τέλος έγινε ο απαραίτητος σχολιασμός των αποτελεσμάτων και τα συμπεράσματα που προέκυψαν βοήθησαν στη σύνθεση προτάσεων προώθησης των Α.Π.Ε τόσο για την Ε.Ε όσο και για την Ελλάδα ειδικότερα.



Σχήμα 1.1

1.3 Δομή Τεύχους

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει την παρακάτω δομή:

Αρχικά, υπάρχει μια σύντομη περίληψη της διπλωματικής εργασίας, στην οποία παρουσιάζονται συνοπτικά τα κύρια σημεία της. Η περίληψη αυτή υπάρχει και στην Αγγλική γλώσσα. Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας περιεχομένων. Τέλος, ακολουθεί η διπλωματική εργασία, που αποτελείται από 7 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: Ενεργειακές πολιτικές και επιδιώξεις

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η ιστορική εξέλιξη των ενεργειακών πολιτικών και επιδιώξεων της Ε.Ε και της Ελλάδας. Ανάπτυξη της παρούσας κατάστασης στην Ελλάδα και παρουσίαση των βασικών στόχων της ενεργειακής πολιτικής στο παρελθόν στο παρόν αλλά και στο μέλλον Σε αυτό το κεφάλαιο τέλος παρουσιάζονται οι στρατηγικές που εφαρμόστηκαν στην Ε.Ε και στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια πάντα σύμφωνα με τις επιδιώξεις της ενεργειακής πολιτικής της Ευρώπης

Κεφάλαιο 3: Πολιτικές υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται λόγος αρχικά για την πολιτική προσέγγισης της ανανεώσιμης ενέργειας και για τα εργαλεία πολιτικής που αφορούν την ανάπτυξη των Α.Π.Ε. Στη συνέχεια γίνεται μια λεπτομερής καταγραφή και αποτίμηση της Ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε και επίσης, αναφέρεται το επικαιροποιημένο πακέτο της Ε.Ε για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή. Στη συνέχεια, γίνεται αντίστοιχα λεπτομερής καταγραφή και αποτίμηση της ενεργειακής πολιτικής υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε. στην Ελλάδα. Τέλος αναλύθηκαν πώς είναι δυνατόν με τις κατάλληλες πολιτικές να αυξηθεί η διείσδυση στην αγορά των Α.Π.Ε.

Κεφάλαιο 4 Εργαλεία υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε.

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια κατηγοριοποίηση , κωδικοποίηση, καταγραφή και αποτίμηση των βασικών θεσμικών εργαλείων για την υποστήριξη και την προώθηση των Α.Π.Ε που χρησιμοποιούνται στην Ε.Ε και στην Ελλάδα ειδικά. Στο κεφάλαιο αυτό επίσης γίνεται μια πρώτη αναφορά στις δυσκολίες που ενέχει η επιλογή και η εφαρμογή πολιτικών σχετικών με τις Α.Π.Ε. Δίνεται έμφαση στο ότι η πολιτική Α.Π.Ε. πρέπει να σχηματιστεί στο ευρύτερο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής πάντα σύμφωνα με τις επιδιώξεις της ενεργειακής πολιτικής της Ευρώπης. Γενικότερα συμπεράσματα στο εν λόγω θέμα.

Κεφάλαιο 5: Τεχνολογίες Α.Π.Ε

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια κατηγοριοποίηση , κωδικοποίηση, καταγραφή και αποτίμηση των βασικών τεχνολογιών Α.Π.Ε που χρησιμοποιούνται στην Ε.Ε και στην Ελλάδα. Ποιες τεχνολογίες από αυτές θεωρούνται ώριμες, ποιος ο βαθμός διείσδυσης τους, αλλά και ποιες οι προοπτικές τους. Γενικότερα συμπεράσματα στο εν λόγω θέμα.

Κεφάλαιο 6: Εξέλιξη των προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται μια λεπτομερής καταγραφή της κατάστασης σήμερα στην Ε.Ε και στην Ελλάδα όσον αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αναφέρεται το μερίδιο των ΑΠΕ στην Ε.Ε και στην Ελλάδα και δίνεται έμφαση στην ανάγκη επιλογής του κατάλληλου συνδυασμού εργαλείων για την επίτευξη των συγκεκριμένων δεσμευτικών στόχων καθώς και στο πώς μπορούν να συνδυαστούν αυτοί ώστε να συμβάλλουν στην αιεφόρο ανάπτυξη. Τέλος γίνεται μια κριτική ανασκόπηση σε ό,τι αφορά την εξέλιξη των προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ.

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα-Προοπτικές

Το τελευταίο κεφάλαιο αφιερώνεται στη συγκεντρωτική παρουσίαση των σημαντικότερων σημείων -συμπερασμάτων και προοπτικών που προέκυψαν από την παραπάνω μελέτη.

Παράρτημα Α: Πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ

Παράρτημα Β: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας

Παράρτημα Γ: Υφιστάμενη κατάσταση

Παράρτημα Δ: Μελλοντικοί στόχοι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΙΩΞΕΙΣ

2.1 Εισαγωγή

Για να εξαπλωθεί η ηλεκτρική ενέργεια ομοιόμορφα σε όλη τη χώρα και για να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά τόσο στη βιομηχανία όσο και στην ύπαιθρο, θα έπρεπε να υπάρξουν οι εξής προϋποθέσεις :

α) Αξιοποίηση των εγχώριων πλουτοπαραγωγικών πόρων, κάτι που θα απαιτούσε όμως τεράστιες επενδύσεις , οι οποίες δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν από τους μεμονωμένους βιομηχάνους παραγωγής ενέργειας.

β) Ενοποίηση της παραγωγής σε ενιαίο διασυνδεδεμένο δίκτυο, ώστε τα φορτία να επιμερίζονται σε εθνική κλίμακα.

γ) Ύπαρξη ενιαίου φορέα που θα επέτρεπε τον επιμερισμό του κόστους ανάμεσα στις κερδοφόρες και ζημιογόνες περιοχές.

Έτσι τον Αύγουστο του 1950 ιδρύεται η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού, που είχε το μονοπώλιο στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας, για να λειτουργήσει "χάριν του δημοσίου συμφέροντος" με σκοπό τη χάραξη και εφαρμογή μιας εθνικής ενεργειακής πολιτικής, η οποία μέσα από την εντατική εκμετάλλευση των εγχώριων πόρων, να κάνει το ηλεκτρικό ρεύμα κτήμα και δικαίωμα του κάθε Έλληνα πολίτη, στη φθηνότερη δυνατή τιμή.

Το ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα αναπτύχθηκε κυρίως μετά το 1960 και η συστηματική εκμετάλλευση των κοιτασμάτων λιγνίτη στη Βόρεια Ελλάδα και στην Πελοπόννησο ήταν η κύρια προτεραιότητα της ενεργειακής πολιτικής μετά και τις κρίσεις του πετρελαίου.

Έτσι, η ζήτηση στο διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας καλύφθηκε από λιγνιτικούς σταθμούς και υδροηλεκτρικά έργα, ενώ στα μη διασυνδεδεμένα νησιά από αυτόνομες πετρελαϊκές μονάδες και πρόσφατα από αιολικά πάρκα.

2.2 Ιστορική εξέλιξη των Ενεργειακών πολιτικών και επιδιώξεων

Αμέσως με την ίδρυσή της, η ΔΕΗ στρέφεται, όπως προαναφέρθηκε προς την αξιοποίηση των εγχώριων πηγών ενέργειας, ενώ ξεκινά και η ενοποίηση των δικτύων σε ένα εθνικό διασυνδεδεμένο σύστημα. Τα πλούσια λιγνιτικά κοιτάσματα του ελληνικού υπεδάφους που είχαν νωρίτερα εντοπισθεί, άρχισαν να εξορύσσονται και να χρησιμοποιούνται ως καύσιμη ύλη στις λιγνιτικές μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που δημιουργούσε. Παράλληλα, η Επιχείρηση ξεκίνησε την αξιοποίηση της δύναμης των υδάτων με την κατασκευή υδροηλεκτρικών σταθμών στα μεγάλα ποτάμια της χώρας.

Αρκετά νωρίς, το 1956, αποφασίστηκε η εξαγορά όλων των ιδιωτικών και δημοτικών επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να υπάρχει ένας ενιαίος φορέας διαχείρισης. Σιγά - σιγά, η ΔΕΗ εξαγόρασε όλες αυτές τις επιχειρήσεις και ενέταξε το προσωπικό τους στις τάξεις της. Σ' όλα αυτά τα χρόνια της παρουσίας της, αγωνίστηκε και πέτυχε την ενεργειακή αυτονομία της χώρας και έφερε σε πέρας το σπουδαίο έργο του εξηλεκτισμού της δημιουργώντας ταυτόχρονα το μεγαλύτερο μέρος της βαριάς ελληνικής βιομηχανίας. Το ηλεκτρικό ρεύμα έφτασε με επάρκεια σε κάθε άκρη της ελληνικής γης.

Από τα μικρά ακριτικά νησιά μας ως τους πιο απόμακρους οικισμούς της ορεινής Ελλάδας.

Βλέπουμε, δηλαδή, ότι στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης της αγοράς ενέργειας υπήρχε το μονοπώλιο του κράτους (ΔΕΗ) όπου ο βασικός στρατηγικός στόχος ήταν η ενεργειακή αυτονομία με κρατικά χρηματοδοτικά προγράμματα. Αυτή η αυτονομία θα έπρεπε να επιτευχθεί με τη μεγαλύτερη δυνατή χρήση εγχώριων πηγών ενέργειας σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές δυνατότητες της εποχής.

Επιγραμματικά οι βασικές ενεργειακές επιδιώξεις ήταν :

α) Τοπική και περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη.

β) Χαμηλές τιμές αγοράς ενέργειας.

γ) Ενεργειακή επάρκεια (αυτοτέλεια), μέσω της αντικατάσταση εισαγόμενων καυσίμων από την καταναλισκόμενη ενέργεια

Κατά τις δεκαετίες του '70 και '80 στόχος παρέμενε η ενεργειακή αυτάρκεια με ανάπτυξη νέων λιγνιτικών μονάδων, αλλά και η επέκταση της χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε δυνατή εφαρμογή. Αυτή την περίοδο τέθηκε για πρώτη φορά ως στόχος η εξοικονόμηση ενέργειας με την εισαγωγή του κανονισμού θερμομόνωσης κτιρίων, καθώς και με την προώθηση θερμικών ηλιακών συστημάτων. Το 1982 έχουμε τον Αναπτυξιακό Νόμο (Ν1262/82) και το 1985 το Νόμο περί «Ρύθμισης θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα» με τους οποίους γίνονται οι πρώτες απόπειρες ανάπτυξης των ΑΠΕ.

Οι στόχοι που τέθηκαν κατά την δεκαετία του '90 ήταν η κάλυψη των αυξανόμενων αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια, η περαιτέρω προσπάθεια προώθησης των ΑΠΕ ως ανεξάρτητη παραγωγή (Ν2234/96), καθώς και η απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας (Ν2773/99).

Η πρόσφατες προσπάθειες σε ό,τι αφορά την ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα εστιάζονται στη διαμόρφωση του ρυθμιστικού και νομικού καθεστώτος των ενεργειακών αγορών, στην εκπλήρωση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της χώρας μέσω της προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, της εξοικονόμησης ενέργειας, και τέλος, στα μεγάλα έργα διεθνών ενεργειακών διασυνδέσεων.

2.3 Παρούσα κατάσταση στην Ελλάδα

Ως αποτέλεσμα της ενεργειακής πολιτικής που εφαρμόστηκε έως τις αρχές της δεκαετίας του 90, είναι το μεγαλύτερο ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας να παράγεται από το λιγνίτη. Η συνολική αποδιδόμενη ισχύς του ηλεκτρικού συστήματος ήταν 13,3 GW το 2006, 36% της οποίας αντιστοιχεί σε λιγνιτικούς σταθμούς και κατά συνέπεια το μεγαλύτερο ποσοστό ηλεκτροπαραγωγής προέρχεται από αυτούς. Από τα τέλη της δεκαετίας του 90 όμως, και με την έναρξη εφαρμογής των νέων ενεργειακών πολιτικών, βλέπουμε να αυξάνεται η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από ενάλλακτες πηγές, όπως το φυσικό αέριο και ΑΠΕ (αιολική, βιομάζα κτλ). Έτσι για το 2006 οι λιγνιτικοί σταθμοί αποτελούν το 37% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος, οι πετρελαϊκοί σταθμοί το 17%,

οι σταθμοί φυσικού αερίου το 18%, οι υδροηλεκτρικοί το 22% ,τα αιολικά πάρκα το 5% και το υπόλοιπο 1% από εγκαταστάσεις βιομάζας.

Συνοπτικά για το έτος 2006 η μικτή παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 60 TWh, από τις οποίες το 60% ήταν από λιγνίτη, το 16% από πετρελαϊκά προϊόντα, το 18.7% από φυσικό αέριο, το 14% από υδροηλεκτρικά και το 2.1% από αιολικά. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας έχει αυξηθεί κατά 71% από το 1990, όταν ήταν 35 TWh παρουσιάζοντας ένα μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 3.5% περίπου. Η μεγαλύτερη αύξηση έγινε στη χρήση του λιγνίτη από τον οποίο η παραγωγή ήταν 25 TWh το 1990 και 32 TWh το 2006. Η πιο σημαντική μεταβολή ήταν η διείσδυση του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή που για το 2006 ανήλθε στις 11 TWh. Το υπόλοιπο της ηλεκτροπαραγωγής προέρχεται από την χρήση πετρελαιοειδών, από τα υδροηλεκτρικά, από την πρόσφατη ανάπτυξη αιολικών πάρκων, ενώ πρόσφατα υπάρχει και ένα αυξημένο ποσοστό εισαγωγών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ Α.Π.Ε

3.1 Εισαγωγή

Σχεδόν το 80% της ενέργειας που καταναλώνεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχει σαν πηγή τα ορυκτά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο και άνθρακα). Ένα σημαντικό και αυξανόμενο ποσοστό των ορυκτών καυσίμων προέρχεται από τρίτες χώρες. Η εξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, η οποία ανέρχεται σε 50% (ποσοστό που αντιστοιχεί στο 1,2% του ευρωπαϊκού ΑΕΠ), θα μπορούσε να φτάσει το 70% έως το 2030. Το γεγονός αυτό θα καταστήσει την Ε.Ε. περισσότερο ευάλωτη σε περίπτωση περιορισμών του εφοδιασμού ή αυξήσεων των τιμών, που μπορεί να προκύψουν από διεθνείς κρίσεις.

Η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί ένα από τα βασικά μέσα για την αποφυγή της ενεργειακής εξάρτησης και την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι ευρωπαίοι πολίτες σε έρευνα του Ευρωβαρόμετρου που διεξήχθη από τον Οκτώβριο έως τον Νοέμβριο του 2005, θεωρούν την ανάπτυξη των ΑΠΕ και την προώθηση της έρευνας και τεχνολογίας στο συγκεκριμένο τομέα ως τα κύρια μέσα για να μειωθεί η ενεργειακή εξάρτηση σε εθνικό επίπεδο. Από την ίδια έρευνα επίσης, προκύπτει ότι ο ρόλος της ενέργειας κρίνεται ιδιαίτερα κρίσιμος όσον αφορά και την ανταγωνιστικότητα της ευρωπαϊκής οικονομίας.

Σύμφωνα επίσης και με έκθεση του ΟΟΣΑ: «παρότι ο ενεργειακός τομέας καλύπτει μικρό ποσοστό του ΑΕΠ, η σημασία της χρήσης της ενέργειας στις σύγχρονες οικονομίες καθιστά τον ανεμπόδιο εφοδιασμό και τις σταθερές τιμές κρίσιμο παράγοντα της αιεφόρου ανάπτυξης».

Για τους λόγους αυτούς, η προστασία του περιβάλλοντος και η σταδιακή απεξάρτηση από τις συμβατικές - ορυκτές πηγές ενέργειας αποτελούν βασικές προτεραιότητες, τόσο της Στρατηγικής της Λισσαβόνας για την ανάπτυξη και την απασχόληση, όσο και της Στρατηγικής για την Αειφόρο Ανάπτυξη, δυο εκ των ισχυροτέρων δηλαδή κειμένων πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σταθμό στη διεθνή συνεργασία τόσο για την προστασία του κλιματικού συστήματος από επικίνδυνες ανθρωπογενείς επεμβάσεις, όσο και για την σταθεροποίηση των ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου, αποτελεί το Πρωτόκολλο του Κιότο, που υπογράφηκε το 1997 και του οποίου το βασικό στοιχείο είναι η δημιουργία δεσμευτικών εθνικών στόχων για τις ανεπτυγμένες χώρες, ώστε να μειώσουν τις συνολικές τους εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, για την περίοδο 2008 - 2012, τουλάχιστον κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 1990.

3.2 Η Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε.

Κατά τη σύνοδο κορυφής της Λισσαβόνας το Μάρτιο του 2000, οι ηγέτες των κυβερνήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης συμφώνησαν σ' ένα νέο στρατηγικό στόχο για την Ευρωπαϊκή Ένωση: να την αναδείξουν στην ανταγωνιστικότερη οικονομία του κόσμου έως το 2010. Διακηρυγμένος στόχος των αρχηγών κυβερνήσεων κατά τη σύνοδο κορυφής της Λισσαβόνας ήταν να αναδείξουν την ΕΕ "στην πιο ανταγωνιστική και δυναμική, βασισμένη στη γνώση οικονομία στον κόσμο, ικανή για αιεφόρο οικονομική ανάπτυξη με περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας και μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή".

Κατά το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Μαρτίου του 2005, οι ηγέτες της ΕΕ έθεσαν την ανάπτυξη και την απασχόληση στην πρώτη γραμμή των πολιτικών προτεραιοτήτων της Ευρώπης. Η ανανεωμένη στρατηγική της Λισσαβόνας αποτέλεσε και μία νέα δέσμευση εκ μέρους όλων να κινητοποιηθούν για την υλοποίηση ενός θετικού προγράμματος μεταρρυθμίσεων.

Όλα τα κράτη μέλη, σε υλοποίηση αυτών των δεσμεύσεων, έχουν προχωρήσει στην εκπόνηση εθνικών προγραμμάτων μεταρρυθμίσεων στη βάση ενός ενιαίου συνόλου ολοκληρωμένων κατευθυντήριων γραμμών. Αυτά τα εθνικά προγράμματα μεταρρυθμίσεων συνιστούν και τα βασικά εργαλεία για την εφαρμογή της ανανεωμένης στρατηγικής της Λισσαβόνας δεδομένου ότι μέσω αυτών οι ολοκληρωμένες κατευθυντήριες γραμμές μετατρέπονται σε μεταρρυθμίσεις, των οποίων ο σχεδιασμός και η υλοποίηση είναι αρμοδιότητα των κρατών μελών.

Στη Συνάντηση Κορυφής των ηγετών της ΕΕ στις 8/9 Μαρτίου του 2007, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, λαμβάνοντας υπόψη την πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για μια «Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη» ενέκρινε ένα συνολικό ενεργειακό Σχέδιο Δράσης για την περίοδο 2007-2009. Το Σχέδιο Δράσης υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσε να σημειωθεί σημαντική πρόοδος στην αποτελεσματική ολοκλήρωση και λειτουργία της εσωτερικής αγοράς της ΕΕ στους τομείς φυσικού αερίου και ηλεκτρικής ενέργειας. Εξετάζει το διορισμό συντονιστών της ΕΕ για τέσσερα σχέδια προτεραιότητας ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος. Θίγει επίσης το καίριο ζήτημα της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού και της αντιμετώπισης ενδεχόμενων κρίσεων.

Επίκεντρο της νέας Ευρωπαϊκής Ενεργειακής πολιτικής είναι ο κύριος στρατηγικός ενεργειακός στόχος ότι η ΕΕ θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές των αερίων θερμοκηπίου κατά 20% μέχρι το 2020, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξη του κεντρικού στρατηγικού στόχου, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει παράλληλα, την επίτευξη τριών σχετιζόμενων στόχων, με ορίζοντα το 2020: βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%; αύξηση του ποσοστού διείσδυσης των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα στο επίπεδο του 20% και αύξηση του ποσοστού των βιοκαυσίμων στις μεταφορές στο 10%.

Ο στρατηγικός στόχος και τα συγκεκριμένα μέτρα για την υλοποίησή του που περιγράφονται στο Σχέδιο Δράσης αποτελούν τον πυρήνα της νέας ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.

Τα δέκα μέτρα που Ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την Ενέργεια είναι τα εξής :

1. Καλύτερη λειτουργία της Εσωτερικής Αγοράς Ενέργειας.
2. Διευκόλυνση των κρατών-μελών για ανάπτυξη αλληλεγγύης στην περίπτωση ενεργειακών κρίσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής τροφοδοσία με πετρέλαιο, φυσικό αέριο και ηλεκτρική ενέργεια.
3. Βελτίωση του Κοινοτικού Μηχανισμού Εμπορίας Εκπομπών Αερίου του θερμοκηπίου, ώστε να μετατραπεί σε πραγματικό καταλύτη για τη μείωση εκπομπών CO₂ και τις επενδύσεις για καθαρή ενέργεια.

4. Ανάπτυξη προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας σε Ευρωπαϊκό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.
5. Αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
6. Ανάπτυξη Στρατηγικής για την Ενεργειακή Τεχνολογία.
7. Ανάπτυξη τεχνολογιών μετατροπής ορυκτών καυσίμων με χαμηλές εκπομπές CO₂.
8. Ανάπτυξη θεμάτων ασφάλειας και προστασίας από τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας.
9. Συμφωνία για μια διεθνή ενεργειακή πολιτική με κοινούς στόχους την οποία θα ακολουθήσουν όλα τα κράτη μέλη
10. Βελτίωση της κατανόησης των ενεργειακών θεμάτων από τους Ευρωπαίους πολίτες-καταναλωτές.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σχεδιάζει κάθε δύο χρόνια να βελτιώνει και επικαιροποιεί το Σχέδιο Δράσης, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις διεθνείς ενέργειες στα πλαίσια της κλιματικής αλλαγής. Η πρόταση της ΕΕ για μια νέα ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική συνοδεύεται από μια σειρά εκθέσεων και μελετών που βοήθησαν στη σύνταξη του προτεινόμενου σχεδίου δράσης και στη συγκεκριμενοποίηση των μέτρων πολιτικής. Τα παραπάνω συνθέτουν το λεγόμενο πακέτο για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή.

3.3 Το επικαιροποιημένο πακέτο της Ε.Ε για την ενέργεια και την κλιματική αλλαγή.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατέληξε την 23/01/2008 σε συμφωνία για μια φιλόδοξη δέσμη προτάσεων με τις οποίες θα υλοποιηθούν οι δεσμεύσεις του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Οι προτάσεις δείχνουν ότι οι στόχοι που συμφωνήθηκαν πέρυσι είναι τεχνολογικά και οικονομικά επιτεύξιμοι, προσφέρουν δε μια μοναδική επιχειρηματική ευκαιρία για χιλιάδες ευρωπαϊκές εταιρείες. Χάρη στα μέτρα αυτά θα αυξηθεί κατακόρυφα η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε κάθε χώρα και θα τεθούν νομικά δεσμευτικοί στόχοι προς επίτευξη από τις κυβερνήσεις. Σε όλους τους μείζονες συντελεστές εκπομπής CO₂ θα δοθεί κίνητρο να αναπτύξουν τεχνολογίες καθαρής παραγωγής μέσω της εκ βάθρων μεταρρύθμισης του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής (ΣΕΔΕ), με την οποία θα επιβληθεί σε όλη την ΕΕ ανώτατο όριο για τις εκπομπές. Με τη συγκεκριμένη δέσμη μέτρων επιδιώκεται να καταστεί η Ευρωπαϊκή Ένωση ικανή να μειώσει τα αέρια θερμοκηπίου κατά ποσοστό τουλάχιστον 20% ενώ αυξάνεται σε 20% το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ενεργειακή κατανάλωση μέχρι το έτος 2020, όπως συμφωνήθηκε από τους ηγέτες της ΕΕ τον Μάρτιο του 2007. Όταν επιτευχθεί νέα παγκόσμια συμφωνία για την κλιματική αλλαγή, η μείωση των εκπομπών θα ανέλθει σε 30% με χρονικό ορίζοντα το 2020. Οι προτάσεις αυτές υλοποιούν τις δεσμεύσεις που ανέλαβαν οι ηγέτες της ΕΕ, πέρυσι, για δίκαιο επιμερισμό των προσπαθειών.

Αξιοποιώντας το κοινοτικό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής (ΣΕΔΕ), η Επιτροπή προτείνει την ενίσχυση της ενιαίας αγοράς εκπομπών άνθρακα σε κλίμακα ΕΕ,

η οποία θα περιλάβει περισσότερα αέρια θερμοκηπίου (επί του παρόντος το σύστημα αφορά μόνο το CO₂) και όπου θα ενταχθούν όλες οι μείζονες βιομηχανικές εγκαταστάσεις που εκπέμπουν τους συγκεκριμένους ρύπους. Τα διαθέσιμα στην αγορά δικαιώματα εκπομπής θα ελαττώνονται από το ένα έτος στο επόμενο, ώστε το 2020 να έχουν μειωθεί οι καλυπτόμενες από το ΣΕΔΕ εκπομπές κατά 21% έναντι των επιπέδων του 2005.

Ο τομέας της ηλεκτροπαραγωγής - που ευθύνεται για τις περισσότερες εκπομπές στην ΕΕ – θα ενταχθεί στην πλήρη διαδικασία πλειστηριασμού από την έναρξη ισχύος του νέου καθεστώτος το 2013. Άλλοι βιομηχανικοί κλάδοι, καθώς και η πολιτική αεροπορία, θα ενταχθούν σταδιακά στην πλήρη διαδικασία πλειστηριασμού, αν και θα μπορεί να γίνει εξαίρεση για κλάδους που είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι στον ανταγωνισμό από παραγωγούς χωρών στις οποίες δεν επιβάλλονται ανάλογοι περιορισμοί για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Επιπλέον, οι πλειστηριασμοί θα είναι ανοικτοί. Οποιοσδήποτε εμπορευόμενος της ΕΕ θα είναι σε θέση να αγοράζει δικαιώματα σε οποιοδήποτε κράτος μέλος.

Τα έσοδα που προκύπτουν από το ΣΕΔΕ θα διατεθούν στα κράτη μέλη και αναμένεται να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν την ΕΕ να προσαρμοστεί σε μια οικονομία φιλική προς το περιβάλλον, στηρίζοντας την καινοτομία σε τομείς όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα και η Ε&Α. Μέρος των εσόδων θα διατεθεί επίσης για να βοηθήσει τις αναπτυσσόμενες χώρες να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή. Η Επιτροπή εκτιμά ότι τα έσοδα από τους πλειστηριασμούς μπορεί να ανέλθουν σε 50 δις ευρώ ετησίως έως το 2020.

Το κοινοτικό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής, το οποίο βρίσκεται τώρα στο τέταρτο έτος λειτουργίας του, έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό εργαλείο για την ανεύρεση αγορακεντρικής λύσης που να προσφέρει κίνητρα για περικοπές των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Επί του παρόντος, το σύστημα καλύπτει περί τις 10.000 βιομηχανικές μονάδες σε όλο το χώρο της ΕΕ - συμπεριλαμβανομένων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, διυλιστηρίων πετρελαίου και χαλυβουργείων - οι οποίες ευθύνονται για το ήμισυ σχεδόν των εκπομπών CO₂ της ΕΕ. Στο πλαίσιο του νέου συστήματος, θα καλύπτεται από το ΣΕΔΕ ποσοστό άνω του 40% των συνολικών εκπομπών.

Για να μειωθεί ο διοικητικός φόρτος, δεν θα οφείλουν να συμμετάσχουν στο ΣΕΔΕ βιομηχανικές μονάδες που εκπέμπουν λιγότερους από 10.000 τόνους CO₂.

Σε τομείς που δεν καλύπτονται από το ΣΕΔΕ, όπως τα κτίρια, οι μεταφορές, η γεωργία και τα απόβλητα, η ΕΕ θα μειώσει τις εκπομπές, έως το 2020, κατά 10% σε σχέση με τα επίπεδα του 2005. Η Επιτροπή προτείνει για κάθε κράτος μέλος ειδικό στόχο, σύμφωνα με τον οποίο θα πρέπει να μειώσει τις εκπομπές του έως το 2020, ή, εάν πρόκειται για νέο κράτος μέλος, θα μπορεί να τις αυξήσει. Τα περιθώρια μεταβολής κυμαίνονται από -20% έως +20%.

Πέρα από την εξασφάλιση μιας εύρυθμα λειτουργούσας αγοράς για τα δικαιώματα εκπομπής ρύπων, όλα τα κράτη μέλη οφείλουν να αρχίσουν επείγοντως να αλλάζουν τη διάρθρωση της ενεργειακής τους κατανάλωσης. Σήμερα, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική ενεργειακή κατανάλωση της ΕΕ ανέρχεται σε ποσοστό 8,5%, πράγμα που σημαίνει ότι χρειάζεται μέση αύξηση 11,5% για να επιτευχθεί ο στόχος του 20% το 2020.

Προκειμένου να επιτύχει τα ανωτέρω, η Επιτροπή προτείνει μεμονωμένους, νομικά δεσμευτικούς στόχους για κάθε κράτος μέλος. Οι επιλογές για την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ποικίλλουν από ένα κράτος μέλος στο άλλο, είναι δε

μακριοί οι χρόνοι προπορείας για την καθιέρωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Επομένως, είναι σημαντικό να έχουν τα κράτη μέλη σαφή εικόνα των τομέων στους οποίους σκοπεύουν να ενεργήσουν. Στα εθνικά σχέδια δράσης που οφείλουν να καταρτίσουν, τα κράτη μέλη θα καθορίσουν τον τρόπο με τον οποίο σκοπεύουν να εκπληρώσουν τους στόχους τους, καθώς και πως μπορεί να διεξαχθεί αποτελεσματικά η παρακολούθηση της προόδου.

Εφόσον επιτευχθεί ο συνολικός στόχος της ΕΕ, τα κράτη μέλη θα μπορούν να συμβάλουν στις συνολικές προσπάθειες της Ευρώπης στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών, χωρίς να περιορίζονται απαραίτητα στα σύνορά τους. Αυτό θα στρέψει τις επενδύσεις στους χώρους όπου μπορεί να παράγεται πλέον αποδοτικά ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, οπότε από το ποσό που θα στοιχίσει η επίτευξη του στόχου μπορούν να εξοικονομηθούν 1,8 δις ευρώ.

Αυτή η πρόταση ασχολείται επίσης με τον ελάχιστο στόχο του 10%, που πρέπει να επιτευχθεί έως το 2020, όσον αφορά τη χρήση βιοκαυσίμων στις μεταφορές εντός της ΕΕ. Για κάθε κράτος μέλος ισχύει το ίδιο ποσοστό. Η αειφορία έχει ουσιαστική σημασία για την επίτευξη του ανωτέρω στόχου, η δε οδηγία περιλαμβάνει σαφή κριτήρια αειφορίας.

Η Επιτροπή υιοθέτησε επίσης νέες κατευθυντήριες γραμμές για τις κρατικές ενισχύσεις σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος, οι οποίες θα βοηθήσουν τα κράτη μέλη να αναπτύξουν μια αειφόρο ευρωπαϊκή πολιτική για το κλίμα και την ενέργεια. Σε σύγκριση με τις κατευθυντήριες γραμμές του 2001 οι νέες κατευθυντήριες γραμμές διευρύνουν το πεδίο εφαρμογής των έργων στα οποία παρέχεται ενίσχυση, παράλληλα δε αυξάνουν την ένταση της ενίσχυσης. Οι κατευθυντήριες γραμμές καθορίζουν νέες προϋποθέσεις για τα μέτρα κρατικής ενίσχυσης που αποσκοπούν στην προώθηση της προστασίας του περιβάλλοντος και αποκαθιστούν μια απαραίτητη ισορροπία μεταξύ της αποκόμισης μεγαλύτερου οφέλους για το περιβάλλον και της ελαχιστοποίησης των στρεβλώσεων του ανταγωνισμού. Εάν η ενίσχυση δεν είναι ορθά στοχοθετημένη δεν θα αποδώσει τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα και κινδυνεύει να νοθεύσει τον ανταγωνισμό, πράγμα που μπορεί να επιβραδύνει την οικονομική ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση

3.4 Η ενεργειακή πολιτική υποστήριξης και προώθησης των Α.Π.Ε. στην Ελλάδα

Η ενεργειακή πολιτική στην Ελλάδα ασκείται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, του οποίου οι πρόσφατες προσπάθειες αφορούν στη διαμόρφωση του ρυθμιστικού και νομικού καθεστώτος των ενεργειακών αγορών, στην εκπλήρωση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της χώρας μέσω της προώθησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας, καθώς επίσης και στα μεγάλα έργα διεθνών ενεργειακών διασυνδέσεων.

Οι κύριοι άξονες ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα συνοψίζονται ως εξής :

- Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού.
- Διαφοροποίηση ενεργειακών πηγών.
- Προστασία του περιβάλλοντος.

➤ Προώθηση της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας μέσω ενεργειακών επενδύσεων καθαρών ενεργειακών τεχνολογιών εξασφαλίζοντας παράλληλα την περιφερειακή ανάπτυξη.

Στην κατεύθυνση αυτή, τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται στη χώρα μας μια ενεργειακή πολιτική με σαφείς στόχους:

1^ο Τη διασφάλιση της ασφαλούς ενεργειακής τροφοδοσίας της ενεργειακής αγοράς, με υψηλής ποιότητας προϊόντα στις καλύτερες δυνατές τιμές.

2^ο Τη μείωση της πετρελαϊκής εξάρτησης της χώρας και σταδιακή υποκατάσταση του πετρελαίου από το Φυσικό Αέριο.

3^ο Την ενίσχυση του συστήματος παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

4^ο Την αύξηση της συμμετοχής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και των βιοκαυσίμων στο ενεργειακό σύστημα.

5^ο Την επέκταση της χρήσης Φυσικού Αερίου με την ανάπτυξη νέων δικτύων μεταφοράς και διανομής.

6^ο Την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρισμού και Φυσικού Αερίου.

7^ο Την ενίσχυση των διεθνών διασυνδέσεων της χώρας, στους τομείς του φυσικού αερίου, του πετρελαίου και του ηλεκτρισμού, με σκοπό να καταστεί η Ελλάδα σύγχρονο διεθνές διαμετακομιστικό κέντρο ενέργειας.

8^ο Την επέκταση των ελέγχων σε όλους τους κρίκους της αλυσίδας της αγοράς πετρελαιοειδών, με σκοπό την ενίσχυση του ανταγωνισμού.

9^ο Την υλοποίηση των ενεργειακών υποδομών και των ιδιωτικών ενεργειακών επενδύσεων μέσω χρηματοδοτικών εργαλείων.

10^ο Την κατάρτιση μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού με ορίζοντα το 2020.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ Α.Π.Ε.

4.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια και στα πλαίσια υλοποίησης της ενεργειακής πολιτικής που έχει καθοριστεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και κατ'επέκταση σε Εθνικό επίπεδο έχουν τεθεί σε εφαρμογή σημαντικές μεταβολές στην εθνική νομοθεσία σε σχέση με την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να ενσωματωθούν οι Ευρωπαϊκές Οδηγίες 2003/54/ΕΚ και 2003/55/ΕΚ στην Ελληνική νομοθεσία, καθώς επίσης της Οδηγίας 2001/77 για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και της 2003/30 για την εισαγωγή των βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Αυτές οι εξελίξεις του θεσμικού πλαισίου είναι βασική προϋπόθεση για την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ. Επιγραμματικά αυτές οι εξελίξεις σε διάφορους τομείς ενδιαφέροντος, όπως η απελευθέρωση της ηλεκτρικής ενέργειας, του μηχανισμού εμπορίας αερίων του θερμοκηπίου, των ΑΠΕ, της εξοικονόμησης της ενέργειας και του μακροχρόνιου ενεργειακού σχεδιασμού είναι ως ακολούθως:

▪ Απελευθέρωση της ηλεκτρικής ενέργειας

Με τις διατάξεις του ν.3426/2005 ενισχύονται τα καθήκοντα και οι αρμοδιότητες του διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς σχετικά με την ανάπτυξη και συντήρηση του συστήματος. Ο νέος νόμος προβλέπει περαιτέρω διάκριση των δραστηριοτήτων διαχείρισης του δικτύου διανομής από τις δραστηριότητες που αφορούν την κυριότητα του δικτύου, και αναγνωρίζει δικαίωμα επιλογής προμηθευτή για όλους τους καταναλωτές

Την 1^η Ιουλίου 2007, η αγορά απελευθερώθηκε και για τους οικιακούς καταναλωτές, με εξαίρεση για τους καταναλωτές που είναι εγκατεστημένοι σε απομονωμένα μικροδίκτυα για τα οποία τυχόν έχει χορηγηθεί παρέκκλιση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 26 της οδηγίας 2003/54/εκ.

Ο νέος κώδικας διαχείρισης του συστήματος και συναλλαγών ηλεκτρικής ενέργειας (ΚΔΣ&ΣΗΕ), προσφέρει το κατάλληλο πλαίσιο για την ομαλή λειτουργία του συστήματος μεταφοράς και της ημερήσιας αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και τη συμμετοχή ιδιωτών στην ηλεκτροπαραγωγή.

Τα τελευταία τρία χρόνια εντάχθηκαν στο Σύστημα τρεις νέες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής (δύο ιδιωτικές και μία της ΔΕΗ Α.Ε.) και μέχρι σήμερα έχουν εκδοθεί 24 άδειες προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας, εκτός εκείνης της ΔΕΗ Α.Ε.

▪ Μηχανισμός Εμπορίας αερίων του Θερμοκηπίου

Σύμφωνα με την πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή, έχει συμφωνηθεί από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Υπουργών το 1998, οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου της Ελλάδας για το διάστημα 2008-12 να μπορούν να αυξηθούν το μέγιστο κατά 25% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

Ο συνολικός στόχος για την Ευρωπαϊκή Ένωση είναι μείωση των εκπομπών κατά 8% για την αντίστοιχη περίοδο. Μετά από κοινή απόφαση (Απόφαση 2002/358/ΕΚ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Ελλάδα κύρωσε το πρωτόκολλο με τον Ν. 3017/2002 (ΦΕΚ Α' 117/2002) τον Μάιο του 2002. Αν και οι ανά κάτοικο εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα είναι μικρότερες από την μέση τιμή της ΕΕ, οι εκπομπές ανά μονάδα ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας είναι από τις υψηλότερες στην ΕΕ. Ο λόγος είναι η κυρίαρχη θέση του λιγνίτη και του πετρελαίου στο ενεργειακό μείγμα της

χώρας.

Το 2005 ξεκίνησε η λειτουργία του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Εκπομπών που καλύπτει βιομηχανικές και ενεργειακές εγκαταστάσεις οι οποίες υπερβαίνουν συγκεκριμένα όρια ισχύος που περιγράφονται στην Οδηγία 2003/87/ΕΚ. Η ΚΥΑ 54409/2632/2004, βασισμένη στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2003/87/ΕΚ, αλλά και τον κανονισμό 2004/2216/ΕΚ και την απόφαση 2004/280/ΕΚ αποτέλεσε το θεσμικό πλαίσιο για την ίδρυση και λειτουργία ενός Εθνικού Γραφείου Εμπορίας Εκπομπών.

Το Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης διαχειρίζεται το Εθνικό Μητρώο Εμπορίας Εκπομπών για την παρακολούθηση της εμπορίας εκπομπών. Τέλος, η ΚΥΑ 36028/1604/2006 ενέκρινε το 1^ο Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εμπορίας Εκπομπών. Στο Παράρτημα του εγκεκριμένου Εθνικού Σχεδίου Κατανομής Δικαιωμάτων Εμπορίας Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ) αερίων θερμοκηπίου της περιόδου 2005-2007 παρατίθενται οι υπόχρεες εγκαταστάσεις (Κ.Υ.Α αριθμ. 36028/1604/01-09-06. ΦΕΚ 1216/Β/06) ενώ σύντομα ολοκληρώνεται και η δημόσια διαβούλευση για το ΕΣΚΔΕ της περιόδου 2008-2012.

▪ **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας**

Στην κατεύθυνση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, προωθείται η ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές με την Οδηγία 2001/77/ΕΚ για την "προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας".

Με το σκοπό αυτό, ψηφίστηκε τον Ιούνιο του 2006, ο ν.3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ 27.06.2006). Με το νέο νόμο οργανώνεται και συστηματοποιείται το νομοθετικό πλαίσιο αδειοδότησης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και εισάγονται ρυθμίσεις για την απλοποίηση και επιτάχυνση σε σημαντικό βαθμό της διαδικασίας αδειοδότησης των έργων αυτών.

Με το νόμο αυτό ενσωματώθηκε για πρώτη φορά η περιβαλλοντική διάσταση της υλοποίησης έργων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ σε πρώιμο στάδιο σχεδιασμού, με την πρόβλεψη για τη χορήγηση της άδειας παραγωγής μετά την Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (Π.Π.Ε.Α) κατά τις κείμενες διατάξεις. Παράλληλα, παρέχονται αυξημένες τιμές πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας από συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι οποίες φθάνουν έως και τα 500 € ανά παραγόμενη MWh για τα φωτοβολταϊκά συστήματα στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά, ισχύος έως 100kW.

Δεδομένων των σημαντικών νομολογιακών εξελίξεων (ΣτΕ 2569/2004), οι διατάξεις του νόμου αυτού και οι ρυθμίσεις του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ (το σχέδιο της σχετικής ΚΥΑ τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση την 1η Φεβρουαρίου 2007), θα αποτελούν το νέο θεσμικό πλαίσιο για την κατά προτεραιότητα υλοποίηση έργων ΑΠΕ, στο πλαίσιο της βιώσιμης αξιοποίησης των πηγών του εθνικού πλούτου. Το δεύτερο σκέλος του νόμου είναι χρηματοδοτικό εργαλείο υποστήριξης των ΑΠΕ και της ΣΗΘΥΑ μέσω εγγυημένων τιμών αγοράς της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από τις τεχνολογίες αυτές.

▪ Εξοικονόμηση Ενέργειας

Η προώθηση μέτρων και προγραμμάτων Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΕΞΕ) και Ορθολογικής Χρήσης της Ενέργειας (ΟΧΕ) είναι θέμα μεγάλης προτεραιότητας της Ευρωπαϊκής και της Ελληνικής ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής. Με την υιοθέτηση των Ευρωπαϊκών Οδηγιών τέθηκε το νομικό πλαίσιο για την έκδοση υπουργικών αποφάσεων για την ενεργειακή σήμανση στην Ελλάδα, καθώς και για την αναμενόμενη πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων που ολοκληρώνεται. Εξάλλου, έχει υιοθετηθεί πλήθος μέτρων για τις μεταφορές, με την ολοκλήρωση του Ν.3423/05 για τα βιοκαύσιμα, την ανανέωση των παλαιών ιδιωτικής χρήσεως αυτοκινήτων, και τη βελτίωση των προδιαγραφών των οδικών δικτύων και των μέσων μαζικής μεταφοράς.

Η εξοικονόμηση ενέργειας καλύπτεται από έναν αριθμό Οδηγιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, όπως είναι η Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την «ενεργειακή απόδοση των κτιρίων», η οδηγία 2002/31 για τη σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας των οικιακών κλιματιστικών, η οδηγία 2003/66/ΕΚ που αφορά στη σήμανση της κατανάλωσης ενέργειας για τα οικιακά ηλεκτρικά ψυγεία και τους καταψύκτες, η Οδηγία 2004/8/ΕΚ για την προώθηση της «συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας» η Οδηγία 2005/32/ΕΚ για την «οικολογική σχεδίαση του εξοπλισμού» και τέλος η πρόσφατη Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την βελτίωση της «Ενεργειακής Απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες».

Ειδικότερα η Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την Ενεργειακή Απόδοση κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες, θέτει ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας στα κράτη-μέλη 9% για τα επόμενα εννέα χρόνια και επίσης υποχρεώνει τα κράτη-μέλη να εκπονήσουν σχέδια δράσης ενεργειακής απόδοσης (ΣΔΕΑ) ξεκινώντας την 30^η Ιουνίου 2007.

▪ Μακροχρόνιος Ενεργειακός Σχεδιασμός

Το νομικό πλαίσιο για τον ενεργειακό σχεδιασμό της χώρας, ολοκληρώθηκε με την ψήφιση του Ν. 3438/2006 για τη σύσταση Συμβουλίου Εθνικής Ενεργειακής Στρατηγικής (Σ.Ε.Ε.Σ.), ως γνωμοδοτικό όργανο για τη χάραξη μακροχρόνιας ενεργειακής πολιτικής.

Στις επόμενες παραγράφους θα επικεντρωθούμε στη καταγραφή των συγκεκριμένων εργαλείων που είναι σε χρήση ή πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη και την προώθηση των ΑΠΕ.

4.2 Θεσμικά εργαλεία για την υποστήριξη και την προώθηση των ΑΠΕ

Η πρώτη προσπάθεια ουσιαστικής προώθησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην Ελλάδα σηματοδοτείται με την έκδοση του Ν.1559/85, περί "Ρύθμιση θεμάτων εναλλακτικών μορφών ενέργειας και ειδικών θεμάτων ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α 135) ,ο οποίος δίνει για πρώτη φορά τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ σε ιδιώτες αυτοπαραγωγούς και σε ΟΤΑ (και, φυσικά, στη ΔΕΗ), στα πλαίσια του οποίου η ΔΕΗ εγκατέστησε 24 MW ,ενώ οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης περιορίστηκαν στο ελάχιστο επίπεδο των 3 MW μέχρι το 1995 και ο ιδιωτικός τομέας παρέμεινε εκτός σκηνής. Παρά το μικρό αποτέλεσμα η

προσπάθεια έδειξε τις δυνατότητες και αδυναμίες του τομέα και ειδικότερα οι αρχικές αστοχίες προετοίμασαν το δρόμο για μεταγενέστερες ωριμότερες βελτιώσεις.

Η προσπάθεια συνεχίστηκε με την ίδρυση, το 1987, του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ), με βασικό σκοπό την προώθηση και υποστήριξη των παντός είδους δραστηριοτήτων ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας στη χώρα.

Με το Νόμο 2244/94 που ψηφίστηκε στη συνέχεια ρυθμίζονται διάφορα θέματα ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ και συμβατικά καύσιμα (κυρίως όσον αφορά στην αδειοδοτική τους διαδικασία) και δίνεται η δυνατότητα σε ιδιώτες να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ ως ανεξάρτητοι, πλέον, παραγωγοί (δηλ. με αποκλειστικό σκοπό την πώληση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο Σύστημα ή το Δίκτυο).

Η Ελλάδα ξεκίνησε τη διαδικασία απελευθέρωσης της εθνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας με τον Ν.2773/99, ανοίγοντας θεσμικά τους τομείς της προμήθειας και της ηλεκτροπαραγωγής και καθιερώνοντας από το 2001 το δικαίωμα επιλογής Προμηθευτή στους καταναλωτές Υψηλής και Μέσης Τάσης, το οποίο επεκτάθηκε σε όλους τους καταναλωτές πλην των οικιακών από το 2004. Είκοσι εταιρείες έχουν λάβει ήδη Άδεια Προμήθειας, ωστόσο ο ανταγωνισμός παραμένει ουσιαστικά περιορισμένος λόγω της δεσπόζουσας θέσης της δημόσιας επιχείρησης ηλεκτρισμού. Τα ηλεκτρικά δίκτυα παρέμειναν μονοπωλιακά ακόμη και μετά την απελευθέρωση καθώς έγινε δεκτό ότι αποτελούν φυσικά μονοπώλια. Στο πλαίσιο αυτό εφαρμόζεται η απαραίτητη ρυθμιστική παρέμβαση για τον έλεγχο του μονοπωλίου ώστε αφενός να εξασφαλίζεται χαμηλό κόστος και αποτελεσματική λειτουργία του δικτύου, αφετέρου να καθίσταται εφικτή η πρόσβαση τρίτων σε αυτά με ισότιμους και δίκαιους όρους. Η παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) απέκτησε έτσι σημαντική δυναμική στην Ελλάδα και τοποθετήθηκε στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος επενδυτών και κοινού με την εφαρμογή των διατάξεων του ανωτέρου νόμου, αλλά και της ΥΑ 2190/99, με τον οποίο δόθηκε η δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ιδιώτες και, όσον αφορά στις ΑΠΕ, καθιερώθηκε η εγγυημένη απορρόφησή της από το ενεργειακό σύστημα της χώρας σε εγγυημένη τιμή. Ο ανταγωνισμός στον τομέα ηλεκτρισμού αναμένεται να αυξηθεί με την ένταξη της ελληνικής αγοράς στην περιφερειακή αγορά της νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Με την ΥΑ 2000/2002 η άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θεσμοθετείται ως προϋπόθεση για την έναρξη της αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ. Με την ΚΥΑ 1726/2003 καταβάλλεται προσπάθεια ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των χρονιζόντων προβλημάτων που παρατηρούνται στην περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων ΑΠΕ. Παρά ταύτα όμως, μέχρι και το 2006, το θεσμικό πλαίσιο αδειοδότησης έργων ΑΠΕ χαρακτηριζόταν από δυσπραγία, αναποτελεσματικότητα και πολυπλοκότητα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση σημαντικότερων καθυστερήσεων στην ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα. Έτσι υπήρξε η ανάγκη συστηματοποίησης και εκσυγχρονισμού των διατάξεων των προαναφερόμενων νομοθετημάτων, το πλαίσιο των οποίων είχε καταστεί ήδη ανεπαρκές για την αντιμετώπιση του συνόλου των αναγκών που είχαν ανακύψει κατά την εφαρμογή του, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

Απόρροια αυτών υπήρξε η ψήφιση του Ν. 3468/2006 περί «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ Α 129). Με τις ρυθμίσεις του νέου νόμου οργανώθηκε και συστηματοποιήθηκε το νομοθετικό πλαίσιο αδειοδότησης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ και εισήχθησαν ρυθμίσεις για την απλοποίηση και επιτάχυνση σε σημαντικό βαθμό της διαδικασίας

αδειοδότησης των έργων αυτών, διασφαλίζοντας την υλοποίηση τους, επιδιώκοντας παράλληλα τον πλήρη σεβασμό των διατάξεων του πρωτοκόλλου του Κυότο και των κοινοτικών Οδηγιών 2001/77/ΕΟΚ, 2003/30/ΕΚ, 2003/54/ΕΚ και 2004/8/ΕΚ, καθώς και των υποχρεώσεων που απορρέουν για τη χώρα από τους κανόνες αυτούς.

Αυτό το νέο νομοσχέδιο, για την προώθηση των ΑΠΕ, επιχειρεί να δημιουργήσει συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, μέσω της τακτοποίησης χωροταξικών εκκρεμοτήτων για την εγκατάσταση μονάδων και της απλοποίησης των διαδικασιών αδειοδότησης. Με το νόμο αυτό ενσωματώθηκε για πρώτη φορά η περιβαλλοντική διάσταση της υλοποίησης έργων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ σε πρώιμο στάδιο σχεδιασμού, με την πρόβλεψη για τη χορήγηση της άδειας παραγωγής μετά την Προκαταρκτική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και Αξιολόγηση (Π.Π.Ε.Α) κατά τις κείμενες διατάξεις.

Δεδομένων των σημαντικών νομολογιακών εξελίξεων (ΣτΕ 2569/2004), οι διατάξεις του νόμου αυτού και οι ρυθμίσεις του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ (το σχέδιο της σχετικής ΚΥΑ τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση την 1η Φεβρουαρίου 2007), θα αποτελούν το νέο θεσμικό πλαίσιο για την κατά προτεραιότητα υλοποίηση έργων ΑΠΕ, στο πλαίσιο της βιώσιμης αξιοποίησης των πηγών του εθνικού πλούτου.

Μια άλλη πρόβλεψη του συγκεκριμένου νόμου είναι ότι εξαιρούνται από την υποχρέωση άδειας μικρές γεωθερμικές μονάδες (έως 500 KW), μονάδες καύσης βιομάζας (έως 100 KW) και φωτοβολταϊκά (έως 40 KW). Ο πόρος υπέρ της τοπικής αυτοδιοίκησης, που ανέρχεται σε 2% επί της αξίας της πωλούμενης ενέργειας, διατηρείται και αυξάνεται στο 3% μετά την παρέλευση δεκαετίας από τη λειτουργία των μονάδων. Αναφορικά με την εφαρμογή κινήτρων, το νομοσχέδιο δεν προβλέπει κάτι, γεγονός που αφήνει ένα κενό. Οι τιμές που προτείνονται για την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας από Αιολικές Μονάδες από το σύστημα παραμένουν οι ίδιες με τις ισχύουσες, δηλαδή 0,068 ευρώ/ KWh για το διασυνδεδεμένο σύστημα και 0,084 ευρώ/ KWh για τα νησιά. Ωστόσο, δεν αποκλείεται αύξηση τους, ώστε να γίνουν πιο ελκυστικές οι επενδύσεις.

Τέλος, το νέο νομοσχέδιο εισάγει μηχανισμό για την έκδοση εγγυήσεων προέλευσης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, που θα λειτουργούν ως πιστοποιητικά καθαρής ενέργειας, αντίστοιχα με τα πιστοποιητικά αγοράς ρύπων. Μεγαλύτερη αδυναμία του νομοσχεδίου είναι η αντιμετώπιση της ηλιακής ενέργειας, δηλαδή η έλλειψη αναφοράς σε τιμές αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά και η μη απλούστευση της αδειοδοτικής διαδικασίας. Εξακολουθεί να απαιτείται η άδεια παραγωγής για Φ/Β μονάδες άνω των 20 KW καθώς και όλη η γραφειοκρατική διαδικασία, ενώ θεωρείται οχλούσα εγκατάσταση αν είναι μεγαλύτερη από 0,5 MW. Τα επιτυχημένα μοντέλα τιμολόγησης (feed-in tariff) για κάθε μορφή ενέργειας που εφαρμόστηκαν σε άλλες χώρες και απογείωσαν τις σχετικές εφαρμογές δεν υιοθετούνται. Αντί αυτού υιοθετούνται υποστηρικτικά μέτρα με οικονομική επιχορήγηση των επενδύσεων (capital support).

Επιγραμματικά οι σημαντικότερες βελτιώσεις στο περιβάλλον που διέπει τις ΑΠΕ και τις οποίες επιχειρεί να εισάγει ο νέος νόμος είναι οι ακόλουθες:

❖ Εισάγονται αυξημένες τιμές αγοράς της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ για τεχνολογίες με αυξημένο κόστος εγκατάστασης (φωτοβολταϊκοί και υπεράκτιοι αιολικοί σταθμοί).

- ❖ Ρυθμίζεται το καθεστώς αδειοδότησης υβριδικών σταθμών στα νησιά, με την υλοποίηση των οποίων μπορεί να αυξηθεί σημαντικά η διείσδυση των ΑΠΕ στα αυτόνομα ενεργειακά συστήματα.
- ❖ Απλοποιείται σημαντικά η διαδικασία αδειοδότησης για μικρούς σταθμούς ΑΠΕ, προκειμένου να επιτευχθεί ευρεία διάδοση και διασπαρμένη παραγωγή.
- ❖ Βελτιώνεται η αδειοδοτική διαδικασία και τίθενται προθεσμίες για τη γνωμοδότηση των εμπλεκόμενων φορέων με στόχο τη συντόμευση του χρόνου ωρίμασης των έργων.
- ❖ Θεσμοθετείται επιτροπή στο υπουργείο Ανάπτυξης για το συντονισμό των εμπλεκόμενων υπηρεσιών και την επιτάχυνση της υλοποίησης των έργων ΑΠΕ

Η αδειοδοτική διαδικασία των έργων αυτών στηρίχθηκε και σε ένα πλήθος άλλων συναφών νόμων, προεδρικών διαταγμάτων, υπουργικών αποφάσεων, κλπ., που αφορούν κυρίως στο περιβαλλοντικό τμήμα της αδειοδότησης, καθώς και την επέμβαση σε δημόσιες (δασικές) εκτάσεις. Ενδεικτικά αναφέρονται ο Ν.3010/02 και η κατ' επιταγήν του εκδοθείσα Υπουργική Απόφαση 15393/2332/5.8.02 (Διαδικασία Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης), ο Ν.3028/02 (Περί Προστασίας Αρχαίων Μνημείων) και ο Ν.2941/01 (Απλούστευση Διαδικασιών Αδειοδότησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας). Βασική, πάντως, αιτία της έκδοσης ενός τόσο μεγάλου αριθμού νομοθετικών ρυθμίσεων, ειδικά για τις επενδύσεις ΑΠΕ υπήρξε και παραμένει ο (θεωρούμενος ως) σύνθετος χαρακτήρας των συγκεκριμένων επενδύσεων, λόγω των τεχνολογικών, τεχνικών, περιβαλλοντικών, χωροταξικών και κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων που υπεισέρχονται στο σχεδιασμό και την υλοποίησή τους.

4.3 Οικονομικά εργαλεία για την υποστήριξη και την προώθηση των ΑΠΕ

Κύρια οικονομικά εργαλεία υποστήριξης ενεργειακών επενδύσεων απετέλεσαν το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ενέργειας (ΕΠΕ), ο αναπτυξιακός νόμος 2601/1998, το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας (ΕΠΑΝ) και ο νέος αναπτυξιακός νόμος 3299/2004. Αποτέλεσμα του συνδυασμού του ευνοϊκού νομικού πλαισίου, των μέτρων χρηματοδότησης και του σημαντικού δυναμικού των ΑΠΕ που υπάρχει στην χώρα, ήταν να παρουσιαστεί κατά την τελευταία δεκαετία ένα έντονο ενδιαφέρον για επενδύσεις παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Η πρώτη σημαντική ώθηση για τις επενδύσεις στον τομέα αυτό δόθηκε από το ΕΠΕ του υπουργείου ανάπτυξης (1994–1999), ενώ χρηματοδοτικό εργαλείο απετέλεσε και ο αναπτυξιακός νόμος 2601/98, με τον οποίο συνδέεται η οικονομική υποστήριξη των επενδύσεων με τη γεωγραφική περιοχή όπου προβλέπεται να υλοποιηθούν, προκειμένου να προωθηθεί η ευρύτερη ανάπτυξη της περιφέρειας.

Πέραν της επιδότησης κεφαλαίου μέσω των επιχειρησιακών προγραμμάτων του υπουργείου ανάπτυξης και του αναπτυξιακού νόμου, ο νομός 3468/2006 για τις ΑΠΕ και την ΣΥΘΗΑ προσφέρει εγγυημένες τιμές αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις τεχνολογίες αυτές. Προσφέρονται υψηλότερες τιμές αγοράς για το νησιωτικό σύστημα και για τεχνολογίες με υψηλό κόστος, επένδυσης (π.χ. φωτοβολταϊκά συστήματα). Κατά την τρέχουσα περίοδο, δυο είναι τα κυρία χρηματοδοτικά όργανα τα οποία παρέχουν σημαντικές δημοσιες επιχορηγήσεις σε επενδυτικά έργα ΑΠΕ:

α) Ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος (Νόμος 3299/04, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ το Δεκέμβριο του 2004)

Ο Αναπτυξιακός Νόμος είναι ένα εθνικό, οικονομικό εργαλείο-ομπρέλα, που καλύπτει τις ιδιωτικές επενδύσεις στην Ελλάδα, σε όλους σχεδόν τους τομείς οικονομικής δραστηριότητας. Έχει ένα ισχυρό περιφερειακό αναπτυξιακό χαρακτήρα, γι' αυτό και το ύψος της χορηγούμενης δημόσιας ενίσχυσης εξαρτάται σε καθοριστικό βαθμό από τη γεωγραφική περιοχή, στην οποία προγραμματίζεται να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη ιδιωτική επένδυση. Περιοχές με υψηλά ποσοστά ανεργίας και χαμηλό κατά κεφαλήν εισόδημα λαμβάνουν και το υψηλότερο ποσοστό δημόσιας επιχορήγησης ανά επένδυση.

Ο Νόμος 3299/04 προβλέπει ευνοϊκές ρυθμίσεις για τις επενδύσεις ΑΠΕ, καθώς και για άλλες επιλεγμένες κατηγορίες επενδύσεων, όπως είναι οι επενδύσεις σε υψηλή τεχνολογία, στην προστασία του περιβάλλοντος, στον τουρισμό, κ.λ.π.

Πιο συγκεκριμένα, οι βασικές ρυθμίσεις του Νόμου 3299/04 για την επιχορήγηση επενδύσεων ΑΠΕ είναι οι ακόλουθες:

❖ Παρέχεται δημόσια επένδυση ΑΠΕ (συμπεριλαμβανομένου του κόστους διασύνδεσης με το Σύστημα ή το Δίκτυο). Το ποσοστό επιχορήγησης αυξάνεται σε 40% για τη Θράκη και τη συνοριακή ζώνη (20 χλμ.) της Ανατολικής Μακεδονίας και της Ηπείρου, ενώ μειώνεται σε 30% για τα νομαρχιακά διαμερίσματα Αττικής και Θεσσαλονίκης.

❖ Εναλλακτικά, παρέχεται φοροαπαλλαγή 100% στο συνολικό επιλέξιμο κόστος μιας επένδυσης ΑΠΕ, για περίοδο δέκα (10) ετών.

❖ Το επί τοις εκατό (%) ποσοστό δημόσιας επιχορήγησης αυξάνεται κατά 5 έως 15 ποσοστιαίες μονάδες στις ακόλουθες περιπτώσεις:

➤ Νέες επιχειρήσεις (λειτουργία < 1 έτους) : πρόσθετη επιχορήγηση 5%

➤ Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις: πρόσθετη επιχορήγηση 5-15% (ΜΜΕ σε παραμεθόριες περιοχές με χαμηλό ΑΕΠ λαμβάνουν τη μέγιστη δυνατή πρόσθετη επιχορήγηση). Στις παραπάνω περιπτώσεις, το συνολικό επίπεδο (ποσοστό) δημόσιας επιχορήγησης δεν μπορεί να υπερβεί το 55% του επιλέξιμου κόστους της επένδυσης

❖ Το ποσοστό επιχορήγησης ή φορολογικής απαλλαγής μιας επένδυσης είναι ανεξάρτητο από τη συγκεκριμένη τεχνολογία ΑΠΕ που χρησιμοποιείται (αιολικά, βιομάζα, μικρά υδροηλεκτρικά, κλπ.)

❖ Απαιτούμενο ελάχιστο ύψος ιδίων κεφαλαίων : 25% του συνολικού κόστους της επένδυσης.

❖ Απαιτούμενο ελάχιστο ύψος επένδυσης: 100.000-500.000 Ευρώ (ανάλογα με το μέγεθος της αιτούμενης επιχείρησης).

❖ Μέγιστο ύψος επιχορήγησης: 20 εκατομμύρια Ευρώ (σωρευτικά για 5 χρόνια)

❖ Απαιτείται η ύπαρξη άδειας εγκατάστασης για την υποβολή αίτησης (πρότασης) επιχορήγησης του επενδυτικού έργου. Προτάσεις ιδιωτικών επενδύσεων μπορούν να

υποβάλλονται στον Αναπτυξιακό Νόμο οποιαδήποτε χρονική στιγμή, αξιολογούνται δε ανάλογα με το βαθμό κάλυψης (πληρότητας) των θεσμοθετημένων κριτηρίων επιλογής επενδυτικών έργων, δηλαδή, στην ουσία, αξιολογούνται ανεξάρτητα από άλλες υποβληθείσες προτάσεις.

Ο Νόμος 3299/04 δεν έχει συνολικό ανώτατο όριο (ετήσιου) προϋπολογισμού, κατά συνέπεια (θεωρητικά) δεν υπάρχει προκαθορισμένο ανώτατο όριο στον αριθμό και το συνολικό προϋπολογισμό των προτάσεων που μπορούν να εγκριθούν για δημόσια επιχορήγηση.

Η καταβολή της δημόσιας επιχορήγησης σε ένα επενδυτικό έργο γίνεται σε δύο δόσεις. Το πρώτο 50% της επιχορήγησης καταβάλλεται με την ολοκλήρωση του 50% του έργου, ενώ το υπόλοιπο 50% καταβάλλεται μετά την επίσημη πιστοποίηση της πλήρους ολοκλήρωσης του έργου και την έναρξη της εμπορικής λειτουργίας του. Παρέχεται η δυνατότητα εφάπαξ προκαταβολής στον επενδυτή (μέχρι και 30% επί της συνολικής επιχορήγησης), υπό τον όρο ότι θα προσκομίσει ισόποση (+ 10%) εγγυητική επιστολή. Μπορεί επίσης να εγκριθεί, κατά τη διάρκεια υλοποίησης μιας επένδυσης, αναθεωρημένος προϋπολογισμός, μέχρι και 115% του αρχικού, και να καλυφθεί, αντίστοιχα, από δημόσια επιχορήγηση.

β) Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα» - Ε.Π.ΑΝ.

Ακολουθώντας την εξέλιξη της πορείας του ΕΠΕ, το 2000 ξεκίνησε, στο πλαίσιο του 3^{ου} ΚΠΣ, το ΕΠΑΝ. Στο πλαίσιο του ΕΠΑΝ χρηματοδοτείται δέσμη μέτρων και δράσεων που αφορούν τον τομέα ενέργειας & φυσικών πόρων, συνολικού προϋπολογισμού 1,78 δισ. Ευρώ (δημόσια δαπάνη 834,9 εκατ. Ευρώ), που αντιστοιχεί στο 29,45% του προϋπολογισμού του ΕΠΑΝ.

Από την αρχή του προγράμματος (2001) έως το Μάρτιο του 2004 είχαν ενταχθεί έργα συνολικού προϋπολογισμού 1.231,8 εκατ. Ευρώ (δημόσια δαπάνη 507,8 εκατ. Ευρώ), που κάλυπταν το 40,1 % του προϋπολογισμού των δράσεων, το ποσοστό συμβασιοποίησης των έργων ανερχόταν σε 23,7%, ενώ το ποσοστό απορρόφησης έφτανε μόλις το 4,2 %.

Στο τέλος του 2004 το ποσοστό απορρόφησης του τομέα αυξήθηκε σε 10,3%, ενώ τον Απρίλιο 2007 το ποσοστό απορρόφησης ανήλθε σε 48,4%. Σε ονομαστικά μεγέθη στη περίοδο Μαρτίου – Δεκεμβρίου 2004, οι δημόσιες δαπάνες του τομέα αυξήθηκαν κατά 78 εκατ. Ευρώ, το 2005 η αύξηση υπερέβη τα 120 εκατ. Ευρώ και το 2006 τα 146 εκατ. Ευρώ.

Ειδικότερα ο Τομέας Ενέργειας και Φυσικών Πόρων του Υπουργείου Ανάπτυξης είναι φορέας χάραξης πολιτικής και προγραμματισμού ή/και Τελικός Δικαιούχος για 13 Δράσεις (ή μέρη Δράσεων), του ΕΠΑΝ, συνολικού προϋπολογισμού 1.221,8 εκατ. Ευρώ (αντιστοιχούσα Δημόσια Δαπάνη 477,7 εκατ. ευρώ).

Από το Μάρτιο του 2004 έως το Απρίλιο του 2007, ο τομέας ενέργειας και φυσικών πόρων του Υπουργείου Ανάπτυξης προκήρυξε έξι νέες δράσεις συνολικού προϋπολογισμού 442,2 εκατ. Ευρώ για την ενίσχυση επενδύσεων σε συστήματα απε, εξοικονόμησης ενέργειας και συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, αλλά και επενδύσεων που αφορούν ορυκτές πρώτες ύλες.

Το 2006 ολοκληρώθηκε ο σχεδιασμός του νέου επιχειρησιακού προγράμματος ανταγωνιστικότητα – επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΕ) για τη προγραμματική περίοδο 2007-2013. Στον τομέα της ενέργειας προβλέπονται παρεμβάσεις που θα συμβάλλουν, τόσο στο σταδιακό περιορισμό της εξάρτησης της χώρας από το πετρέλαιο με την προώθηση των ενεργειακών δικτύων του φυσικού αερίου και του ηλεκτρισμού και την περαιτέρω διεύρυνση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό ισοζύγιο, όσο και στην ενδυνάμωση του γεωστρατηγικού ρόλου της χώρας στον ενεργειακό χάρτη της ευρύτερης περιοχής, μέσω της ένταξης της χώρας στα μεγάλα διεθνή δίκτυα.

Οι παρεμβάσεις αυτές για τις ΑΠΕ θα αφορούν κυρίως:

- ❖ Ενίσχυση επενδύσεων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και συμπαραγωγή ηλεκτρισμού θερμότητας υψηλής απόδοσης (ΣΗΘΥΑ).
- ❖ Εξοικονόμηση και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στο δευτερογενή και τριτογενή τομέα.
- ❖ Ενίσχυση επενδύσεων για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών στα νησιά.

4.4 Αποτίμηση- Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη των ΑΠΕ προέκυψε από την υποχρέωση που ανέλαβε η χώρα μας στα πλαίσια της Ε.Ε για κάλυψη του 20,1% των αναγκών μας σε ηλεκτρικό ρεύμα από ανανεώσιμες πηγές.

❖ Οι βασικές ενεργειακές επιδιώξεις που επιλέχθηκαν στο πλαίσιο συμμόρφωσης της Ελλάδας με αυτό το στόχο είναι:

E.1 Μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, στην προσπάθεια άμβλυνσης των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

E.2 Μείωση των επιδράσεων στο φυσικό περιβάλλον, όπως ηχορύπανση, αισθητικές παρεμβάσεις, αλόγιστη χρήση φυσικών πόρων και εκτεταμένη χρήση γης.

E.3 Ανταγωνιστικότητα, επιχειρηματικότητα και απασχόληση που αντικατοπτρίζονται μέσω της αύξησης της προσφοράς εργασίας.

E.4 Τοπική και περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη, εσωκλείοντας το βαθμό της ανάπτυξης των επιχειρήσεων λόγω των επενδύσεων στην περιοχή.

E.5 Χαμηλές τιμές αγοράς ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας, καθώς και τα οικονομικά μέτρα (επιδοτήσεις) υποστήριξής της.

E.6 Ενεργειακή επάρκεια (αυτοτέλεια), μέσω της αντικατάστασης εισαγόμενων καυσίμων από την καταναλισκόμενη ενέργεια.

Οι επιδιώξεις αυτές είναι απόλυτα συμβατές 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 και αποτελούν τους πυλώνες στρατηγικής

πάνω στους οποίους στηρίχθηκε ο σχεδιασμός του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητας και κυρίως των αξόνων προτεραιότητας και μέτρων που αναφέρονται στον τομέα της ενέργειας. Συγκεκριμένα μέτρα και δράσεις του ΕΠΑΝ 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 με την διείσδυση 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 κατά κάποιο τρόπο σε ανταγωνιστικές οικονομίες. 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.

Τα διάφορα εργαλεία που επιλέχθηκαν ή μπορεί να επιλεγούν για να υποστηρίξουν και να προωθήσουν τις συγκεκριμένες επιδιώξεις για την ανάπτυξη των ΑΠΕ είναι τα εξής:

❖ Τα νομοθετικά προγράμματα.

Αυτά περιλαμβάνουν τα ρυθμιστικά προγράμματα και τα οικονομικά προγράμματα.

▶ Τα ρυθμιστικά προγράμματα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

ΗΠ.1 Εξαναγκασμένη Παραγωγή: Το πρόγραμμα αυτό βασίζεται στη λογική ότι ένα συγκεκριμένο ποσοστό παραγωγής ενέργειας πρέπει υποχρεωτικά να κατευθύνεται από ΑΠΕ. Με αυτόν τον τρόπο προσφέρεται σημαντική προώθηση προς τις ΑΠΕ, καθώς κεφάλαια δεσμεύονται και κατευθύνονται συνεχώς προς την κατεύθυνση αυτή.

ΗΠ.2 Περικοπή στην Κατανάλωση Καυσίμων: Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει την παύση της χρήσης ενός συγκεκριμένου καυσίμου, κυρίως λόγω της ρύπανσης που προκαλεί, με αποτέλεσμα να προωθούνται έμμεσα οι ΑΠΕ.

ΗΠ.3 Εξαναγκασμένο Κλείσιμο Σταθμών: Το πρόγραμμα αυτό ουσιαστικά προτείνει το κλείσιμο σταθμών παραγωγής ενέργειας που ρυπαίνουν το περιβάλλον, με βάση κάποιο συγκεκριμένο όριο ρύπανσης. Το έλλειμμα ενέργειας που δημιουργείται από το κλείσιμο των συμβατικών σταθμών οδηγεί στην περαιτέρω προώθηση των ΑΠΕ από τους επενδυτές.

▶ Τα οικονομικά προγράμματα χωρίζονται σε προγράμματα ώθησης ζήτησης και προγράμματα ώθησης προσφοράς.

◆ Τα προγράμματα ώθησης ζήτησης είναι:

ΗΠ.4 Εμπορία Πιστοποιητικών: Το πρόγραμμα αυτό καθορίζεται από την αγορά και διασφαλίζει ότι μία ελάχιστη ποσότητα ενέργειας που παράγεται από διαπιστευμένους παραγωγούς προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Η απαιτούμενη ποσότητα της ενέργειας, η οποία μπορεί να αυξάνεται με το χρόνο, προκαθορίζεται από την πολιτεία και μεταφράζεται σε Πιστοποιητικά Ανανεώσιμης Υποχρέωσης (ROCs - Renewable Obligation Certificates), τα οποία πιστοποιούν ότι μία συγκεκριμένη ποσότητα ηλεκτρισμού (σε kWh) έχει παραχθεί από ανανεώσιμες πηγές. Τα ROCs μπορούν να πωληθούν (εμπόριο πιστοποιητικών) από παραγωγούς που διαθέτουν περίσσεια παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ σε προμηθευτές που δεν έχουν καταφέρει να παράγουν αρκετή ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ και το αντίστροφο. Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να προάγει τον ανταγωνισμό, την απόδοση και την καινοτομία.

ΗΠ.5 Φορολογικές Ελαφρύνσεις για Αγοραστές Πράσινης Ενέργειας: Το πρόγραμμα αυτό βασίζεται στις φοροελαφρύνσεις για τους αγοραστές ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ. Ουσιαστικά, με αυτόν τον τρόπο στρέφονται οι καταναλωτές προς την αγορά ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμού) παραγόμενης από ΑΠΕ, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ζήτηση «πράσινης» ενέργειας και να δημιουργούνται επιπλέον κίνητρα για τους παραγωγούς ΑΠΕ.

- Τα οικονομικά μέτρα ώθησης προσφοράς χωρίζονται σε κίνητρα κατασκευής έργων ΑΠΕ και σε κίνητρα για την προώθηση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.
- Όσον αφορά στα κίνητρα κατασκευής έργων ΑΠΕ, διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες:

ΗΠ.6 Άμεσες Επιδοτήσεις: Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει επιδοτήσεις έως κάποιο ποσοστό για έργα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ και συνίσταται είτε στην άμεση χορήγηση χρηματικών ποσών σε εταιρείες για κατασκευή έργων ΑΠΕ, είτε στην χορήγηση ποσών μετά από διαγωνισμό ή διαδικασία επιλογής εταιρειών.

ΗΠ.7 Επιταχυνόμενη Απόσβεση: Το πρόγραμμα αυτό ουσιαστικά πετυχαίνει τη μείωση του κόστους επένδυσης για το έργο ΑΠΕ. Πρόκειται για μια μέθοδο που επιταχύνει την διαδικασία απόσβεσης δανείων σε σχέση με τα συμβατικά δάνεια. Χρησιμοποιείται κυρίως για απόσβεση μηχανημάτων που μπορούν να αντικατασταθούν πριν από τη λήξη του χρόνου ζωής τους. Με βάση αυτή τη λογική, μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή η μέθοδος για τα μηχανολογικά και ηλεκτρολογικά εξαρτήματα ΑΠΕ, τα οποία ενδέχεται να αντικατασταθούν από μηχανήματα με μεγαλύτερη απόδοση.

ΗΠ.8 Φορολογικές Μειώσεις: Το πρόγραμμα αυτό εφαρμόζεται κατά την εκμετάλλευση των έργων ΑΠΕ. Ο φόρος δηλαδή που πληρώνει ο επενδυτής ΑΠΕ είναι μικρότερος από το συνηθισμένο, με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερη εισροή χρημάτων. Το γεγονός αυτό αποτελεί κίνητρο για την επένδυση σε ΑΠΕ, και γι' αυτό το μέτρο αυτό μπορεί να δώσει ώθηση στις ΑΠΕ. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτό που μπορεί να εφαρμοστεί είναι ο φόρος που επιβάλλεται να είναι ανάλογος της ποσότητας άνθρακος που περιέχεται στο χρησιμοποιούμενο καύσιμο.

ΗΠ.9 Παροχή Δανείων με Ευνοϊκές Ρυθμίσεις: Το πρόγραμμα αυτό αναφέρεται σε δανειοληπτικές δυνατότητες που μπορούν να παρασχεθούν από τράπεζες με πολύ χαμηλό επιτόκιο. Τα δάνεια αυτά εκδίδονται ειδικά για επενδύσεις ΑΠΕ και το χαμηλό επιτόκιο που προσφέρεται είναι κίνητρο για τους επενδυτές, ώστε να αποσβεσθεί ταχύτερα το κεφάλαιο.

- Όσον αφορά στα κίνητρα για την προώθηση παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, διακρίνονται οι ακόλουθες κατηγορίες:

ΗΠ.10 Σταθερές Τιμές Τιμολογίων: Με το πρόγραμμα αυτό η πολιτεία εγγυάται δεδομένη τιμολόγηση (π.χ. ευρώ / kWh) για την παροχή ενέργειας των παραγωγών ΑΠΕ στο δίκτυο. Οι υπεύθυνοι του δικτύου παροχής ενέργειας είναι υποχρεωμένοι να επιτρέψουν τη σύνδεση των ΑΠΕ με το δίκτυο και να αγοράσουν την ανανεώσιμη ενέργεια σε καθορισμένη τιμή. Η ποσότητα της ανανεώσιμης ενέργειας που παρέχεται στο δίκτυο καθορίζεται από την αγορά. Η εγγύηση αυτή απομακρύνει το ρίσκο των επενδυτών αναφορικά με την πιθανή χαμηλή συσχέτιση κόστους – απόδοσης έναντι των υπολοίπων (κυρίως παραδοσιακών) πηγών ενέργειας που συνδέονται στο δίκτυο και διασφαλίζει την αποπληρωμή των επενδυτών.

ΗΠ.11. Φορολογικές Εξαιρέσεις: Το προγράμμα αυτό έχει την λογική ότι για παραγωγή, για παράδειγμα, ηλεκτρισμού (από ΑΠΕ) πάνω από ένα συγκεκριμένο όριο kWh, οι υπόλοιπες kWh είναι αφορολόγητες. Το πρόγραμμα αυτό προσφέρει κίνητρα για αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ.

ΗΠ.12 Ανταγωνιστικές Προσφορές Μακροχρόνιων Ενεργειακών Συμβολαίων: Το συγκεκριμένο πρόγραμμα προβλέπει μακροχρόνια συμβόλαια για την παραγωγή συγκεκριμένης ποσότητας ενέργειας από ΑΠΕ. Η έννοια της ανταγωνιστικής προσφοράς αναφέρεται στη διεξαγωγή διαγωνισμού ανάμεσα στις διάφορες εταιρείες ΑΠΕ για παραγωγή ενός συγκεκριμένου ποσού ενέργειας. Ο διαγωνισμός μπορεί είτε να είναι ενιαίος (δηλαδή για όλες τις τεχνολογίες ΑΠΕ μαζί, αποφεύγοντας έτσι επιλογές αναφορικά με την ποσότητα ενέργειας που παράγεται από κάθε ΑΠΕ) είτε για κάθε τεχνολογία ΑΠΕ χωριστά, με χωριστούς διαγωνισμούς.

❖ **Τα μη νομοθετικά προγράμματα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:**

ΗΠ.13 Πράσινη Τιμολόγηση: Το πρόγραμμα αυτό υλοποιείται με πρωτοβουλία ιδιωτών, αυξημένης περιβαλλοντικής συνείδησης, για να προμηθεύονται ενέργεια από ΑΠΕ, είτε εξ' ολοκλήρου, είτε εν μέρει. Για το σκοπό αυτό είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν ακόμη και σε υψηλότερη τιμή την ανανεώσιμη kWh, όταν αυτό απαιτείται, προκειμένου να καλυφθεί το συχνά αυξημένο κόστος παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ. Για τη λήψη του μέτρου αυτού γίνεται ιδιωτική συμφωνία μεταξύ καταναλωτών και παραγωγού.

ΗΠ.14 Πιστοποίηση: Οι τεχνικές προδιαγραφές και πιστοποιήσεις είναι απαραίτητες για την επιτυχή εμπορευματοποίηση και την προώθηση ενός προϊόντος στην αγορά, γι' αυτό είναι σημαντικό οι νέες αλλά και οι παλαιές τεχνολογίες ΑΠΕ, οι οποίες δεν έχουν ακόμη πιστοποιηθεί, να πιστοποιηθούν μετά από την ανάλογη έρευνα. Για τον σκοπό αυτό έχουν ιδρυθεί ιδιωτικές εταιρείες, οι οποίες διεξάγουν τέτοιου είδους πιστοποιήσεις.

ΗΠ.15 Ατομική Υποχρέωση: Η έννοια της ατομικής υποχρέωσης περιλαμβάνει μέτρα που λαμβάνονται με πρωτοβουλία πωλητών ή καταναλωτών ενέργειας για την προώθηση των ΑΠΕ, όπως η επιλογή παροχής ενέργειας αποκλειστικά από ΑΠΕ, η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας παραγόμενης από συμβατικές πηγές, η στήριξη των ΑΠΕ μέσω χρηματοδότησης ή προσφοράς οικονομικής βοήθειας.

❖ **Και τέλος στα πληροφοριακά/ διοικητικά προγράμματα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:**

ΗΠ.16 Καταγραφή Δυναμικού ΑΠΕ: Το πρόγραμμα αυτό αποσκοπεί στην καταγραφή του δυναμικού των ΑΠΕ ανά περιοχή και στην απώτερη διαπίστωση της δυνατότητας εκμετάλλευσής τους.

ΗΠ.17 Συμβουλές σε Επενδυτές: Με το προγράμματα αυτό προσφέρεται ενημέρωση σε ενδιαφερόμενους / υποψηφίους επενδυτές για τις δυνατότητες και την αποτελεσματικότητα των επενδύσεων στον τομέα των ΑΠΕ, μέσω της παροχής πληροφοριών για το επενδυτικό ρίσκο, τη δυνατότητα λήψης δανείων και αποπληρωμής, τους κλάδους που υφίστανται ανάγκες χρηματοδότησης και πόσο αποδοτική μπορεί να είναι αυτή καθώς και άλλα σχετικά στοιχεία. Δίνεται έτσι η δυνατότητα στους επενδυτές να επιλέξουν να επενδύσουν εκεί που υπάρχει πραγματική ανάγκη, αλλά και μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους.

ΗΠ.18. Δημοσιότητα/ Διαφημιστικές Εκστρατείες: Ένα πολύ αποτελεσματικό πρόγραμμα για την προώθηση των ΑΠΕ είναι οι ενημερωτικές εκστρατείες και γενικότερα η δημοσιότητα (τηλεόραση, τύπος, ραδιόφωνο και διαδίκτυο). Μέσω ενημερωτικών προγραμμάτων, επενδυτές και κοινό μπορούν να ενημερωθούν, να εκπαιδευτούν και να προμηθευτούν τα κατάλληλα εκείνα εργαλεία, που θα τους επιτρέψουν να αξιολογήσουν τις τεχνολογίες ΑΠΕ και να επενδύσουν ή να επιλέξουν να προμηθευτούν ενέργεια από συγκεκριμένη τεχνολογία ΑΠΕ. Επιπλέον, μπορούν να πληροφορηθούν για τις θετικές επιπτώσεις από την χρήση ΑΠΕ και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από συμβατικές πηγές, τόσο στο περιβάλλον, όσο και στην υγεία τους.

ΗΠ.19. Βελτιωμένες Διαχειριστικές Διαδικασίες: Το μέτρο αυτό αποσκοπεί στην απλοποίηση των διαδικασιών για την έγκριση και εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ. Ένας σημαντικός λόγος για την καθυστέρηση ή και την ακύρωση πολλές φορές της κατασκευής σταθμού ενέργειας παραγόμενης από ΑΠΕ είναι η μακρά, χρονοβόρα και γραφειοκρατική διαδικασία που απαιτείται για την έγκριση της μελέτης και των σχετιζόμενων παραμέτρων που αυτή συμπεριλαμβάνει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ Α.Π.Ε

5.1 Εισαγωγή

Η ύπαρξη ενός θεσμικού και επενδυτικού πλαισίου ανάπτυξης των ΑΠΕ από μόνο του δεν προσφέρει τίποτα εάν δεν υφίσταται η αντίστοιχη ύπαρξη ώριμων τεχνολογιών για να την υποστηρίξει. Ως ώριμες τεχνολογίες ΑΠΕ χαρακτηρίζονται εκείνες για τις οποίες έχει διαμορφωθεί κάποια αγορά, έστω και εξειδικευμένη, και έχουν ξεφύγει από το ερευνητικό-πilotικό στάδιο. Οι περισσότερες από τις τεχνολογίες αυτές είναι ήδη ή πλησιάζουν να γίνουν οικονομικά εκμεταλλεύσιμες, ιδιαίτερα όταν ληφθεί υπ' όψιν και το εσωτερικό κόστος της παραγόμενης ενέργειας (περιβαλλοντικό-κοινωνικό). Ως τέτοιες μπορούν να χαρακτηριστούν τα συστήματα ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας, τα συστήματα εκμετάλλευσης της αιολικής, της υδροδυναμικής και της γεωθερμικής ενέργειας, τα φωτοβολταϊκά και τα θερμικά ηλιακά συστήματα και, στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας, τα παθητικά ηλιακά συστήματα. Εκτός από τις λεγόμενες ώριμες υπάρχουν και άλλες όχι τόσο εξελιγμένες τεχνολογίες ΑΠΕ (π.χ. τεχνολογίες για την εκμετάλλευση της ενέργειας των θαλασσιών κυμάτων ή της θερμικής ενέργειας των ωκεανών ή παλιρροιών, τα συγκεντρωτικά ηλιακά συστήματα ισχύος, οι ηλιακές λίμνες, κλπ).

5.2 Τεχνολογίες ΑΠΕ

5.2.1 Ηλιακή ενέργεια

5.2.1.1 Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα (ΕΗΣ)

Τα Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα (ΕΗΣ) μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε θερμότητα. Η μεταφορά της θερμότητας από τα σημεία συλλογής της στον τόπο που αποθηκεύεται ή καταναλώνεται γίνεται κατά βάση με μηχανικά μέσα. Η πιο διαδεδομένη εφαρμογή ενεργητικών ηλιακών συστημάτων είναι η παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, συνήθως από οικιακά θερμοσιφωνικά συστήματα. Μεγάλες ποσότητες νερού παράγονται από κεντρικά ηλιακά συστήματα, τα οποία έχουν εφαρμογή μεταξύ άλλων σε μεγάλα κτίρια, βιομηχανίες, ξενοδοχεία, θερμοκήπια και αθλητικά κέντρα. Χρησιμοποιώντας ηλιακούς συλλέκτες μέσω-υψηλών θερμοκρασιών (συλλέκτες κενού, συγκεντρωτικούς συλλέκτες), ένα ΕΗΣ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εφαρμογές όπως συνδυασμένη θέρμανση-ψύξη χώρων, παραγωγή ατμού για βιομηχανική χρήση, ηλεκτροπαραγωγή μέσω θερμικού κύκλου και αφαλάτωση.

Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα διακρίνονται σε τεχνολογίες χαμηλής απόδοσης (χαμηλών ή μέσω θερμοκρασιών) και τεχνολογίες υψηλής απόδοσης (υψηλών θερμοκρασιών). Τα ηλιακά συστήματα χαμηλής απόδοσης περιλαμβάνουν τους επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες, νερού ή αέρα, και συλλέκτες με σωλήνες κενού ενώ στις τεχνολογίες υψηλής απόδοσης ανήκουν τα συστήματα συγκεντρωτικών συλλεκτών. Τα συγκεντρωτικά συστήματα συλλεκτών είναι:

- συλλέκτες παραβολικής σκάφης
- παραβολικά πιάτα
- ηλιακοί πύργοι

Η πιο διαδεδομένη και εμπορικά καταξιωμένη εφαρμογή των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων χαμηλών θερμοκρασιών είναι η θέρμανση του νερού οικιακής χρήσης. Παραγωγή ζεστού νερού σε μεγαλύτερη κλίμακα επιτυγχάνεται με τα κεντρικά ηλιακά συστήματα, τα οποία έχουν εφαρμογή σε μεγάλα κτίρια, βιομηχανίες, ξενοδοχεία,

αθλητικές εγκαταστάσεις, θερμοκήπια, κλπ. Η αγορά των ηλιακών συστημάτων χαμηλής θερμοκρασίας είναι αρκετά μεγάλη παγκοσμίως και έχει αυξητικές τάσεις, λόγω και των πρόσφατων διακηρύξεων (Λευκή Βίβλος της ΕΕ για ΑΠΕ, Κύτο). Οι προσπάθειες τεχνολογικής εξέλιξης συλλεκτών χαμηλών θερμοκρασιών εστιάζονται στην ανάπτυξη επιλεκτικών απορροφητικών επιφανειών χαμηλού κόστους καθώς και στην ανάπτυξη συλλεκτών χαμηλής ροής.

Η τεχνολογία των ΕΗΣ για παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης έχει ευρεία εμπορική εφαρμογή στην Ελλάδα, με περίπου 2.500.000 m² εγκατεστημένων ηλιακών συλλεκτών. Η επιφάνεια αυτή καλύπτει περίπου το 50% της επιφάνειας εγκατεστημένων συλλεκτών σε ολόκληρη την Ευρώπη. Οι εισαγωγές ηλιακών συλλεκτών στην Ελλάδα έχουν μηδενιστεί και οι πωλήσεις έχουν σταθεροποιηθεί στην τάξη των 50.000 ηλιακών θερμοσιφωνικών συστημάτων ετησίως. Πάνω από 40% της εγχώριας παραγωγής ηλιακών συλλεκτών εξάγεται και η Ελλάδα είναι ο μεγαλύτερος εξαγωγέας ηλιακών συλλεκτών σε όλη την Ευρώπη.

Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές ΕΗΣ για παραγωγή ζεστού νερού σε ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις και ορισμένες σε βιομηχανίες, θερμοκήπια και αθλητικές εγκαταστάσεις. Παρόλα αυτά, η διείσδυση κεντρικών ηλιακών συστημάτων θεωρείται μικρή στην Ελλάδα, σε σύγκριση με το τεράστιο δυναμικό που υπάρχει.

Υπολογίζεται ότι 800.000 ελληνικά νοικοκυριά χρησιμοποιούν σήμερα ηλιακό θερμοσίφωνα. Από τα 2.500.000 m² εγκατεστημένων συλλεκτών που λειτουργούν στην Ελλάδα, εξοικονομούνται περισσότερες από 1.300.000 MWh το χρόνο, μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ κατά 1.600.000 τόνους κάθε χρόνο.

Μερικοί Έλληνες κατασκευαστές συστημάτων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας προβλέποντας την πτώση της ελληνικής αγοράς, στράφηκαν από το 1991 προς τις διεθνείς αγορές και κυρίως προς την Κεντρική Ευρώπη και επέδειξαν ιδιαίτερη εξωστρέφεια. Τα τελευταία έτη το συνολικό ετήσιο μέγεθος της αγοράς κυμαίνεται μεταξύ 130.000 -150.000 m² συλλεκτών.

Από το 1991 πραγματοποιούνται σημαντικές εξαγωγές συστημάτων εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας. Οι εταιρίες του κλάδου επέτυχαν να διεισδύσουν σε όλες τις απαιτητικές αγορές (Γερμανία, Αυστρία, Κύπρος, Ισραήλ, Τουρκία). Τα ελληνικά προϊόντα εξάγονται σε δεκάδες χώρες και φθάνουν έως την Νότια Αφρική και την Ινδονησία. Χαρακτηριστικό της δυναμικότητας τους είναι ότι έχουν κατακτήσει το 25% της γερμανικής αγοράς. Συνολικά εξάγεται περισσότερο από το 40% της εγχώριας παραγωγής ηλιακών συλλεκτών.

Οι προοπτικές για την περαιτέρω ανάπτυξη των εφαρμογών ηλιακών συστημάτων στην Ελλάδα είναι σημαντικές, λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της δυνητικής αγοράς που υπάρχει σήμερα.

Στον οικιακό τομέα, μόνο το 20% από τα 4.000.000 περίπου νοικοκυριά χρησιμοποιούν ηλιακό σύστημα για την παραγωγή ζεστού νερού. Τα υπόλοιπα νοικοκυριά χρησιμοποιούν κυρίως ηλεκτρικό θερμοσίφωνα.

Εκτιμάται ότι με τη λήψη κατάλληλων μέτρων για την προώθηση της ηλιακής ενέργειας, μέχρι το 2010 μπορούν να εγκατασταθούν περισσότερα από 5.000.000 m² ηλιακών συλλεκτών στον οικιακό τομέα. Ο στόχος δεν μπορεί να θεωρηθεί αισιόδοξος, αν λάβουμε

υπόψη ότι αγορές παρόμοιες με την ελληνική, όπως αυτές του Ισραήλ και της Κύπρου, παρουσιάζουν αντίστοιχα ποσοστά πολύ μεγαλύτερα

Οι νέες τεχνολογίες υλικών και μεθόδων παραγωγής βελτιώνουν συνεχώς την απόδοση των θερμικών συλλεκτών μειώνοντας το κόστος του συστήματος. Πολύ σημαντικές είναι οι εξελίξεις στον τομέα του κλιματισμού καθώς είναι σε εξέλιξη προγράμματα ανάπτυξης και διάδοσης τεχνολογίας με πολύ θετικά αρχικά αποτελέσματα. Τέλος, η ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων ζεστού νερού και θέρμανσης ή κλιματισμού χώρων και η ένταξη τους στο κτίριο, θα δώσει νέα ώθηση στις πωλήσεις των ηλιακών συλλεκτών, λόγω της βελτίωσης της εικόνας που έχουν για αυτά οι καταναλωτές.

5.2.1.2 Παραγωγή ηλεκτρισμού με χρήση ηλιακής ενέργειας.

Η παραγωγή ηλεκτρισμού με εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας επιτυγχάνεται με δύο τρόπους:

- με φωτοβολταϊκά συστήματα (αξιοποίηση του φωτο-ηλεκτρικού φαινομένου) και
- με θερμικά συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται για την λειτουργία ηλιο-θερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής.

Μέχρι σήμερα στην Ελλάδα υπάρχει εφαρμογή των ηλιακών φωτοβολταϊκών συστημάτων σε περιορισμένη κλίμακα, ενώ έχουν εκπονηθεί μελέτες για τη δημιουργία κεντρικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρισμού με θερμικά συστήματα.

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα αποτελούν σήμερα ώριμη τεχνολογία με πλήθος εφαρμογών παγκοσμίως. Κατά το έτος 1997, η διάθεση φωτοβολταϊκών πλαισίων σε παγκόσμιο επίπεδο αυξήθηκε κατά περίπου 40% σε σχέση με το 1996 και έφθασε τα 125 MWp. Η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύς από φωτοβολταϊκά συστήματα υπολογίζεται σε 800 MWp το έτος 1998, ενώ ανεπίσημα στοιχεία για το 1999 ανεβάζουν την συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύ στα 1.000 MWp. Ας σημειωθεί ότι το κόστος των φωτοβολταϊκών συστημάτων έχει μειωθεί εντυπωσιακά τα τελευταία 10 χρόνια.

Σε σύγκριση με τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, η Ελλάδα παρουσιάζει αξιοσημείωτες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη και την εφαρμογή των φωτοβολταϊκών συστημάτων, όπως υψηλά επίπεδα ηλιοφάνειας, πλήθος νησιωτικών, κυρίως, περιοχών μη συνδεδεμένων με το δίκτυο της ΔΕΗ και αυξημένες ενεργειακές ανάγκες, κυρίως σε τουριστικές περιοχές. Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει αρκετές εγκαταστάσεις αυτόνομων φωτοβολταϊκών συστημάτων από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς. Για παράδειγμα, η ΔΕΗ έχει εγκαταστήσει κεντρικούς και απομονωμένους (σε επίπεδο κατοικίας) φωτοβολταϊκούς σταθμούς σε νησιά για την ηλεκτροδότηση των τοπικών κοινοτήτων (Κύθνος, Σίφνος, Γαύδος, Αρκοί, κάτω Κουφονήσια). Επίσης, το Πολεμικό Ναυτικό έχει εγκαταστήσει περισσότερα από 360 φωτοβολταϊκά φαρικά συστήματα στο Αιγαίο.

Με βάση τα ανακοινωθέντα σχέδια για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων για τα επόμενα χρόνια, τόσο από πλευράς κρατικών φορέων όσο και από την βιομηχανία και τις τουριστικές επιχειρήσεις, εκτιμάται ότι η αγορά φωτοβολταϊκών συστημάτων στην Ελλάδα θα αναπτυχθεί με εντυπωσιακούς ρυθμούς την επόμενη πενταετία.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα μεγάλο μέρος της προβλεπόμενης εγκατεστημένης ισχύος φωτοβολταϊκών συστημάτων μέσα στην επόμενη πενταετία θα προέλθει από ανε-

ξάρτητους παραγωγούς επενδυτές, οι οποίοι έχουν ανακοινώσει σχέδια για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών στην κατηγορία μεταξύ 1MW - 5MW.

Σήμερα, είναι εφικτή η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ηλιοθερμικών συστημάτων, τα οποία χρησιμοποιούν συγκεντρωτικούς συλλέκτες (π.χ. συλλέκτες παραβολικής σκάφης). Η τεχνολογία αυτή θεωρείται ώριμη και ήδη λειτουργούν στις ΗΠΑ και αλλού (π.χ. Ισραήλ) ηλιοθερμικοί σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής συνολικής εγκατεστημένης ισχύος που ξεπερνά σήμερα τα 400 MW.

Επίσης, έχουν δοκιμαστεί με επιτυχία, αλλά με υψηλό σχετικά κόστος, ηλιοθερμικά οπτικά συστήματα κατόπτρων - τύπου ηλιακών πύργων, τα οποία μέσα από ένα πεδίο ανακλαστήρων συγκεντρώνουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ένα κεντρικό σημείο όπου παράγεται υψηλή θερμοκρασία. Ήδη λειτουργούν, πειραματικά, ηλιακοί πύργοι στις ΗΠΑ, την Ισπανία, την Ιαπωνία, κα. Η έρευνα αποβλέπει στην βελτίωση των οπτικών συστημάτων, ώστε να μειώνεται η διασπορά της συγκεντρωμένης ακτινοβολίας γύρω από το εστιακό σημείο του άξονα. Επίσης, διερευνάται η χρήση νέων υλικών, ικανά να αντέχουν θερμοκρασίες άνω των 1500°C καθώς και υλικών για την αποθήκευση της συλλεγόμενης θερμότητας π.χ. τετηγμένο άλας.

Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις, έστω και πειραματικές, για την παραγωγή ηλεκτρισμού από ηλιοθερμικά συστήματα. Έχουν ανακοινωθεί σχέδια για τη δημιουργία ενός μεγάλου σταθμού στην Κρήτη, βασισμένο σε ηλιακούς παραβολικούς συλλέκτες, τα οποία όμως δεν έχουν ακόμη προχωρήσει. Σε κάθε περίπτωση, αρκετές περιοχές στη Νότια Ελλάδα προσφέρονται για την κατασκευή και λειτουργία ηλιοθερμικών σταθμών, αφού το κόστος ανά παραγόμενη κιλοβατώρα θεωρείται ανταγωνιστικό σε σχέση με το κόστος που παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα ή από αιολικά πάρκα.

5.2.1.3 Τα παθητικά ηλιακά συστήματα (ΠΗΣ)

Τα Ηλιακά Παθητικά Συστήματα αφορούν κυρίως τα κτίρια και αναφέρονται στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας από το ίδιο το κτιριακό κέλυφος. Σχεδιάζονται ειδικά για κάθε κτίριο και ενσωματώνονται στο κέλυφος του. Τα παθητικά συστήματα, σε αντίθεση μετά ενεργητικά συστήματα, εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια με "παθητικό" τρόπο. Δηλαδή, η λειτουργία τους δεν προϋποθέτει την εγκατάσταση κάποιων ηλεκτρικών ή μηχανολογικών συστημάτων και γενικά κινούμενων μερών. Στη κυριολεξία τα συστήματα αυτά λειτουργούν από μόνα τους, δηλαδή έχουν μια παθητική στάση και δεν απαιτούν την ανθρώπινη παρέμβαση.

Σήμερα έχουν αναπτυχθεί και δοκιμαστεί επιτυχώς εδώ και αρκετά χρόνια πολλοί διαφορετικοί τύποι ηλιακών παθητικών συστημάτων. Τα ηλιακά παθητικά συστήματα συνήθως σχεδιάζονται από πριν και ενσωματώνονται στο κέλυφος του κτιρίου. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις, ανάλογα με την κατάσταση του κτιρίου, στις οποίες παθητικά ηλιακά συστήματα έχουν προστεθεί και προσαρμοστεί στο κτιριακό κέλυφος εκ των υστέρων.

Με τα παθητικά ηλιακά συστήματα επιτυγχάνεται σημαντική μείωση του ενεργειακού κόστους που αφορά στην θέρμανση των κτιρίων, ενώ παράλληλα βελτιώνεται η θερμική άνεση των ενοίκων. Η θέρμανση των κτιρίων με παθητικά ηλιακά συστήματα βασίζεται στη συλλογή της ηλιακής ενέργειας και στην μετατροπή της σε χρήσιμη θερμική (συνήθως μέσα από υαλοπίνακες), στην αποθήκευση της θερμικής ενέργειας (μέσα στον ίδιο το σκελετό του κτιρίου, στα δάπεδα, στους τοίχους), στη διατήρηση της θερμότητας στο κτίριο και τέλος, στη διανομή της θερμότητας (μέσα στους διαφορετικούς χώρους του κτιρίου).

Τα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι συνήθως απλές κατασκευές ενσωματωμένες στο κέλυφος του κτιρίου. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή τους είναι στην πλειοψηφία τους κοινά οικοδομικά υλικά. Ο βασικός σκοπός είναι η συλλογή της ηλιακής ενέργειας, η αποθήκευση και η διανομή της στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου. Η τεχνολογία η οποία χρησιμοποιείται από τα περισσότερα ηλιακά παθητικά συστήματα θεωρείται ώριμη.

Η κάλυψη των αναγκών για τη θέρμανση και την ψύξη των κτιρίων με ηλιακά παθητικά συστήματα μπορεί να φθάσει έως και το 100%. Όμως για λόγους οικονομίας κατασκευής, ο σχεδιαστής στοχεύει συνήθως στην κάλυψη έως 50% - 75% των θερμικών ενεργειακών αναγκών του κτιρίου μέσω της εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας. Το επιπλέον κόστος που συνήθως προϋποθέτει η ενσωμάτωση ηλιακών παθητικών συστημάτων σπανίως υπερβαίνει το 5% του συνολικού προϋπολογισμού της κατασκευής, ενώ συνήθως κυμαίνεται στο 2% - 3% του συνολικού κόστους του κτιρίου.

Οι εφαρμογές ηλιακών παθητικών συστημάτων είναι πλέον διαδεδομένες από σχεδιαστικής και κατασκευαστικής πλευράς σε μονώροφες και διώροφες κατασκευές, αν και υπάρχουν ήδη αρκετά παραδείγματα πολυώροφων κτιρίων που χρησιμοποιούν παθητικά συστήματα - αρκεί η σχεδίαση να έχει γίνει από την αρχή του όλου έργου.

Στην Ελλάδα υπάρχουν σήμερα σε λειτουργία μερικές εκατοντάδες κτίρια τα οποία αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια με ηλιακά παθητικά συστήματα για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Εκτιμήσεις της αγοράς αναφέρουν ότι πρέπει να έχουν κατασκευαστεί περισσότερα από 200. Ο κτιριακός τομέας είναι υπεύθυνος περίπου για το 40% της καταναλωμένης ενέργειας σε εθνικό επίπεδο. Έτσι, τα παθητικά ηλιακά συστήματα μπορούν να έχουν σημαντική συμμετοχή στη μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων των κτιρίων για θέρμανση και ψύξη. Με τη συμβολή των παθητικών ηλιακών συστημάτων θεωρείται εφικτή η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας σε ποσοστό 10% σε εθνικό επίπεδο μέχρι το 2010, η οποία αντιστοιχεί σε εξοικονόμηση 35 εκ. Τόνων Ισοδύναμου Πετρελαίου (ΤΙΠ) συμβατικών καυσίμων, υπό την προϋπόθεση ότι οι θερμικές ανάγκες στον οικιακό και τριτογενή τομέα θα παραμείνουν σταθερές.

Σημαντικά ενεργειακά κέρδη μπορούν να προκύψουν από την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων των κτιρίων, από την εφαρμογή συστημάτων παθητικής θέρμανσης και ψύξης, φυσικού φωτισμού και από την ταυτόχρονη εφαρμογή συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας, όπως μόνωση και αυτοματισμοί για τον έλεγχο της λειτουργίας τους ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Οι εκτιμήσεις για την Ελλάδα αναφέρουν ότι καθ' όλη την περίοδο μέχρι το 2020 το μερίδιο του οικιακού και τριτογενή τομέα στην τελική ζήτηση ενέργειας θα παραμείνει σταθερό, (36-37% του συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης της χώρας) αλλά σε απόλυτα μεγέθη η κατανάλωση ενέργειας θα αυξάνει σημαντικά (περίοδος 1995/2010 κατά 50%, 1995/2020 κατά 85%).

Ένα σημαντικό μέτρο για την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στα κτίρια είναι η Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 880/Β/19-8-98) για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων όπου προωθούνται μέτρα που συμβάλλουν στην αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών, την ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας.

Η Ελλάδα με την ενεργή συμμετοχή της σε διεθνή και κοινοτικά προγράμματα, αλλά και μέσω εθνικών προγραμμάτων, αναπτύσσει δική της τεχνολογία και τεχνολογική υποδομή, ώστε να προωθήσει την εγχώρια ανάπτυξη υλικών και συστημάτων, δίνοντας

έμφαση σε θέματα θέρμανσης και ψύξης των κτιρίων, αλλά και της ορθολογικής χρήσης ενέργειας.

5.2.2 Αιολική ενέργεια

Η χρησιμοποίηση του ανέμου ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας βασίζεται στη μετατροπή της ενέργειας που υπάρχει στις κινούμενες μάζες του αέρα σε μηχανική ενέργεια, αποδιδόμενη μέσω ενός περιστρεφόμενου άξονα που τελικά μέσω μιας ηλεκτρογεννήτριας μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό. Υπολογίζεται ότι στο 25% της επιφάνειας της γης επικρατούν άνεμοι μέσης ετήσιας ταχύτητας πάνω από 5,1 m/s σε ύψος 10 m. Υποθέτοντας ότι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο επιφάνειας μπορούν να εγκατασταθούν κατά μέσον όρο ανεμογεννήτριες ισχύος περίπου 1/3 MW καθώς και το γεγονός ότι ανά MW εγκατεστημένης ισχύος παράγονται περίπου 2.000 MWh/έτος, σε συνθήκες μέτριου αιολικού δυναμικού, συνεπάγεται ότι η συνολική ετήσια παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ανέρχεται σε 20.000 TWh, για εγκατεστημένη ισχύ 10.000 GW. Συγκριτικά, αξίζει να αναφερθεί ότι η συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά το έτος 1987 ήταν περίπου 9.000 TWh παγκοσμίως. Συνεπώς, είναι φανερό ότι το παγκόσμιο αιολικό δυναμικό είναι πολύ σημαντικό.

Η ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς αιολικής ενέργειας είναι ταχύτατη και οι εγκαταστάσεις έχουν ήδη ξεπεράσει τα 14.000-15.000 MW, μέγεθος αντίστοιχο σχεδόν με το μέγεθος του ελλαδικού ηλεκτρικού συστήματος. Η Ελλάδα διαθέτει ιδιαίτερα καλό αιολικό δυναμικό και η αιολική ενέργεια μπορεί να αποτελέσει σημαντικό μοχλό για την ανάπτυξη της ενεργειακής αγοράς.

Η συνολική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα αιολικά πάρκα στην Ελλάδα κάλυψε μόλις το 0,1% της συνολικής παραγωγής ενέργειας το 1998. Οι προοπτικές όμως διείσδυσης των ανεμογεννητριών στο ελληνικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής είναι πολύ θετικές και ένας στόχος 2.000 MW για το 2010 θεωρείται εφικτός. Με την επίτευξη αυτού του στόχου θα έχει καλυφθεί λιγότερο από το 20% του εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού το 2010.

Επιπλέον, η μείωση εκπομπών CO² θα είναι της τάξεως των 5.600.000 μετρικών τόνων το έτος 2010, συνεισφέροντας ουσιαστικά στη μείωση των ατμοσφαιρικών ρυπαντών στη χώρα, αποκομίζοντας όφελος από τη μείωση του κόστους καυσίμων για τη περίοδο 2000-2010 της τάξης του 1 δις € και δημιουργώντας 6.000 νέες θέσεις εργασίας.

Οικονομίες κλίμακας επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση περισσότερων ανεμογεννητριών μαζί και τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου. Όταν τα αιολικά πάρκα είναι εγκατεστημένα στην ξηρά χαρακτηρίζονται ως "on shore" εγκαταστάσεις.

Τα προβλήματα που σχετίζονται από την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι ο θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμογεννητριών, οι ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στο ραδιόφωνο, στην τηλεόραση, στις τηλεπικοινωνίες, που επιλύονται όμως με την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Για αιολικά πάρκα "on shore" το κόστος εγκατάστασης των ανεμογεννητριών υπολογίζεται σε 1050-1100€/kWel και η τιμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας κυμαίνεται μεταξύ 75-91 €/MWh.

Τα αιολικά πάρκα στη θάλασσα είναι επενδύσεις μεγαλύτερης κλίμακας, μεγαλύτερου τεχνολογικού ενδιαφέροντος και υψηλότερου κόστους από τα αιολικά πάρκα ξηράς. Εμφανίζουν ωστόσο κάποια πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τα αιολικά πάρκα της ξηράς, συγκεκριμένα η ηχορύπανση και η οπτική ενόχληση είναι μικρότερες, υπάρχει μεγάλη

διαθεσιμότητα από κατάλληλες περιοχές για τη δημιουργία μεγάλων ενεργειακών επενδύσεων, ενώ η ταχύτητα ανέμου είναι μεγαλύτερη και ο αέρας καλύτερης ποιότητας σε σχέση με την ξηρά. Οι ανεμογεννήτριες που χρησιμοποιούνται σε τέτοιες εφαρμογές λειτουργούν κατά τον ίδιο περίπου τρόπο με τις ανεμογεννήτριες στα αιολικά πάρκα ξηράς, αν και γενικά είναι μεγαλύτερου όγκου και ονομαστικής ισχύος. Δεν υπάρχουν τεχνικοί περιορισμοί στην εγκατάσταση των ανεμογεννητριών εντός της θάλασσας, αλλά η κατασκευή, διανομή και συναρμολόγηση τόσο μεγάλων μηχανών απαιτεί ειδικό εξοπλισμό, για παράδειγμα ειδικές υπηρεσίες στα λιμάνια και πλωτά μέσα εγκατάστασης. Χρειάζεται προσεκτικός προγραμματισμός και μελέτη, καθώς οι ανεμογεννήτριες θαλάσσης μπορούν να εγκατασταθούν μόνο σε ήρεμες θάλασσες. Μεταβλητός καιρός και συνθήκες στη θάλασσα σημαίνει ότι οι ανεμογεννήτριες πρέπει να είναι εξαιρετικά ογκώδεις. Τα αιολικά πάρκα στη θάλασσα δημιουργούν την απαίτηση για υποθαλάσσια καλώδια τα οποία θα μεταφέρουν το ηλεκτρικό ρεύμα στη στεριά. Για αιολικά πάρκα "off shore" το κόστος εγκατάστασης των ανεμογεννητριών υπολογίζεται σε 1750-2400€/kWel και η τιμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας κυμαίνεται μεταξύ 88-127€/MWh.

5.2.3 Υδροηλεκτρική ενέργεια

5.2.3.1 Μεγάλοι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί.

Οι μεγάλης κλίμακας υδροηλεκτρικές μονάδες απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, ώστε κάποιοι αμφιβάλλουν για το εάν θα έπρεπε να κατατάσσονται στις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ωστόσο, εκμεταλλεύονται και οι μεγάλες μονάδες την υδραυλική ενέργεια και συνεπώς εμφανίζουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Χρησιμοποιούν μια «καθαρή» πηγή ενέργειας, με τα γνωστά πλεονεκτήματα (εξοικονόμηση συναλλάγματος, φυσικών πόρων και προστασία του περιβάλλοντος).
- Είναι δυνατόν να τεθούν σε λειτουργία αμέσως μόλις ζητηθεί επιπλέον ηλεκτρική ενέργεια (με το μεγάλο ΥΗΕ επιδιώκεται η κάλυψη των αιχμών φορτίου του δικτύου, οπότε οι υδροστρόβιλοι καλούνται να λειτουργούν σε όλα σχεδόν τα επιτρεπόμενα σημεία λειτουργίας τους, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες του δικτύου), σε αντίθεση με τους θερμικούς σταθμούς που απαιτούν μεγάλο χρόνο εκκίνησης.
- Μέσω των υδροταμιευτήρων δίνεται η δυνατότητα να ικανοποιηθούν και άλλες ανάγκες, όπως ύδρευση, άρδευση κ.ά.

Τα μειονεκτήματα που συνήθως εμφανίζονται σχετικά με τα μεγάλα ΥΗΕ είναι:

- Το μεγάλο κόστος κατασκευής φραγμάτων και εξοπλισμού των σταθμών παραγωγής.
- Η μεγάλη διάρκεια κατασκευής (της τάξεως των 10 ετών).
- Η έντονη περιβαλλοντική αλλοίωση στην περιοχή του ταμιευτήρα.

Οι μεγάλοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί έχουν κόστος επένδυσης 1 200-2300€/kWel και η παραγόμενη ενέργεια στοιχίζει 81 -92€/MWh.

5.2.3.2 Μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΜΥ/Η)

Τα υδροηλεκτρικά συστήματα αποτελούν ώριμη τεχνολογία, καθώς η εκμετάλλευση της υδροδυναμικής ενέργειας είναι τεχνοοικονομικά ανταγωνιστική εδώ και πολλά χρόνια. Στην Ευρώπη, το τεχνικά απολήψιμο δυναμικό από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα είτε έχει ήδη χρησιμοποιηθεί, είτε δεν είναι διαθέσιμο για περιβαλλοντικούς λόγους. Αντιθέτως, το διαθέσιμο δυναμικό για μικρά υδροηλεκτρικά έργα (ΜΥΗΕ) παραμένει σημαντικό, εφόσον μόνο το 20% του οικονομικά απολήψιμου δυναμικού έχει ήδη εκμεταλλευτεί. Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης Μικρών Υδροηλεκτρικών (ESHA), η εγκατεστημένη ισχύς των μικρών υδροηλεκτρικών (< 10MW) πλησιάζει τα 10.000 MW στην Ευρώπη και τα 45.000 MW παγκοσμίως.

Οι πολύ υψηλοί βαθμοί απόδοσης των υδροστροβίλων, που μερικές φορές υπερβαίνουν και το 90%, καθώς επίσης η μεγάλη διάρκεια ζωής των μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών, αποτελούν δύο χαρακτηριστικούς δείκτες της ενεργειακής αποτελεσματικότητας και της τεχνολογικής ωριμότητας των υδροστροβίλων. Τα ΜΥΗΕ παρουσιάζουν σημαντικά συγκριτικά πλεονεκτήματα έναντι των υπολοίπων πηγών ενέργειας, όπως:

- η δυνατότητα άμεσης σύνδεσης - απόζευξης στο δίκτυο ή η αυτόνομη λειτουργία τους η αξιοπιστία τους.
- η παραγωγή ενέργειας άριστης ποιότητας χωρίς διακυμάνσεις.
- η μεγάλη διάρκεια ζωής.
- ο σχετικά μικρός χρόνος απόσβεσης των αναγκαίων επενδύσεων, που οφείλεται στο πολύ χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας και στην ανυπαρξία κόστους πρώτης ύλης .
- η φιλικότητα προς το περιβάλλον, μιας και δεν παρουσιάζουν κατάλοιπα η ταυτόχρονη ικανοποίηση των άλλων αναγκών χρήσης νερού (ύδρευσης, άρδευσης, κλπ.).
- η δυνατότητα παρεμβολής τους σε υπάρχουσες υδραυλικές εγκαταστάσεις.

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες παρατηρείται διεθνώς έντονο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη μικρών υδροηλεκτρικών έργων. Το ενδιαφέρον αυτό εκδηλώνεται με την αξιοποίηση νέων μικρών υδατοπτώσεων, με τη συστηματική επανεξέταση και αναθεώρηση των μικρών υδροηλεκτρικών έργων, που είχαν σχεδιαστεί και αποσυρθεί σταδιακά από την ενεργειακή παραγωγή και με την επαναξιολόγηση του δυναμικού, το οποίο είχε αποκλειστεί στο παρελθόν. Παρατηρείται επίσης η ίδρυση ενός σημαντικού αριθμού κατασκευαστριών εταιριών οι οποίες τις περισσότερες φορές είναι οι ίδιες ή είναι θυγατρικές των εταιριών που εξοπλίζουν τα μεγάλα ΥΗΕ. Οι εταιρίες αυτές εξειδικεύονται στην κατασκευή τυποποιημένων σειρών ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για νέα μικρά ΗΥΕ και ακόμη περισσότερο στην κατασκευή "συμπαγούς" εξοπλισμού σε τυποποιημένες σειρές. Καλύπτουν δε ένα μεγάλο εύρος παροχών και ένα ακόμη μεγαλύτερο εύρος υψομετρικών διαφορών που αρχίζει από 1-2 μέτρα και φτάνει στο ύψος αρκετών εκατοντάδων μέτρων. Οι τύποι των υδροστροβίλων (δράσεως και αντιδράσεως) που χρησιμοποιούνται στα ΜΥΗΕ είναι αντίστοιχοι με αυτούς των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων και η επιλογή τους εξακολουθεί να βασίζεται στο συνδυασμό ύψους πτώσης - παροχής. Ο τύπος του υδροστροβίλου επηρεάζει και την όλη αρχιτεκτονική της μονάδας.

Η ελληνική νομοθεσία ορίζει ως μικρούς τους σταθμούς με ισχύ μικρότερη των 10 MW και επιτρέπει την υπό προϋποθέσεις παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανεξάρτητους παραγωγούς. Η μικροϋδροηλεκτρική ανάπτυξη της χώρας παρουσιάζει σημαντική υστέρηση τόσο σε σχέση με όλες τις άλλες ευρωπαϊκές, αλλά και τις βαλκανικές χώρες, όσο και σε σχέση με τα σημαντικά υδροενεργειακά έργα της Ελλάδας. Με εξαίρεση τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα της ΔΕΗ (εγκατεστημένης ισχύος περίπου 3.000 MW το 2000), μέχρι τώρα δεν έχει γίνει συστηματική αξιοποίηση των ΜΥΗΕ στην Ελλάδα. Σήμερα υπάρχουν 14 μόνο μικρά υδροηλεκτρικά έργα σε λειτουργία στη χώρα μας, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 42,79 MW. Όλα είναι συνδεδεμένα με το εθνικό δίκτυο. Το μέγεθος της εγκατεστημένης ισχύος είναι ιδιαίτερα μικρό σε σχέση με το υπάρχον δυναμικό. Εκτιμάται από το ΕΜΠ ότι το τεχνικοοικονομικά εκμεταλλεύσιμο δυναμικό των φυσικών υδατορρευμάτων θα μπορούσε να δώσει και μια εγκατεστημένη ισχύ της τάξεως των 1.600 MW.

Αξίζει πάντως να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια καταβάλλεται μια συστηματική προσπάθεια για να επιταχυνθεί η ανάπτυξη των ΜΥΗΕ στη χώρα μας. Έτσι, στα πλαίσια του Ν 2244/94, έχουν υποβληθεί μέχρι σήμερα και εξετάζονται από το Υπουργείο Ανάπτυξης αιτήσεις για την έκδοση άδειας εγκατάστασης 110 μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών συνολικής ισχύος 200 MW. Η διαδικασία της αδειοδότησης έχει ολοκληρωθεί για 20 ΜΥΗΕ, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 17,3 MW πολλά από τα οποία βρίσκονται στη φάση της κατασκευής. Επίσης, στα πλαίσια των δύο προκηρύξεων του Μέτρου 3.2 του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ενέργειας εντάχθηκαν τελικά για χρηματοδότηση 30 προτάσεις που αφορούν ΜΥΗΕ, με συνολική προς εγκατάσταση ισχύ 70 MW.

5.2.4 Γεωθερμία

Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται ανανεώσιμη, επειδή ο κύριος όγκος της προέρχεται από νερό μετεωρικής ή επιφανειακής προέλευσης που κατεισδύει στο υπέδαφος, θερμαίνεται και εγκλωβίζεται, για να επανέλθει στην επιφάνεια είτε τυχαία (πηγές, ατμίδες) είτε συνήθως με γεωτρήσεις. Ο κύκλος του νερού συνεχίζεται λοιπόν, με ορισμένους ρυθμούς, και η θέρμανση επίσης, επειδή η γη είναι πολύ θερμή στο εσωτερικό της και μερικές φυσικές διεργασίες συμβάλλουν σε αυτό.

Η γεωθερμική ενέργεια βρίσκεται κυρίως εγκλωβισμένη στο υπέδαφος, σε μικρά σχετικά βάθη (από 100 έως 200 m) με τη μορφή θερμών νερών, ατμών, αερίων ή μίγματος αυτών και με θερμοκρασίες που φθάνουν από 25° C έως και 400° C. Τα γεωθερμικά ρευστά με θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 150°C ονομάζονται υψηλής ενθαλπίας, αντίστοιχα τα ρευστά με θερμοκρασίες μεταξύ 100°C -150°C μέσης, και τα ρευστά θερμοκρασίας 25°C - 100°C χαμηλής.

Ρευστά υψηλής ενθαλπίας σχηματίζονται σε ευνοημένες γεωλογικά περιοχές (κυρίως ηφαιστειακές) και υπό ορισμένες συνθήκες. Εκεί, σε βάθη 1.000-2.000 m, συνήθως δημιουργούνται ατμοί (με ή χωρίς νερό) και μη συμπυκνωμένα αέρια (σε μικρό ποσοστό, συνήθως 5%) που βγαίνουν με πίεση και χρησιμοποιούνται κυρίως στην ηλεκτροπαραγωγή. Η διαθέσιμη τεχνολογία εκμετάλλευσης ακόμα και για τα πιο δυσμενή ρευστά (αυτά που έχουν και νερά με υψηλή περιεκτικότητα διαβρωτικών συνήθως αλάτων) παρέχει οικονομικά συμφέρουσες και περιβαλλοντικές αποδεκτές λύσεις.

Το κόστος της γεωθερμικής KWh εξαρτάται κυρίως από το βάθος, την ενθαλπία, το χημισμό των ρευστών και την παροχή των γεωτρήσεων. Κάθε μια γεώτρηση παράγει

συνήθως 2-5 MWe αλλά σε πολύ εξαιρετικές περιπτώσεις φθάνει τα 30-50 MWe. Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των γεωτρήσεων είναι συνήθως 500-1.000 μέτρα και το βάθος 1.000-2.000 m.

Η εγκατεστημένη ισχύς στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανέρχεται σήμερα σε 820 MW(e) περίπου και αντιστοιχεί περίπου στο 8% της παγκόσμιας εγκατεστημένης ισχύος. Σχεδόν το σύνολο της είναι εγκατεστημένο στην Ιταλία (790,5 MW(e)), ενώ μικρές μονάδες βρίσκονται στην Πορτογαλία (Αζόρες - 16,0 MW(e)), στη Γαλλία (Γουαδελούπη - 14,7 MW(e)), στην Αυστρία (Άλτχαιμ και Μπαντ Μπλουμάου - 1,4 MW(e)) και στη Γερμανία (Νόισταντ Γκλέβε - 0,2 MW(e)).

Ανάλογα με τις γεωλογικές συνθήκες και τη θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού, το κόστος γεωθερμικών σταθμών ηλεκτροπαραγωγής διαφοροποιείται μεταξύ 900 και 2000 ευρώ/kW(e), με τυπικό κόστος συντήρησης και λειτουργίας γύρω στο 2%-3%. Το κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία ανέρχεται σε 0,04-0,09 ευρώ/kWh(e), συμπεριλαμβανομένων των αποσβέσεων των κεφαλαίων και του κόστους χρήματος. Βλέπουμε ότι η γεωθερμία ανταγωνίζεται επιτυχώς την παραγωγή ηλεκτρισμού από την καύση πετρελαίου ντίζελ.

Στην Ελλάδα, γεωθερμία κατάλληλη για ηλεκτροπαραγωγή βρίσκεται σε προσιτά βάθη στα νησιά του ηφαιστειακού τόξου του Αιγαίου (Μήλος, Σαντορίνη, Νίσυρος), αλλά και στη Λέσβο, τη Χίο, τη Σαμοθράκη, το Αρίστινο Αλεξανδρούπολης και αλλού. Τα νησιά Μήλος, Σαντορίνη και Νίσυρος αντιστοιχούν σε περιοχές γεωλογικά πρόσφατης ηφαιστειακής δράσης και περιλαμβάνουν γεωθερμικά πεδία υψηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 150-350 °C με συνολικό γεωθερμικό δυναμικό τουλάχιστον 250 MW(e), το οποίο όμως μέχρι σήμερα παραμένει ανεκμετάλλευτο. Στις υπόλοιπες περιοχές απαντώνται γεωθερμικά πεδία χαμηλής-μέσης ενθαλπίας με θερμοκρασίες 90-120 °C και δυναμικό ηλεκτροπαραγωγής της τάξεως των 20 MW(e).

Οι θερμικές χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση περιλαμβάνουν θέρμανση κτιρίων (~700 MW_{th}), θερμοκηπίων (~400 MW_{th}), θερμά λουτρά (~350 MW_{th}) και άλλες εφαρμογές (~100 MW_{th}). Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι αντίστοιχες εφαρμογές αντιστοιχούν σε πολλαπλάσια εγκατεστημένη ισχύ (~9.500 MW_{th}) με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης γύρω στο 5%.

Το κόστος απευθείας χρήσης του γεωθερμικού ρευστού για θερμικές εφαρμογές ανέρχεται σε αρχική επένδυση 200-1.400 ευρώ/kW_{th} και ισοδύναμο κόστος παραγόμενης θερμότητας 0,005-0,035 ευρώ/kWh_{th}, τιμές σημαντικά μικρότερες από εκείνες που αντιστοιχούν στην παραγωγή θερμότητας από πετρέλαιο θέρμανσης, ακόμη και από φυσικό αέριο.

Στην Ελλάδα γεωθερμία κατάλληλη για θέρμανση και αγροτικές εφαρμογές συναντάται σε μικρά βάθη σε πολλές περιοχές στις πεδιάδες της Μακεδονίας και της Θράκης, αλλά και στη γειτονιά κάθε μιας από τις 56 θερμές πηγές της χώρας μας. Εκεί απαντώνται γεωθερμικά πεδία χαμηλής ενθαλπίας με θερμοκρασίες 25-100 °C. Τέτοια είναι: Θερμά Σαμοθράκης (80-100 °C), Πολυχνίτος-Άργενος Λέσβου, Νένητα Χίου, Αρίστινο Αλεξανδρούπολης και Αιδηψός (80-90 °C), Νέο Εράσμιο, Νέα Κεσσάνη Ξάνθης, Νιγρίτα, Σιδηρόκαστρο και Ηράκλεια Σερρών (40-60 °C), Λαγκαδάς, Νέα Απολλωνία, Θέρμη Θεσσαλονίκης, Νέα Τρίγλια Χαλκιδικής (30-40 °C) και πολλά άλλα. Οι αντίστοιχες γεωθερμικές εφαρμογές έχουν συνολική θερμική ισχύ μόλις 70 MW_{th}, και περιλαμβάνουν κυρίως θερμά και ιαματικά λουτρά (~50%), και θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών (~50%).

Η αξιοποίηση του ενεργειακού δυναμικού του εδάφους σε μικρό βάθος (1-100 μέτρα), γίνεται με τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, οι οποίες ουσιαστικά είναι συνδυασμός υδροψυκτων αντλιών θερμότητας με εναλλάκτη θερμότητας εδάφους. Ο εναλλάκτης θερμότητας εδάφους περιλαμβάνει σωλήνες τοποθετημένες μέσα στο έδαφος, ή σε γεωτρήσεις μέσα στις οποίες κυκλοφορεί νερό σε κλειστό κύκλωμα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, οι πιο πάνω αντλίες θερμότητας αφαιρούν θερμότητα από το έδαφος, την οποία προσθέτουν στο σύστημα θέρμανσης του κτιρίου. Η διαδικασία αυτή αναστρέφεται το καλοκαίρι, έτσι ώστε η αντλία θερμότητας να παρέχει κλιματισμό (ψύξη) στο κτίριο. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας συνδυάζονται με σύστημα θέρμανσης-κλιματισμού του κτιρίου χαμηλής θερμοκρασίας, δηλαδή είτε με ενδοδαπέδιο, είτε με ενδοτοιχίο, είτε με αερόθερμα (fan coil), είτε με παροχή αέρα μέσω αεραγωγών, κ.λπ.

Επειδή η θερμοκρασία του εδάφους σε μερικά μέτρα βάθος παραμένει σχεδόν σταθερή καθόλη τη διάρκεια του έτους (15-17 °C), ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες, τα πιο πάνω γεωθερμικά συστήματα θέρμανσης-κλιματισμού καταναλώνουν 30% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα κλιματιστικά τελευταίας τεχνολογίας, με αποτέλεσμα να παρέχουν αποδοτική θέρμανση, κλιματισμό και ζεστό νερό στα κτίρια, με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον. Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας:

- Είναι καθιερωμένη και αξιόπιστη τεχνολογία.
- Μειώνουν τις δαπάνες για θέρμανση και κλιματισμό κατά 25%-75%.
- Μειώνουν σημαντικά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂).
- Αυξάνουν τη μακροπρόθεσμη αξία του κτιρίου.
- Παρέχουν υψηλής ποιότητας άνεση στους εσωτερικούς χώρους.
- Συμβάλλουν στην ενεργειακά αειφόρο ανάπτυξη.
- Προστατεύουν το περιβάλλον.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι εφαρμογές γεωθερμικών αντλιών θερμότητας ανέρχονται σε 3.500 MW(th) , που αντιστοιχεί περίπου στο 30% του παγκοσμίως εγκατεστημένου δυναμικού, ενώ ο ρυθμός ανάπτυξης της αντίστοιχης αγοράς ανέρχεται σε 30% ετησίως.

Το κόστος εγκατάστασης γεωθερμικών αντλιών θερμότητας ανέρχεται σε 500-1.000 ευρώ/kW(th) για μονάδες που χρησιμοποιούν νερό από υδρογεώτρηση και σε 1.000-1.500 ευρώ/kW(th) για μονάδες που χρησιμοποιούν εναλλάκτες θερμότητας εδάφους. Το αντίστοιχο κόστος ανά μονάδα παρεχόμενης θερμικής ενέργειας ανέρχεται σε 0,015-0,028 ευρώ/kWh χωρίς αποσβέσεις, και σε 0,038-0,048 ευρώ/kWh λαμβάνοντας υπόψη την απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου και το κόστος χρήματος.

Η αγορά των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, επειδή αφενός αυτές μπορούν να εγκατασταθούν σε οποιοδήποτε κτίριο και περιοχή, και αφετέρου επειδή έχει εφαρμοστεί πρόσφατα το αντίστοιχο θεσμικό πλαίσιο, παρουσιάζει ιδιαίτερη ανάπτυξη από το 2004 με ρυθμό μεγαλύτερο από 60% ετησίως. Σήμερα εκτιμάμε ότι περισσότερα από 100 κτίρια (κατοικίες, γραφεία, ξενοδοχεία, κ.λπ.) θερμαίνονται ή κλιματίζονται με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας στη χώρα μας. Στο σημείο αυτό ενδεικτικά αναφέρουμε τις εφαρμογές γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση και ψύξη του κτιρίου Μηχανικών Μεταλλείων στο ΕΜΠ στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, στο Δημαρχείο Πυλαίας

Θεσσαλονίκης, στο Ευρωπαϊκό Κέντρο Δημοσίου Δικαίου στα Λεγραινά Αττικής, στα Νέα Γραφεία του ΚΑΠΕ στο Πικέρμι Αττικής, καθώς και σε πολλές ιδιωτικές μονοκατοικίες.

Από την εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας τόσο για ηλεκτροπαραγωγή όσο και για θερμικές εφαρμογές, προκύπτουν σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη που εντοπίζονται στην αποφυγή έκλυσης διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και άλλων αέριων ρύπων που εκλύονται από την καύση συμβατικών καυσίμων.

Όσον αφορά τις γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, αυτές καταναλώνουν 30%-60% λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια από τα αποδοτικότερα αερόψυκτα συστήματα με αντίστοιχη μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Η αντίστοιχη μείωση εκπομπών CO₂ σε σχέση με ένα σύστημα θέρμανσης συμβατικών καυσίμων (πετρέλαιο θέρμανσης ή φυσικό αέριο) ανέρχεται περίπου σε 40%.

Από τη χρήση γεωθερμικών συστημάτων εκτός των ανωτέρω προκύπτουν και κοινωνικά οφέλη, κυρίως, από το γεγονός ότι η γεωθερμία αποτελεί ανανεώσιμη και εγχώρια μορφή ενέργειας μέσω κυρίως της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας και ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο για την εγκατάσταση των γεωθερμικών μονάδων. Σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, περιλαμβάνουν μείωση της εξάρτησης της κοινωνίας από εισαγόμενα καύσιμα με παράλληλη απελευθέρωση ιδιωτικών κεφαλαίων, που μπορούν να διατεθούν για επενδύσεις και βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, παράγοντες που έμμεσα οδηγούν στη μείωση της ανεργίας και την οικονομική ανάπτυξη.

Η γεωθερμική ενέργεια αποτελεί φθηνή και ήπια ανανεώσιμη μορφή πηγής ενέργειας, με άμεσα ενεργειακά-περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Οι προοπτικές μελλοντικής ανάπτυξης των εφαρμογών γεωθερμικής ενέργειας είναι μεγάλες, ειδικά των συστημάτων θέρμανσης-ψύξης κτιρίων με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας. Στη χώρα μας έχουμε εκμεταλλευτεί μέχρι σήμερα λιγότερο από το 1% του συνολικού γεωθερμικού δυναμικού της χώρας μας (0% για ηλεκτροπαραγωγή και 5%-8% για θερμικές χρήσεις) όμως, στο άμεσο μέλλον, μέχρι το 2010, μπορεί το αξιοποιημένο γεωθερμικό δυναμικό, μέσω άμεσων επενδύσεων, να αυξηθεί σημαντικά και να έχουμε για ηλεκτροπαραγωγή εγκατεστημένα τουλάχιστον 10 MW(e) από τα μηδενικά υφιστάμενα, με 100 MW(th) για το σύνολο των θερμικών εφαρμογών από 70 MW(th) σήμερα με τις εφαρμογές αντλιών θερμότητας να τετραπλασιάζονται σε 20 MW(th) από τα περίπου 5 MW(th) που είναι σήμερα. Από τη λειτουργία των γεωθερμικών αυτών εφαρμογών θα επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας που αντιστοιχεί σε 100.000 Τόνους Ισοδυνάμου Πετρελαίου (Τ.Ι.Π.) ετησίως με παράλληλη αποφυγή εκλύσεων στην ατμόσφαιρα 320.000 τόνων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) ετησίως.

5.2.5 Βιομάζα

Τα τελευταία έτη, όπου η βιομάζα συμμετέχει με αυξανόμενο μερίδιο στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως, θεωρείται ότι αποτελεί μία ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, η οποία είναι δυνατό να συμβάλει στην επάρκεια των ενεργειακών αναγκών, μετά την εξάντληση των αποθεμάτων του αργού πετρελαίου, του ορυκτού άνθρακα και του φυσικού αερίου. Η βιομάζα είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών, οι οποίοι μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια με μια σειρά διεργασιών. Οι βασικές πρώτες ύλες για την παραπάνω εξέλιξη είναι νερό, ανόργανα άλατα και διοξείδιο του άνθρακα, που αφθονούν στη φύση. Από τη στιγμή που η βιομάζα έχει σχηματιστεί, μπορεί να χρησιμοποιηθεί πλέον ως πηγή ενέργειας.

Η πράσινη πηγή ενέργειας, που δεν είναι άλλη από τη μάζα των φυτών, που σχηματίζεται από τη φωτοσυνθετική μετατροπή της ηλιακής ενέργειας, αφθονεί στον πλανήτη μας. Η βιομάζα που παράγεται κάθε χρόνο παγκοσμίως υπολογίζεται ότι ανέρχεται σε 172 δισ. τόνους ξηρού υλικού, με ενεργειακό περιεχόμενο δεκαπλάσιο της ενέργειας που καταναλώνεται σε όλο τον κόσμο.

Το σημαντικό ενεργειακό δυναμικό που παρέχει η βιομάζα παραμένει, κατά το μεγαλύτερο μέρος, ανεκμετάλλευτο, καθώς σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, αξιοποιείται ποσότητα που ισοδυναμεί μόνο με το 1/7 της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας, δηλαδή με 3 εκ. ΤΙΠ την ημέρα

Σήμερα, η ενέργεια από βιομάζα αντιστοιχεί σε ποσοστό περίπου 3% της συνολικής ευρωπαϊκής ενεργειακής κατανάλωσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι εκτιμήσεις για τη μελλοντική της ανάπτυξη, προβλέπουν ότι η ενέργεια από βιομάζα θα ισοδυναμεί με ποσοστό 8,5% της προβλεπόμενης ενεργειακής κατανάλωσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά το έτος 2010.

Η κύρια χρήση της βιομάζας εστιάζεται σήμερα στην παραγωγή θερμικής ενέργειας, ενώ αρκετές χώρες (Δανία, Φινλανδία, Σουηδία, Ιταλία, Ηνωμένο Βασίλειο, και άλλες) προσανατολίζονται ήδη προς συστήματα υψηλότερης βιομηχανικής απόδοσης μέσω της συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας αλλά και στην χρήση βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Στη Φινλανδία, όπου η βιομάζα καλύπτει το 17% των ενεργειακών αναγκών, έχει αναπτυχθεί σημαντική τεχνολογία συστημάτων συμπαραγωγής μεγάλης κλίμακας με βιομάζα (>30 MW). Σημαντικά κονδύλια έχουν επενδυθεί, επίσης, από τις Γενικές Διευθύνσεις Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για την εγκατάσταση και επίδειξη πιλοτικών μονάδων συμπαραγωγής, με τεχνολογίες καύσης, αεριοποίησης (5-40 MW), αλλά και ακαριαίας πυρόλυσης.

Την τελευταία δεκαετία, οι τεχνολογικές κατευθύνσεις στον τομέα της βιομάζας έχουν επικεντρωθεί τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο, στην ενεργειακή αξιοποίηση κυρίως των φυτικών υπολειμμάτων (άχυρο, θρυμματισμένο ξύλο) με την ανάπτυξη νέων και βελτιωμένων τεχνολογιών ενεργειακής μετατροπής με υψηλούς βαθμούς απόδοσης. Ερευνάται επίσης η δυνατότητα παραγωγής στο μέλλον νέων καλλιεργειών μη τροφικής χρήσης που θα χρησιμεύσουν ως εναλλακτική πρώτη ύλη για την παραγωγή ενέργειας. Σήμερα, οι διατιθέμενες τεχνολογίες ενεργειακής μετατροπής της βιομάζας περιλαμβάνουν τις εξής:

- ❖ Απευθείας καύση (παραγωγή θερμότητα, ατμού)
- ❖ Παραγωγή βιοκαυσίμων (μεταφορές)
- ❖ Αεριοποίηση:

Με την αεριοποίηση παράγεται αέριο καύσιμο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καυστήρες αερίου για την παραγωγή ενέργειας. Οι σχετικές τεχνολογίες όμως βρίσκονται ακόμη σε ερευνητικό στάδιο και θα απαιτηθεί σημαντική περαιτέρω προσπάθεια προκειμένου να μπορέσουν τα πιλοτικά προγράμματα να φτάσουν σε σημείο να είναι οικονομικά συμφέρουσα η εφαρμογή τους σε ευρεία κλίμακα.

- ❖ Πυρόλυση:

Η θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας οδηγεί είτε στην απ'ευθείας παραγωγή ενέργειας (καύση), είτε στην παραγωγή καυσίμου, το οποίο στη συνέχεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί

αυτόνομα. Η τεχνολογία της αστραπιαίας πυρόλυσης αποτελεί μία από τις πολλά υποσχόμενες λύσεις για την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας. Κατ' αυτήν, τα ογκώδη δασικά και αγροτικά υπολείμματα, αφού ψιλοτεμαχισθούν, μετατρέπονται, με τη βοήθεια ειδικού αντιδραστήρα, σε υγρό καύσιμο υψηλής ενεργειακής πυκνότητας, το βιοέλαιο. Το βιοέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο του πετρελαίου (έχει λίγο μικρότερη από τη μισή θερμογόνο δύναμη του πετρελαίου) σε εφαρμογές θέρμανσης (λέβητες, φούρνους κ.λ.π.) αλλά και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (μηχανές εσωτερικής καύσης κ.ά.). Η αστραπιαία πυρόλυση της βιομάζας αποτελεί την οικονομικότερη διεργασία ηλεκτροπαραγωγής, ιδίως στην περιοχή μικρής κλίμακας ισχύος (<5MWe). Το ΚΑΠΕ, σε συνεργασία με διεθνώς αναγνωρισμένα Πανεπιστήμια και Εταιρείες Παραγωγής Ηλεκτρικού Ρεύματος, αναπτύσσει από το 1991 μία πρότυπη πιλοτική μονάδα αστραπιαίας πυρόλυσης, δυναμικότητας 10 kg/h. Εκτιμάται ότι, σύντομα, θα καταστεί δυνατή (δηλ. οικονομικά συμφέρουσα) η μετάβαση από τις πιλοτικές σε επιδεικτικές μονάδες πυρόλυσης βιομάζας μεγαλύτερης δυναμικότητας.

❖ Βιοαέριο:

Είναι το καύσιμο αέριο που παράγεται από κατάλληλη επεξεργασία της βιομάζας. Με την καύση του αερίου αυτού παράγεται ηλεκτρική ενέργεια, με μεγάλη απόδοση, αλλά και μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Το βιοαέριο, που αποτελεί μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, παράγεται από την αναερόβια χώνευση κτηνοτροφικών κυρίως αποβλήτων (λύματα από χοιροστάσια, βουστάσια), βιομηχανικών αποβλήτων και λυμάτων καθώς και από αστικά οργανικά απορρίμματα. Η όλη επεξεργασία γίνεται για τα υγρά απόβλητα σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και για τα απορρίμματα σε ΧΥΤΑ. Στη συνέχεια καίγεται σε μηχανές εσωτερικής καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα, μπορεί να αξιοποιείται η θερμική ενέργεια των καυσαερίων και του ψυκτικού μέσου των μηχανών για να καλυφθούν ανάγκες της διεργασίας ή/και άλλες ανάγκες θέρμανσης, όπως π.χ. θέρμανση κτιρίων. Αποτελείται τυπικά από 65% μεθάνιο και 35% διοξείδιο του άνθρακα. Ένα κυβικό μέτρο βιοαερίου υποκαθιστά 0,661 ντίτζελ ή 0,751 πετρελαίου ή 0,85 κ. κάρβουνου. Η ανάπτυξη και εγκατάσταση τεχνολογιών βιοαερίου, αποτελεί μία εναλλακτική λύση με σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς προσφέρει περιβαλλοντικά φιλική ενέργεια και ταυτόχρονα επιλύει το πρόβλημα της διαχείρισης των απορριμμάτων. Υπολογίζεται ότι 1.000.000 τόνοι απορριμμάτων παρέχουν αρκετό βιοαέριο για την παραγωγή ενός MW ηλεκτρικού ρεύματος ετησίως για δέκα περίπου χρόνια. Η οικονομικότητα μιας μονάδας βιοαερίου βασίζεται στο γεγονός ότι η πρώτη ύλη έχει μηδενική ή αρνητική αξία, ενώ τα προϊόντα της έχουν αδιαμφισβήτητα εμπορική αξία.

❖ Βιοαπόβλητα:

Τα βιο-απόβλητα είναι μια μορφή βιομάζας. Στην ουσία πρόκειται για απόβλητα, τα οποία είναι ικανά να αποσυντεθούν κάτω από αερόβιες και αναερόβιες συνθήκες. Η αναερόβια αποσύνθεση είναι ικανή να μετατρέψει τα βιοαπόβλητα σε διάφορα προϊόντα, όπως το βιοαέριο, το οποίο με τη σειρά του μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παραχθεί ανανεώσιμη ενέργεια ή θερμότητα για περιορισμένη κυρίως και τοπική θέρμανση. Προς το παρόν η παραπάνω μέθοδος της αναερόβιας αποσύνθεσης βρίσκεται σε ερευνητικό στάδιο και ευελπιστείται ότι στο μέλλον θα βελτιωθεί η απόδοση και θα αποτελεί μια σημαντική πηγή άντλησης ενέργειας. Συνήθως τα βρίσκουμε στα στερεά απόβλητα των δήμων καλούμενα διαφορετικά ως βιοαποικοδομήσιμα δημοτικά απόβλητα.

Το 1996 στην Ελλάδα η βιομάζα που καταναλώθηκε κυρίως στον οικιακό τομέα και στις βιομηχανίες επεξεργασίας ξύλου ανήλθε σε 890.000 ΤΙΠ. Το μεγαλύτερο μέρος της ποιότητας αυτής, 700 χιλ. ΤΙΠ, αφορά στην κατανάλωση καυσόξυλων στον οικιακό τομέα,

καθώς και στην κατανάλωση υπολειμμάτων επεξεργασίας ξύλου από την βιομηχανία. Σήμερα, οι κύριες εφαρμογές με πηγή ενέργειας τη βιομάζα περιλαμβάνουν:

- Τη θέρμανση θερμοκηπίων.
- Τη θέρμανση κτιρίων με καύση βιομάζας σε ατομικούς / κεντρικούς λέβητες.
- Την παραγωγή θερμότητας για ξήρανση σε εκκοκκιστήρια.
- Την παραγωγή ενέργειας στις βιομηχανίες.
- Την τηλεθέρμανση.

Γενικά το μέλλον της βιομάζας στην Ευρωπαϊκή Ένωση παρουσιάζεται ευόιωνο. Η παραγωγή ενέργειας έφθασε το 2004 τους 55,4 ΜΤΙΠ. Από αυτή η χρήση στερεής βιομάζας για την παραγωγή ηλεκτρισμού αυξήθηκε κατά 23,2%, κυρίως λόγω της εγκατάστασης νέων μονάδων συμπαραγωγής. Η μεγαλύτερη παραγωγή ,αλλά και η καλύτερη αξιοποίηση της βιομάζας γίνεται σε χώρες όπως η Σουηδία, η Φιλανδία και η Αυστρία, όπου ο τομέας της βιομηχανίας δασικής βιομάζας (βιομηχανία ξύλου και χαρτιού) είναι ιδιαίτερα ενεργός. Εκεί έχουν αναπτυχθεί τεχνολογίες που εξασφαλίζουν μεγάλες αποδόσεις σε μεγάλες μονάδες συμπαραγωγής, αλλά και σε καυστήρες οικιακής χρήσης.

Η χώρα μας διαθέτει σημαντικά γεωργικά και δασικά υπολείμματα για την παραγωγή ενέργειας. Συγκεκριμένα, τα διαθέσιμα γεωργικά υπολείμματα για την παραγωγή ενέργειας από σιτηρά , αραβόσιτο, βαμβάκι, καπνό, ηλίανθο, κλαδοδέματα, κληματίδες και πυρηνόξυλο ανέρχονται ετησίως σε 7.500.000 τόνους ή περίπου σε 3.000.000 ΤΙΠ, ενώ τα δασικά υπολείμματα μπορεί να ανέλθουν σε 2.700.000 τόνους ή περίπου σε 1.000.000 ΤΙΠ.

Οι ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας έχουν σαν αποτέλεσμα την ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας υπολειμμάτων, καθώς και την εμφάνιση υψηλών αποδόσεων στις υπό εξέταση ενεργειακές καλλιέργειες. Αυτή η μεγάλη ποικιλία των υπαρχόντων (γεωργικά και δασικά υπολείμματα), καθώς και των υπό εξέταση νέων (πολυετείς κι ετήσιες ενεργειακές καλλιέργειες) πρώτων υλών βιομάζας οδηγεί στην άμεση ανάγκη της διερεύνησης σε εργαστηριακό επίπεδο των φυσικοχημικών τους ιδιοτήτων και την τυποποίησή τους ως καύσιμα. Παράλληλα, το μεγάλο εύρος των πρώτων υλών της βιομάζας που παρατηρείται στη χώρα μας, καθώς επίσης, ο αυστηρά τοπικός χαρακτήρας της παραγωγής και διάθεσής τους δυσχεραίνει την ανάπτυξη των απαραίτητων μεθοδολογιών αποτίμησης του απολήψιμου δυναμικού βιομάζας, τεχνικά κι οικονομικά. Η ανάπτυξη τέτοιων μεθοδολογιών, θεωρείται ένας εξαιρετικά κρίσιμος παράγοντας για την αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού της βιομάζας.

5.2.6 Θαλάσσια ενέργεια

Μία ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, η οποία μέχρι σήμερα ελάχιστα έχει αξιοποιηθεί, είναι η ενέργεια της θάλασσας. Οι θαλάσσιες μάζες καλύπτουν το 75% της επιφάνειας του πλανήτη μας και μπορούν να θεωρηθούν ένα κολοσσιαίο, «παγκόσμιο» ενεργειακό ρεζερβουάρ.

Η θαλάσσια επιφάνεια απορροφά τεράστιες ποσότητες ηλιακής και αιολικής ενέργειας, η οποία εμφανίζεται στη θάλασσα σε διάφορες μορφές, όπως κύματα ή ρεύματα. Επιπλέον, το θαλάσσιο σύστημα επηρεάζεται από τις βαρυτικές αλληλεπιδράσεις του πλανήτη μας

με τον Ήλιο και τη Σελήνη. Ο μηχανισμός αυτός, αργά αλλά ρυθμικά, κινητοποιεί ασύλληπτες ποσότητες ύδατος, δημιουργώντας το φαινόμενο της παλίρροιας. Διάφορες άλλες πηγές ενέργειας στο θαλάσσιο περιβάλλον είναι το θερμικό δυναμικό μεταξύ των ανώτερων και των κατώτερων, ψυχρότερων, θαλάσσιων στρωμάτων, ή μεταβολές πυκνότητας σε θαλάσσια στρώματα διαφορετικής αλατότητας.

Οι μορφές θαλάσσιας ενέργειας είναι λοιπόν πολλές και οι ποσότητες ενέργειας οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν τεράστιες. Κοινή ιδιότητα των μορφών θαλάσσιας ενέργειας είναι η υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, η οποία είναι η υψηλότερη μεταξύ των ανανεώσιμων.

Σήμερα, διάφορες τεχνολογίες κυματικής και παλιρροιακής ενέργειας έχουν φτάσει σε τέτοιο στάδιο τεχνικής ωρίμανσης, ώστε η μαζική αξιοποίηση της θάλασσας για παραγωγή «καθαρής» και «φτηνής» ενέργειας να θεωρείται πλέον εφικτή.

Η παραγωγή ενέργειας από τη θάλασσα ενδιαφέρει άμεσα τη χώρα μας, με τον μεγάλο αριθμό νησιών, αλλά και την τεράστια ακτογραμμή της (περ. 13.700 χλμ.), η οποία είναι η μακρύτερη στην Ε.Ε. Το Αιγαίο Πέλαγος διαθέτει αξιοποιήσιμο θαλάσσιο ενεργειακό δυναμικό, το υψηλότερο της Μεσογείου, με την εκμετάλλευση του οποίου θα μπορούσε να καλυφθεί σημαντικό ποσοστό των ενεργειακών αναγκών μας.

Οι κύριες μορφές θαλάσσιας ενέργειας είναι οι εξής:

5.2.6.1 Ενέργεια των κυμάτων

Η ενέργεια του θαλάσσιου κυματισμού είναι, όπως όλες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ανεξάντλητη. Υπολογίζεται ότι η αξιοποίηση του 1% του κυματικού δυναμικού του πλανήτη μας θα κάλυπτε στο τετραπλάσιο την παγκόσμια ενεργειακή ζήτηση. Παρουσιάζει μεταξύ των ανανεώσιμων την υψηλότερη ενεργειακή πυκνότητα. Για παράδειγμα., σε ημερήσια βάση, η ενέργεια κυματισμού ύψους 1 μ. μπορεί -σε μέτωπο πλάτους μόλις ενός μέτρου να ξεπεράσει τις 300 kWh. Από την ενέργεια αυτή θα μπορούσε να μετατραπεί σε ηλεκτρισμό τουλάχιστον το 5-10%, δηλ. περ. 15-30 kWh ημερησίως. Συγκριτικά αναφέρουμε ότι μία τετραμελής οικογένεια καταναλώνει κατά μέσον όρο περ. 10 kWh ημερησίως.

Μεταξύ των διάφορων μορφών κυματισμού, ο ανεμογενής κυματισμός παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον για ενεργειακή εκμετάλλευση. Τα ανεμογενή κύματα δημιουργούνται από την αλληλεπίδραση του ανέμου με τη θαλάσσια επιφάνεια. Εφόσον δημιουργηθεί ο ανεμογενής κυματισμός, μπορεί να «ταξιδέψει» χιλιάδες χιλιόμετρα με ελάχιστες απώλειες.

Τα υψηλότερα επίπεδα κυματικής ενέργειας στον πλανήτη μας εμφανίζονται μεταξύ του 30ου και 60ου παράλληλου και στα δύο ημισφαίρια. Κινητήριος δύναμη είναι οι προεξέχοντες δυτικοί άνεμοι που πνέουν σε αυτές τις περιοχές της υδρογείου. Ετσι, στις δυτικοευρωπαϊκές ακτές επικρατεί ιδιαίτερα ισχυρός κυματισμός με μέση ισχύ της τάξης των 40-70 kW ανά μέτρο μετώπου κύματος. Το κυματικό δυναμικό της χώρας μας είναι το υψηλότερο της Μεσογείου, με μέση ισχύ η οποία σε ορισμένες περιοχές του Αιγαίου ξεπερνάει τα 15 kW/m.

Η τεχνικά εκμεταλλεύσιμη ενέργεια από τα κύματα για τα κράτη της Ε.Ε. υπολογίζεται συνολικά σε 150-230 TWh/έτος, από τα οποία περ. 5 TWh/έτος αντιστοιχούν στις

ελληνικές θάλασσες. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί περίπου στο 10% της κατανάλωσης ηλεκτρισμού στη χώρα μας.

Η παραγωγή ενέργειας από τα κύματα συγκεντρώνει τα περισσότερα πλεονεκτήματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας: μηδαμινή ρύπανση, αποκέντρωση παραγωγής, απεξάρτηση από εισαγωγές, ανάπτυξη απομακρυσμένων περιοχών, δημιουργία θέσεων εργασίας κ.ά. Επιπλέον, σε αντίθεση με άλλες ανανεώσιμες, οι εγκαταστάσεις κυματικής ενέργειας δεν δεσμεύουν γη, ενώ η οπτική και ακουστική όχληση είναι μηδαμινή, ειδικά όταν πρόκειται για υπεράκτιες ή υποβρύχιες εγκαταστάσεις.

Η ιδέα για την εκμετάλλευση του θαλάσσιου κυματισμού δεν είναι νέα. Η πρώτη ευρεσιτεχνία χρονολογείται στα 1799, ενώ πλήθος άλλων τεχνολογιών επινοήθηκε και λειτούργησαν σε μικρή κλίμακα μέχρι τα μέσα του περασμένου αιώνα. Η συντονισμένη όμως έρευνα στον τομέα αυτό ξεκίνησε στη δεκαετία του 1970, μετά τη μεγάλη πετρελαϊκή κρίση. Αν και η συστηματική έρευνα στην εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας έχει ξεκινήσει από δεκαετίες, οι σχετικές τεχνολογίες δεν έχουν περιέλθει ακόμη σε στάδιο εμπορικής εκμετάλλευσης. Ο κύριος λόγος είναι το αντίξοο περιβάλλον, το οποίο συντελεί ανασταλτικά και έχει επιβραδύνει την ανάπτυξη στον τομέα αυτό. Ωστόσο, οι προσπάθειες των προηγούμενων δεκαετιών έχουν αρχίσει να αποδίδουν καρπούς. Οι τεχνολογίες που αναφέρονται πιο κάτω έχουν φτάσει σήμερα σε τέτοιο στάδιο τεχνικής «ωρίμανσης», ώστε βραχυπρόθεσμα θα μπορούσε να ξεκινήσει η μαζική τους εγκατάσταση για ηλεκτροδότηση παράκτιων περιοχών, νησιών, κ.λπ.:

➔ Παλλόμενη στήλη ύδατος, πρόκειται για έναν θάλαμο αέρα, βυθισμένο κατακόρυφα στο μισό μήκος του περίπου, ανοικτό προς την πλευρά του πυθμένα. Η παλινδρομική κίνηση της θαλάσσιας επιφάνειας προκαλεί ρυθμική συμπίεση-αποσυμπίεση της αέριας μάζας μέσα στον θάλαμο, η οποία χρησιμοποιείται για την κίνηση αεροστρόβιλου. Δύο σταθμοί της κατηγορίας αυτής έχουν εγκατασταθεί στις Πορτογαλικές Αζόρες και στη νήσο Islay στη βόρεια Σκωτία.

➔ Πλωτήρες, αγκυρωμένοι στον θαλάσσιο πυθμένα, οι οποίοι ακολουθούν την κατακόρυφη κίνηση της θαλάσσιας επιφάνειας. Η παλινδρομική κίνηση του πλωτήρα μετατρέπεται μέσω μηχανικών ή υδραυλικών συστημάτων σε περιστροφική για την κίνηση ηλεκτρογεννήτριας. Ένα σύστημα αυτής της κατηγορίας, με πλωτήρες διαμέτρου 2 μ., το οποίο εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για αφαλάτωση νερού, έχει κατασκευασθεί και δοκιμασθεί με επιτυχία από την ελληνική εταιρεία Κυματική Ενέργεια Α.Ε.

➔ Πλωτές δεξαμενές, οι οποίες περισυλλέγουν το νερό των κυμάτων σε στάθμη υψηλότερη από τη μέση στάθμη της θαλάσσιας επιφάνειας. Η διαφορά στάθμης χρησιμοποιείται για την κίνηση ενός ή περισσότερων υδροστροβίλων. Ο γνωστότερος εκπρόσωπος της κατηγορίας αυτής είναι ο πλωτός σταθμός Wave Dragon, ο οποίος δοκιμάζεται την παρούσα περίοδο στις ακτές της Δανίας.

➔ Πλωτά, αρθρωτά συστήματα, τα οποία στις αρθρώσεις φέρουν αντλίες. Με τις κινήσεις του κυματισμού οι αντλίες συμπιέζουν υδραυλικό υγρό και δίνουν κίνηση σε υδραυλικούς κινητήρες. Το σύστημα Pelamis, της βρετανικής εταιρείας Ocean Power Delivery, ονομαστικής ισχύος 750 kW, έχει ήδη δοκιμασθεί με επιτυχία σε διασυνδεδεμένη λειτουργία και ετοιμάζεται η εγκατάσταση κυματικού πάρκου με 31 μηχανές Pelamis στις πορτογαλικές ακτές.

Οι παραπάνω τεχνολογίες έχουν ήδη αποδείξει την αξιοπιστία τους στην ανοικτή θάλασσα. Το ηλεκτροπαραγωγικό κόστος παραμένει συγκριτικά υψηλό (8-10 cEuro/kWh), ωστόσο η περαιτέρω τεχνολογική εξέλιξη αναμένεται να οδηγήσει στη μείωσή του. Για το λόγο αυτό, η εμπορική εκμετάλλευση της ενέργειας του θαλάσσιου κυματισμού στο κοντινό μέλλον θεωρείται πλέον εφικτή.

5.2.6.2 Ενέργεια της παλίρροιας

Οι τεχνολογίες παλιρροιακής ενέργειας αξιοποιούν την αυξομείωση της θαλάσσιας στάθμης κατά την παλίρροια. Οι παλίρροιες προκαλούνται κατά κύριο λόγο από την επίδραση των βαρυτικών πεδίων του Ήλιου και της Σελήνης. Έχουν σταθερές περιόδους περίπου 12,5 και 24 ωρών, και για το λόγο αυτό είναι προβλέψιμες. Σε ορισμένες περιοχές του Πλανήτη, όπου το φαινόμενο ενισχύεται λόγω της ιδιαίτερης μορφολογίας του πυθμένα, η αυξομείωση της θαλάσσιας στάθμης της παλίρροιας εμφανίζεται δύο φορές το μήνα, όταν η Σελήνη ευθυγραμμίζεται με τη Γη και τον Ήλιο, οπότε οι δυνάμεις βαρύτητας του Ήλιου και της Σελήνης δρουν σε παράλληλους άξονες. Ελάχιστη παλίρροια εμφανίζει δυνάμεις που δρουν σε ορθή γωνία μεταξύ τους.

Οι αυξομειώσεις της θαλάσσιας στάθμης κατά την παλίρροια είναι συνυφασμένες με «παλιρροιακά ρεύματα», οριζόντιες μετατοπίσεις θαλάσσιας μάζας, οι οποίες έχουν περίπου την ίδια περιοδικότητα. Τα ρεύματα είναι ισχυρά, και θεωρούνται ιδιαίτερα κατάλληλα για ενεργειακή αξιοποίηση, επειδή εμφανίζονται σε σχετικά μικρά βάθη. Σε μέγιστη παλίρροια, η ταχύτητα του παλιρροιακού ρεύματος μπορεί να ξεπεράσει τα 3-4 m/sec.

Διακρίνουμε λοιπόν μεταξύ των τεχνολογιών «παλιρροιακής στάθμης», οι οποίες αξιοποιούν τη «δυναμική» ενέργεια της παλίρροιας και «παλιρροιακών ρευμάτων», οι οποίες αξιοποιούν την «κινητική» ενέργεια της παλίρροιας.

Η εκμετάλλευση της δυναμικής ενέργειας της παλίρροιας γίνεται με την κατασκευή ενός φράγματος στην είσοδο ενός κόλπου ή θαλάσσιου διαύλου, δημιουργώντας έτσι μία φυσική δεξαμενή. Κατά την άνοδο της παλίρροιας το νερό εισέρχεται στη φυσική αυτή δεξαμενή μέσα από υδατοφράκτες, οι οποίοι κλείνουν όταν η παλίρροια φτάσει στο ζενίθ. Οι υδατοφράκτες ανοίγουν πάλι στο ναδίρ της παλίρροιας, επιτρέποντας την έξοδο του νερού διά μέσου υδροστροβίλων. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να θεωρηθεί «ώριμη». Ωστόσο, λίγοι σταθμοί αυτού του τύπου έχουν κατασκευασθεί ανά τον κόσμο - ο μεγαλύτερος, συνολικής ισχύος 240 MW, κατασκευάστηκε τη δεκαετία του 1960 στη γαλλική πόλη La Rance και λειτουργεί από τότε με επιτυχία.

Η εκμετάλλευση της δυναμικής ενέργειας της παλίρροιας θεωρείται οικονομικά αποδοτική για μέση παλιρροιακή στάθμη τουλάχιστον 5-6 μ. Έτσι, οι περιοχές με αξιοποιήσιμο δυναμικό περιορίζονται σε λίγα σημεία του Πλανήτη. Επιπλέον, έργα τόσο μεγάλης κλίμακας έχουν σημαντικές αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις αφενός, και υψηλό κατασκευαστικό κόστος αφετέρου. Για τους λόγους αυτούς οι προοπτικές εμπορικής αξιοποίησης αυτής της μορφής ενέργειας είναι μάλλον περιορισμένες.

5.2.6.3 Ενέργεια των θαλάσσιων ρευμάτων

Τα θαλάσσια ρεύματα θεωρούνται ιδιαίτερα αποδοτική πηγή ενέργειας. Την τελευταία δεκαετία πολλοί ευρωπαϊκοί οργανισμοί και τεχνικές εταιρείες έχουν εστιάσει τις δραστηριότητές τους σε αυτόν τον τομέα. Οι τεχνολογίες είναι παρόμοιες προς αυτές της αιολικής ενέργειας, χρησιμοποιούν δηλ. στροβίλους οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα,

πλωτούς ή πακτωμένους στον θαλάσσιο πυθμένα. Λόγω της πολύ μεγαλύτερης πυκνότητας του ύδατος, το μέγεθος ενός στροβίλου παλιρροιακού ρεύματος μπορεί να είναι πολύ μικρότερο, περίπου το 1/4, από αυτό μίας ανεμογεννήτριας της ίδιας ηλεκτρικής ισχύος. Επιπλέον, η οπτική και ακουστική όχληση από στροβίλους παλιρροιακών ρευμάτων είναι μηδαμινή.

Στην Ευρώπη, αξιοποιήσιμα παλιρροιακά ρεύματα εντοπίζονται στα στενά της Μάγχης και στη νότια Ιρλανδία. Επίσης σημαντικά ρεύματα απαντώνται στην περιοχή της Μεσσίνας στην Ιταλία, καθώς και στο Αιγαίο Πέλαγος, με γνωστότερο το ρεύμα του Ευρίππου.

Αν και η συστηματική έρευνα στον τομέα αυτό ξεκίνησε την τελευταία δεκαετία, ήδη στην Ευρώπη έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν με επιτυχία αρκετοί πιλοτικοί σταθμοί, ισχύος μέχρι 300 kW. Οι γνωστότεροι είναι ο πλωτός σταθμός Kobold στη Μεσσίνα της Ιταλίας, ονομαστικής ισχύος 80 kW, και ο σταθμός Seaflow στη Μ. Βρετανία, ονομ. ισχύος 300 kW. Και οι δύο αυτοί σταθμοί λειτουργούν από διετία περίπου σε διασύνδεση με τοπικά δίκτυα, ενώ για το κοντινό μέλλον προγραμματίζονται εγκαταστάσεις ισχύος αρκετών MW. Έτσι, θεωρείται εφικτό, σύντομα να αρχίσει η εμπορική αξιοποίηση και αυτής της μορφής θαλάσσιας ενέργειας.

5.2.6.4 Θερμική ενέργεια

Στις τροπικές περιοχές ο ήλιος θερμαίνει το νερό στην επιφάνεια της θάλασσας, μέχρι και 25° C που αντιστοιχεί σε μεγάλες ποσότητες θερμότητας. Ένας από τους πιθανούς τρόπους εκμετάλλευσης θα ήταν να χρησιμοποιηθεί η θερμότητα του νερού, για να μετατρέψει μια ουσία από την υγρή στην αέρια κατάστασή της. Στη συνέχεια με την αντίστροφη μετατροπή θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε την ενέργεια. Εδώ παρουσιάζεται ένας μετατροπέας της θερμικής ενέργειας των ωκεανών, η υγρή αμμωνία, η οποία καθώς θα θερμαίνεται από το νερό του ωκεανού, θα μετατρέπεται σε αέριο. Η αμμωνία σε αέρια μορφή πλέον, θα κινεί μια γεννήτρια. Στη συνέχεια θα ξαναμετατρέπεται σε υγρή αμμωνία σε έναν συμπυκνωτή στο βάθος του ωκεανού, όπου η θερμοκρασία του νερού είναι πολύ χαμηλή.

Από όλες τις προαναφερόμενες τεχνολογίες θαλάσσιας ενέργειας ο κυματισμός συγκεντρώνει τα περισσότερα πλεονεκτήματα, ενώ οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εγκατάσταση τεχνολογιών κυματικής ενέργειας θεωρούνται ήπιες. Αξιοσημείωτο είναι ότι η εγκατάσταση σταθμών κυματικής ενέργειας δεν απαιτεί δέσμευση γης.

Σύμφωνα με μελέτες, το υπεράκτιο κυματικό δυναμικό για τις χώρες της Ε.Ε., συμπεριλαμβανόμενης της Νορβηγίας, εκτιμάται σε 320-330 Gw από τα οποία περίπου 30 Gw, αφορούν τη Μεσόγειο Θάλασσα. Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα υψηλότερα εκμεταλλεύσιμα “αποθέματα” κυματικού δυναμικού εμφανίζονται στις Ευρωπαϊκές χώρες που βρέχονται από τον Ατλαντικό (Ιρλανδία, Μ. Βρετανία, Πορτογαλία, Νορβηγία, Δανία κ.ά.), με μέσες τιμές κυματικής ενέργειας, η οποία σε ορισμένες περιοχές ξεπερνάει τα 70-80 Kw/m σε ετήσια βάση.

Η Ελλάδα, όπως προαναφέρθηκε, συγκαταλέγεται στις χώρες με αξιοποιήσιμους πόρους κυματικής ενέργειας και σύμφωνα με πρόσφατα επιστημονικά ευρήματα, η περιοχή του Αιγαίου Πελάγους παρουσιάζει τα υψηλότερα επίπεδα κυματικού δυναμικού στην Μεσόγειο (4 -11 Kw/h έναντι 25- 70 Kw/h στον Ανατολικό Ατλαντικό και 10-25 Kw/h στην Β. Θάλασσα), ενέργεια, η οποία μέχρι σήμερα παραμένει ανεκμετάλλευτη.

Η εγκατάσταση σταθμών κυματικής ενέργειας θα μπορούσε να καλύψει σε σημαντικό βαθμό τις ανάγκες στον νησιωτικό χώρο του Αιγαίου, όπου η ηλεκτροδότηση γίνεται κατά κύριο λόγο από σταθμούς Ντίζελ με τεράστιο κόστος για την ΔΕΗ και υψηλά επίπεδα μόλυνσης του περιβάλλοντος. Η τεχνικά εκμεταλλεύσιμη κυματική ενέργεια για τα κράτη μέλη της Ε.Ε. υπολογίζεται συνολικά σε 150-230 Twh/έτος, από τα οποία 5-9 Twh/έτος αντιστοιχούν στις ελληνικές θάλασσες.

Για τις επικρατέστερες τεχνολογίες κυματικής ενέργειας το ηλεκτροπαραγωγικό κόστος έχει μειωθεί σημαντικά στα επίπεδα των 6-9 €/Kwh, ενώ αναμένεται περαιτέρω μείωση του κόστους αυτού. Το γεγονός αυτό κάνει τις τεχνολογίες αυτές οικονομικά συμφέρουσες και διανοίγει προοπτικές βιομηχανικής εκμετάλλευσής τους στο εγγύς μέλλον.

Στην Ελλάδα οι δραστηριότητες που σχετίζονται άμεσα με την εκμετάλλευση της κυματικής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή αφορούν κυρίως πανεπιστημιακού επιπέδου έρευνα στα ΑΕΙ, καθώς και μεμονωμένες δραστηριότητες διαφόρων ιδιωτών.

5.3 Συμπεράσματα.

Η συνεισφορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πολύ μικρή στο ενεργειακό ισοζύγιο της Κοινότητας συγκρινόμενη με το διαθέσιμο τεχνικό δυναμικό. Υπάρχουν, παρόλα αυτά, ενδείξεις ότι σημειώνεται σιγά-σιγά αλλαγή. Η πηγή κατανοείται καλύτερα, οι τεχνολογίες βελτιώνονται σταθερά, νοοτροπίες υπέρ της χρήσης τους αλλάζουν και βιομηχανίες κατασκευής υπηρεσιών και μέσων για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ωριμάζουν. Αλλά οι ανανεώσιμες συνεχίζουν να έχουν πρόβλημα ευρείας χρήσης. Στην πραγματικότητα, τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας χρειάζονται μικρή προσπάθεια για να γίνουν ανταγωνιστικές. Επιπλέον, η βιομάζα, συμπεριλαμβανομένων και των ενεργειακών καλλιεργειών, η αιολική και ηλιακή ενέργεια προσφέρουν ένα μεγάλο ανεκμετάλλευτο τεχνικό δυναμικό. Σημερινές τάσεις δείχνουν ότι σημαντική τεχνολογική πρόοδος σχετικά με τις τεχνολογίες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια. Το κόστος μειώνεται σημαντικά και γρήγορα και πολλές ανανεώσιμες, κάτω από κατάλληλες συνθήκες, έχουν φτάσει ή προσέγγισαν την οικονομική βιωσιμότητα. Τα πρώτα σημάδια εφαρμογών σε μεγάλη κλίμακα έχουν εμφανιστεί όσον αφορά την αιολική ενέργεια και τους ηλιακούς θερμοσίφωνες. Ορισμένες τεχνολογίες, ειδικά σχετικές με τη βιομάζα, τον αέρα και το νερό σε μικρή κλίμακα, είναι σήμερα ανταγωνιστικές και βιώσιμες οικονομικά ειδικά αν συγκριθούν με άλλες αποκεντρωτικές εφαρμογές. Ηλιακά φωτοβολταϊκά κύτταρα, αν και χαρακτηρίζονται με συνεχώς μειούμενο κόστος, παραμένουν εξαρτημένα από κατάλληλες ευνοϊκές συνθήκες και, τέλος, οι ηλιακοί θερμοσίφωνες είναι ανταγωνιστικοί σε πολλές περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΕ

6.1 Εισαγωγή

Γενικά η ανάπτυξη του ενεργειακού τομέα στην Ελλάδα παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες σε σύγκριση με άλλες χώρες ως προς την δομή των δικτύων και των παραγόντων που καθορίζουν την αγορά π.χ. σημαντική ετήσια αύξηση του ρυθμού κατανάλωσης ηλεκτρισμού, δυναμική επέκταση του φυσικού αερίου στην ηλεκτροπαραγωγή και περιορισμένη στον οικιακό τομέα, σημαντικές στρεβλώσεις στην αγορά πετρελαιοειδών.

Στον χώρο των ΑΠΕ παρατηρείται μικρή πρόοδος σε σύγκριση με άλλες χώρες, ενώ η μακροχρόνια αναμονή για την αλλαγή του νομικού καθεστώτος έχει επιβραδύνει τα όποια επενδυτικά σχέδια. Με 552 MW εγκατεστημένης ισχύος στα αιολικά και ασήμαντη εξέλιξη στις άλλες μορφές ΑΠΕ για ηλεκτροπαραγωγή, η Ελλάδα υπολείπεται σοβαρά έναντι άλλων Ευρωπαϊκών χωρών. Στα φωτοβολταϊκά η κατάσταση είναι ακόμη χειρότερη με μόλις 4,5 MW εγκατεστημένης ισχύος, ενώ μικρή, αλλά σταθερή ανάπτυξη εμφανίζεται στα μικρά υδροηλεκτρικά έργα. Στη γεωθερμία η κατάσταση εμφανίζεται εντελώς στάσιμη, χωρίς ουδεμία σοβαρή επένδυση. Με συνολικό δυναμικό διείσδυσης τουλάχιστον 4000 MW για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (εξαιρουμένων των μεγάλων υδροηλεκτρικών) στην παρούσα φάση και μέσα στα επόμενα 4-5 χρόνια η ελληνική αγορά εμφανίζεται στάσιμη και εν αναμονή.

Έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει έντονη ανάγκη για τη διατύπωση-υιοθέτηση μιας νέας ενεργειακής πολιτικής, η οποία θα λαμβάνει υπόψη τις σημαντικές εξελίξεις στον διεθνή και ευρωπαϊκό χώρο στον τομέα των υδρογονανθράκων (μείωση αποθεμάτων), την ανάγκη μείωσης των αερίων ρύπων και την απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου. Η επανεξέταση της περαιτέρω χρήσης εγχώριου λιγνίτη ή και άνθρακα στην ηλεκτροπαραγωγή με την εισαγωγή καθαρών και πλέον αποδοτικών τεχνολογιών για τις μελλοντικές μονάδες προβληματίζει την πολιτεία, ενώ η εξοικονόμηση ενέργειας, την οποία υποστηρίζουν όλοι οι οργανισμοί, πρέπει να ενταχθεί απόλυτα στα πλαίσια διαμόρφωσης μιας νέας εθνικής ενεργειακής πολιτικής.

6.2 Το μερίδιο των ΑΠΕ σήμερα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση άρχισε το 1997 να επιδιώκει το στόχο να ανέλθει σε 12% το μερίδιο που καταλαμβάνουν οι ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2010, δηλαδή διπλασιασμό του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε σύγκριση με το 1997. Έκτοτε, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχει αυξηθεί κατά 55% σε απόλυτα ενεργειακά μεγέθη.

Παρά την πρόοδο αυτή, από τις πρόσφατες προγνώσεις προκύπτει ότι δεν θα επιτευχθεί ο στόχος του 12%. Είναι μάλλον απίθανο να επιτευχθεί στην ΕΕ μέχρι το 2010 μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που να υπερβαίνει το 10%. Το μερίδιο που καταλαμβάνουν σήμερα οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε κάθε κράτος μέλος εμφανίζεται στο παράρτημα Γ

Η αδυναμία επίτευξης του στόχου οφείλεται σε διάφορους λόγους. Παρότι το κόστος των περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας φθίνει – σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις αρκετά θεαματικά – στο σημερινό στάδιο εξέλιξης της ενεργειακής αγοράς, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συχνά δεν πρόκειται να αποτελέσουν βραχυπρόθεσμα τις λιγότερο δαπανηρές ενεργειακές λύσεις. Το γεγονός ιδίως ότι το εξωτερικό κόστος δεν

συμπεριλαμβάνεται συστηματικώς στις τιμές της αγοράς προσδίδει οικονομικώς αδικαιολόγητο πλεονέκτημα στα ορυκτά καύσιμα σε σύγκριση προς τις ανανεώσιμες πηγές.

Υπάρχουν και άλλοι σημαντικοί λόγοι για τους οποίους η ΕΕ δεν θα εκπληρώσει τους στόχους της για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η πολυπλοκότητα, η νεωτερικότητα και ο αποκεντρωμένος χαρακτήρας των περισσότερων εφαρμογών ανανεώσιμης ενέργειας έχουν ως αποτέλεσμα πολυάριθμα διοικητικά προβλήματα. Σημειώνονται εν προκειμένω οι ασαφείς και αποθαρρυντικές διαδικασίες αδειοδότησης για τον προγραμματισμό, την κατασκευή και τα συστήματα λειτουργίας, διαφορές στα πρότυπα και την πιστοποίηση και ασύμβατα μεταξύ τους συστήματα δοκιμαστικών ελέγχων των τεχνολογιών για τις ανανεώσιμες πηγές. Πολλά είναι επίσης τα παραδείγματα αδιαφανών και μεροληπτικών κανονιστικών διατάξεων για την πρόσβαση στο δίκτυο, καθώς και γενικής έλλειψης ενημέρωσης σε όλα τα επίπεδα, όπου περιλαμβάνονται οι πληροφορίες στους προμηθευτές, τους πελάτες και τους εγκαταστάτες. Όλοι αυτοί οι παράγοντες έχουν συμβάλει στην ανεπαρκή ανάπτυξη των κλάδων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η εξέλιξη που έχει σημειωθεί μέχρι τώρα συνίσταται σε κατά κανόνα εμβληματική και άκρως ανομοιογενή πρόοδο ανά την ΕΕ, πράγμα που υπογραμμίζει την ανεπάρκεια των εθνικών πολιτικών για την επίτευξη του στόχου της ΕΕ. Μολονότι σε ορισμένα κράτη μέλη υιοθετήθηκαν φιλόδοξες πολιτικές που παρέχουν επενδυτική βεβαιότητα, οι εθνικές πολιτικές αποδείχθηκαν ευάλωτες στις μεταβαλλόμενες πολιτικές προτεραιότητες. Η έλλειψη νομικώς δεσμευτικών στόχων για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε επίπεδο ΕΕ, το σχετικά χαλαρό πλαίσιο κανονιστικών ρυθμίσεων της ΕΕ για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα των μεταφορών καθώς και η πλήρης έλλειψη νομικού πλαισίου στον κλάδο της θέρμανσης και ψύξης είναι ενδείξεις ότι η πρόοδος οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στις προσπάθειες που κατέβαλαν μερικά προσηλωμένα στο στόχο κράτη μέλη. Ουσιαστική πρόοδος σημειώθηκε στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, με βάση την οδηγία σχετικά με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που εγκρίθηκε το 2001, και σχεδόν θα εκπληρωθούν οι στόχοι που τέθηκαν. Τα διαφορετικά καθεστώτα για την ηλεκτρική ενέργεια, τα βιοκαύσιμα και την θέρμανση και ψύξη που θεσπίστηκαν σε επίπεδο ΕΕ αντανακλά η εξέλιξη στους τρεις αυτούς κλάδους: σαφής αύξηση στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας, πρόσφατη εκκίνηση ισχυρής αύξησης στα βιοκαύσιμα, χαμηλοί ρυθμοί αύξησης στον κλάδο της θέρμανσης και ψύξης.

Πρέπει να επισημανθεί, ως περαιτέρω αίτιο, ότι η ενεργειακή απόδοση δεν ήταν τόσο υψηλή όπως αναμενόταν και ότι η συνολική κατανάλωση ενέργειας ήταν κατά συνέπεια υψηλότερη από την αναμενόμενη. Απαιτείται, κατά συνέπεια, σημαντικά υψηλότερο μερίδιο από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για να επιτευχθεί ο στόχος 12%, που εκφράζεται ως ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (και όχι ως μερίδιο της συνολικής παραγωγής ενέργειας). Επίσης, το γεγονός ότι ο στόχος 12% εκφράζεται ως ποσοστό της πρωτογενούς ενέργειας αποβαίνει εις βάρος του μεριδίου της αιολικής ενέργειας, κλάδος όπου μακράν σημειώθηκε η σημαντικότερη αύξηση κατά την υπό εξέταση περίοδο.

6.3 Εξέλιξη των προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ.

Η Ελλάδα παράγει σήμερα μόνο το 2,6 % της ενέργειάς της από ΑΠΕ, ενώ ο στόχος είναι το 20,1 % μέχρι το 2010. Παρά το μεγάλο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη σταθμών ΑΠΕ, η εγκατάσταση και λειτουργία σχετικών σταθμών δεν έχει προχωρήσει όσο γρήγορα θα

ήταν επιθυμητό. Για παράδειγμα, η συνολική εν λειτουργία ισχύς αιολικών σταθμών φτάνει σήμερα τα 552 MW και αντιπροσωπεύει σήμερα μόλις το 10% της αδειοδοτημένης ισχύος και μόλις το 2% της αιτηθείσας.

Οι κυριότερες αιτίες της καθυστέρησης υλοποίησης των έργων ΑΠΕ είναι οι ακόλουθες:

- Η έλλειψη χωροταξικού σχεδιασμού, η οποία δημιουργεί αβεβαιότητα ως προς την ολοκλήρωση ενός έργου ΑΠΕ, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος ακύρωσης της άδειας παραγωγής του έργου από το ΣτΕ (Συμβούλιο της Επικρατείας).
- Οι περιορισμένες δυνατότητες απορρόφησης της παραγωγής ΑΠΕ από τα υφιστάμενα δίκτυα, κυρίως στις περιοχές Θράκης, Εύβοιας και Λακωνίας, όπου υπάρχει και υψηλό αιολικό δυναμικό. Επίσης, τεχνικοί περιορισμοί λόγω του μικρού εξυπηρετούμενου φορτίου δεν επιτρέπουν τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση των πλούσιων ανανεώσιμων δυναμικών που διαθέτουν πολλά από τα νησιά μας.
- Η πολύπλοκη και χρονοβόρα αδειοδοτική διαδικασία, που περιλαμβάνει την έκδοση πολυάριθμων αποφάσεων και εγκρίσεων από διάφορους εμπλεκόμενους φορείς.
- Οι αντιδράσεις της τοπικής κοινωνίας λόγω έλλειψης ενημέρωσης των κατοίκων για τις ωφέλειες αλλά και τις επιπτώσεις των εγκαταστάσεων ΑΠΕ στο περιβάλλον και στην οικονομία, που οδηγούν πολλές φορές σε δικαστικές εμπλοκές, καθυστερήσεις και ματαιώσεις έργων.
- Η ανωριμότητα των επενδυτικών σχεδίων, εξαιτίας της οποίας παρατηρούνται συνεχείς τροποποιήσεις μέχρι την οριστικοποίηση τόσο των τεχνικών χαρακτηριστικών των έργων όσο και των επενδυτικών σχημάτων.

Δεδομένου ότι η παραγόμενη ενέργεια από ΑΠΕ κατά το έτος 2005 κάλυπτε ποσοστό της τάξης του 12,2% του συνόλου των αναγκών της χώρας σε ηλεκτρική ενέργεια, που αναλύεται σε 9,1% από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα και 3,1% από όλους τους υπόλοιπους σταθμούς ΑΠΕ, και με δεδομένο ότι δεν αναμένεται αύξηση της παραγωγής των μεγάλων υδροηλεκτρικών, ο στόχος του 20,1% το 2010 φαίνεται ότι είναι δυνατό να προσεγγιστεί μόνο αν η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας φτάσει περίπου τα 3.000 MW και αξιοποιηθούν και άλλες μορφές ενέργειας πλην της αιολικής. Προϋπόθεση για να επιταχυνθεί σημαντικά ο ρυθμός αξιοποίησης των ΑΠΕ είναι να αρθούν κατά το δυνατόν τα εμπόδια που αναφέρθηκαν παραπάνω και οι ενέργειες που έχουν γίνει πρόσφατα ή έχουν προγραμματιστεί προς αυτή την κατεύθυνση είναι οι ακόλουθες:

- Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο για τα ΑΠΕ έχει ήδη παρουσιαστεί και αναμένεται σύμφωνα με το ΥΠΕΧΩΔΕ να εγκριθεί και επισημοποιηθεί μέσα στο 2008 με 2009.
- Αναμένονται να δοθούν σε λειτουργία έργα αναβάθμισης / επέκτασης του συστήματος μεταφοράς που θα δώσουν τη δυνατότητα σύνδεσης σε σημαντικής δυναμικότητας αιολικούς σταθμούς. Συγκεκριμένα, στις εντός του 2008 αναμένεται να τεθούν σε λειτουργία έργα επέκτασης του συστήματος μεταφοράς στη Θράκη, οπότε θα δοθεί η δυνατότητα σύνδεσης σε περίπου 350 MW αιολικών σταθμών, ενώ έχουν ολοκληρωθεί τα έργα κατασκευής νέας γραμμής μεταφοράς στη Λακωνία, οπότε θα καταστεί δυνατή η σύνδεση επιπλέον 280 MW αιολικών σταθμών. Επίσης έχει ξεκινήσει η διαδικασία μελετών για την κατασκευή και αναβάθμιση δύο διασυνδέσεων με τη Νότια Εύβοια, οπότε θα καταστεί δυνατή η σύνδεση επιπλέον 530 MW αιολικών σταθμών, με ορίζοντα

ολοκλήρωσης μετά το 2010. Τέλος, σημαντικό ενδιαφέρον έχει εκδηλωθεί για την υλοποίηση αιολικών σταθμών σε μη διασυνδεδεμένα δίκτυα, όπως στη Σκύρο, στα νησιά του Β. Αιγαίου και τις Κυκλάδες αλλά και στη Νότια Εύβοια, με διασύνδεσή τους στο εθνικό σύστημα. Τα σχέδια αυτά λόγω των ωφελειών που προσφέρουν στο κόστος και τη λειτουργία του ενεργειακού συστήματος της χώρας εξετάζονται με προσοχή.

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 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.

Η Ελλάδα ξεκίνησε τη διαδικασία απελευθέρωσης της εθνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας το 1999, ανοίγοντας θεσμικά τους τομείς της προμήθειας και της ηλεκτροπαραγωγής και καθιερώνοντας από το 2001 το δικαίωμα επιλογής Προμηθευτή στους καταναλωτές Υψηλής και Μέσης Τάσης, το οποίο επεκτάθηκε σε όλους τους καταναλωτές πλην των οικιακών από το 2004. Είκοσι εταιρείες έχουν λάβει ήδη Άδεια Προμήθειας, ωστόσο ο ανταγωνισμός παραμένει ουσιαστικά περιορισμένος λόγω της δεσπόζουσας θέσης της δημόσιας επιχείρησης ηλεκτρισμού. Τα ηλεκτρικά δίκτυα παρέμειναν μονοπωλιακά ακόμη και μετά την απελευθέρωση καθώς έγινε δεκτό ότι αποτελούν φυσικά μονοπώλια. Στο πλαίσιο αυτό εφαρμόζεται η απαραίτητη ρυθμιστική παρέμβαση για το έλεγχο του μονοπωλίου, ώστε αφενός να εξασφαλίζεται χαμηλό κόστος και αποτελεσματική λειτουργία του δικτύου, αφετέρου να καθίσταται εφικτή η πρόσβαση τρίτων σε αυτά με ισότιμους και δίκαιους όρους.

Ο ανταγωνισμός στον τομέα ηλεκτρισμού αναμένεται να αυξηθεί με την ένταξη της ελληνικής αγοράς στην περιφερειακή αγορά της νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Τα κύρια σημεία, αναφορικά με το παρόν και το μέλλον του πλαισίου οικονομικής στήριξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα, συνοψίζονται στα εξής:

- Ο χρηματοδοτικός μηχανισμός ενίσχυσης των ΑΠΕ, που ισχύει σήμερα στην Ελλάδα, βασίζεται σε ένα συνδυασμό:

- Σταθερών τιμών αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και

- Επιδοτήσεις κεφαλαίων ή ισότιμων φορολογικών απαλλαγών για επενδύσεις σε ΑΠΕ.
- Επισημαίνονται δύο μείζονα ανησυχητικά σημεία που αφορούν τη μελλοντική εξέλιξη του τομέα των ΑΠΕ στην Ελλάδα:
 - Ο ρυθμός υλοποίησης των έργων ΑΠΕ που έχουν ήδη αδειοδοτηθεί από τη ΡΑΕ είναι ακόμα χαμηλός: μόλις το 12% των έργων ΑΠΕ που έχουν εξασφαλίσει άδειες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έχουν υλοποιηθεί μέχρι τώρα, με ένα 5% να βρίσκεται σε διάφορα στάδια κατασκευής (με άδεια εγκατάστασης). Ο βραδύς ρυθμός υλοποίησης των έργων ΑΠΕ οφείλεται σχεδόν εξ'ολοκλήρου στα διοικητικά και τα τεχνικά προβλήματα που ακόμα παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ σήμερα, και ειδικότερα τις πολύπλοκες διαδικασίες αδειοδότησης των ΑΠΕ, τον κορεσμό του δικτύου σε περιοχές υψηλού δυναμικού ΑΠΕ και των αρνητικών συμπεριφορών της κοινής γνώμης (αντιδράσεις) / νομικά ζητήματα, τα προβλήματα αυτά πρέπει πάραυτα να επιλυθούν, για να τεθεί σε πλήρη ισχύ το πλαίσιο στήριξης των ΑΠΕ, ώστε να έχουμε ακόμα πιο θετικά αποτελέσματα.
 - Η ανάπτυξη των ΑΠΕ ως τώρα αφορά σε μεγάλο βαθμό τα αιολικά πάρκα, με ελάχιστη ανάπτυξη των άλλων ενεργειακών τεχνολογιών από ΑΠΕ (κυρίως μικρά υδροηλεκτρικά και βιοαέριο), ενώ είναι σχεδόν ολοκληρωτική η απουσία εφαρμογών εμπορικής κλίμακας στα ηλιακά, στη γεωθερμία και στην παραγωγή ηλεκτρισμού από βιομάζα. Αυτό οφείλεται κατά βάση στην ομοιομορφία της τιμής αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, σχετικά χαμηλής (6,6 λεπτά/KWh), που ισχύει σήμερα. Η τιμή αυτή δε διαφοροποιείται μεταξύ των τεχνολογιών ΑΠΕ, αν και ευνοεί (σχετικά) την πιο ώριμη, τεχνικά και οικονομικά, που είναι η αιολική ενέργεια.

Δύο είναι οι σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπ' όψη όταν προτείνονται ουσιαστικές βελτιώσεις και/ή μετατροπή του υποστηρικτικού πλαισίου των ΑΠΕ, που ισχύει σήμερα στην Ελλάδα:

- απαραίτητα αναγκαία η σταδιακή εφαρμογή κάθε αλλαγής.
- οι τεχνικοί / οικονομικοί περιορισμοί που εγείρονται από ειδικά καθεστώτα περαιτέρω ανάπτυξης των ΑΠΕ στη χώρα, που αναμένεται να επικρατήσουν, τουλάχιστον μέχρι το 2010.

Οι προσπάθειες της Ελληνικής Πολιτείας έχουν ενταθεί τα τελευταία χρόνια (π.χ. η εφαρμογή της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 1726/03, υπό την τρέχουσα προετοιμασία για έναν καινούριο νόμο για τις ΑΠΕ, που πρόκειται σύντομα να υποβληθεί για ψήφισμα στο Ελληνικό Κοινοβούλιο, κτλ.), με σκοπό να επιλυθούν τα σχετιζόμενα με τις ΑΠΕ διοικητικά και τεχνικά προβλήματα και, έτσι, να δοθεί ώθηση για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Σημαντικές βελτιώσεις στο περιβάλλον που διέπει τις ΑΠΕ επιχειρεί ο νέος νόμος 3468/2006, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι οι ακόλουθες:

- Εισάγονται αυξημένες τιμές αγοράς της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ για τεχνολογίες με αυξημένο κόστος εγκατάστασης (φωτοβολταϊκοί και υπεράκτιοι αιολικοί σταθμοί).

- Ρυθμίζεται το καθεστώς αδειοδότησης υβριδικών σταθμών στα νησιά, με την υλοποίηση των οποίων μπορεί να αυξηθεί σημαντικά η διείσδυση των ΑΠΕ στα αυτόνομα ενεργειακά συστήματα.
- Απλοποιείται σημαντικά η διαδικασία αδειοδότησης για μικρούς σταθμούς ΑΠΕ, προκειμένου να επιτευχθεί ευρεία διάδοση και διασπαρμένη παραγωγή.
- Βελτιώνεται η αδειοδοτική διαδικασία και τίθενται προθεσμίες για τη γνωμοδότηση των εμπλεκόμενων φορέων με στόχο τη συντόμηση του χρόνου ωρίμασης των έργων.
- Θεσμοθετείται επιτροπή στο υπουργείο Ανάπτυξης για το συντονισμό των εμπλεκόμενων υπηρεσιών και την επιτάχυνση της υλοποίησης των έργων ΑΠΕ.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι μέσα σε λίγα χρόνια έχει διανυθεί σημαντική απόσταση προκειμένου οι ΑΠΕ να έρθουν στο ενεργειακό προσκήνιο της χώρας και να αποτελέσουν σημαντική εναλλακτική πηγή ενέργειας. Ωστόσο, οι περιβαλλοντικές και οικονομικές συνθήκες που έχουν διαμορφωθεί παγκοσμίως λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη από τη μία και της προβλεπόμενης εξάντλησης των αποθεμάτων πετρελαίου από την άλλη, σε περιβάλλον σταθερής αύξησης της ζήτησης ενέργειας, δεν αφήνουν περιθώρια επανάπαυσης: οι ΑΠΕ πρέπει να αποκτήσουν κεντρικό ρόλο στην εποχή που έρχεται και το ποσοστό συμμετοχής τους στο ενεργειακό μείγμα της χώρας να μεγιστοποιηθεί, αξιοποιώντας όλες τις διαθέσιμες τεχνολογίες και τα μέσα.

Από την άλλη μεριά, ένας μεγάλος αριθμός (-1000 MW_e) καινούριων έργων ΑΠΕ, κυρίως αιολικών πάρκων, είναι ήδη ώριμα σε σχέση με την αδειοδοτική διαδικασία, και έχουν βασίσει τα επιχειρηματικά σχέδιά τους στο υπάρχον πλαίσιο ενίσχυσης των ΑΠΕ (Εθνικός Αναπτυξιακός Νόμος- κονδύλια ΕΠΑΝ/ Γ'ΚΠΣ). Το γεγονός αυτό ουσιαστικά αποκλείει κάθε σοβαρή σκέψη δραστηκής μεταβολής του πλαισίου ενίσχυσης, τουλάχιστον στο άμεσο μέλλον (μέχρι το 2010). Δραστηκές αλλαγές (π.χ, η εισαγωγή της ποσόστωσης / πράσινα πιστοποιητικά) θα δημιουργήσουν μόνο νέες καταστάσεις αβεβαιότητας, σε μια ήδη γεμάτη από προβλήματα και ακόμα ανώριμη (υψηλού κινδύνου) εσωτερικής αγοράς των ΑΠΕ, και θα οδηγήσει στην εγκατάλειψη αρκετών έργων που βρίσκονται σε εξέλιξη γεγονός, που θα επιφέρει μείωση στις επενδύσεις της εσωτερικής αγοράς για ΑΠΕ, πριν ο υφιστάμενος μηχανισμός υποστήριξης αποδείξει τη μακροπρόθεσμη δυνατότητα και αποτελεσματικότητα του (βοηθούμενος από τις διορθωτικές κινήσεις της Πολιτείας, που επί του παρόντος βρίσκονται καθ'οδόν).

Μέχρι να ολοκληρωθούν οι χρονοβόρες εργασίες επέκτασης / αναβάθμισης του δικτύου σε περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού, οι επενδύσεις σε αιολικά πάρκα θα επικεντρωθούν, από αναγκαιότητα, σε γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας με μέτριο αιολικό δυναμικό, σε ορεινές δύσκολης πρόσβασης τοποθεσίες, όπως στην Ηπειρωτική Ελλάδα (Στερεά Ελλάδα), την Πελοπόννησο (εκτός της Λακωνίας), την Ανατολική Μακεδονία, κτλ. Είναι ακριβώς αυτές οι περιοχές και τοποθεσίες που αποτελούν τη μεγάλη πλειονότητα των αδειών που έχουν δοθεί για αιολικά πάρκα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από το Υπουργείο Ανάπτυξης και τη ΡΑΕ, αλλά που ακόμα δεν έχουν πραγματοποιηθεί. Οι προαναφερόμενες τοποθεσίες είναι οριακά βιώσιμες οικονομικά, ακόμα και υπό το ευνοϊκό ισχύον πλαίσιο ενίσχυσης των ΑΠΕ.

Οι προσπάθειες για τη βελτίωση του υπάρχοντος πλαισίου στήριξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα θα πρέπει να επικεντρωθούν, τουλάχιστον στο άμεσο μέλλον (2004 - 2010), στην :

- Διατήρηση της βασικής δομής και παροχών (σταθερή τιμή αγοράς kWh, επιδοτήσεις κεφαλαίων).
- Επίλυση επειγόντων διοικητικών και τεχνικών προβλημάτων και εμποδίων, που καθυστερούν σημαντικά την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ (διαδικασίες αδειοδότησης, κορεσμός του δικτύου, εκστρατείες πληροφόρησης του κοινού, κτλ.).
- Βελτίωση συγκεκριμένων ζητημάτων / παροχών / κινήτρων του υπάρχοντος πλαισίου στήριξης ΑΠΕ.

Τέτοιες βελτιώσεις μπορεί να περιλαμβάνουν :

- Διαφοροποίηση στην αγοραζόμενη (από τον ΔΕΣΜΗΕ) τιμή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, σύμφωνα με την τεχνολογία /τύπο ΑΠΕ. Με βάση το σημερινό μέτριο επίπεδο τιμής της kWh, δηλ. 6,6 λεπτά/kWh (ομοιομορφία για όλες τις ΑΠΕ), προτείνεται να διατηρηθεί αυτό το επίπεδο για τις εμπορικά ώριμες τεχνολογίες της αιολικής ενέργειας και των μικρών υδροηλεκτρικών, και να αυξηθεί σημαντικά για την ηλιακή, γεωθερμική και σε μικρότερο βαθμό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τη βιομάζα.
- Όσον αφορά το ΕΠΑΝ/ Γ'ΚΠΣ , προτείνεται το ξεχωριστό Μέτρο 6.5 του ΕΠΑΝ, το οποίο δημιουργήθηκε μεταξύ άλλων, για να ενισχύσει με 50% χρηματοδότηση τη δαπάνη σύνδεσης με το δίκτυο μιας εγκατάστασης ΑΠΕ (γραμμή μεσαίας ή υψηλής τάσης + μετασχηματιστή), αλλά το οποίο είναι μάλλον ανενεργό μέχρι τώρα. Το μέτρο αυτό θα πρέπει να ενεργοποιηθεί πλήρως, για να παρέχει σημαντική οικονομική υποστήριξη σε πολλά έργα ΑΠΕ, που είναι ήδη στο στάδιο της υλοποίησης με τη βοήθεια του Γ ' ΚΠΣ ή του Αναπτυξιακού Νόμου.
- Θεσμοθέτηση και άμεση ενεργοποίηση, του εδώ και καιρό καθυστερημένου, μηχανισμού Χρηματοδότησης Από Τρίτους (ΧΑΤ) για επενδύσεις σε ΑΠΕ, με την ψήφιση σχετικού νόμου.

Και οι δύο εθνικοί μηχανισμοί ενίσχυσης των επενδύσεων σε ΑΠΕ, και συγκεκριμένα το ΕΠΑΝ/ Γ' ΚΠΣ και ο Αναπτυξιακός Νόμος, βασίζονται σε σημαντικές επιδοτήσεις κεφαλαίου (30-50% του κόστους κεφαλαίου, σύμφωνα με τον τύπο της ΑΠΕ) και όχι στη σταθερή τιμή αγοράς της kWh. Αυτή είναι μια επιτυχής επιλογή στην πράξη, διότι έχει παρακινήσει την υλοποίηση πολλών έργων ΑΠΕ από μικρού - και μεσαίου - μεγέθους επενδυτές (ΜΜΕ), των οποίων η εισροή χρημάτων έχει ισχυροποιηθεί σημαντικά, ενώ η χρηματοδότηση των έργων τους για ΑΠΕ, από τις τράπεζες, έχει επίσης βελτιωθεί. Αυτό είναι σημαντικό και θα συνεχίσει να είναι έτσι και στα επόμενα χρόνια, δεδομένων των σημαντικών αβεβαιοτήτων και κινδύνων που ακόμα υποβαθμίζουν τις επενδυτικές προσπάθειες στην Ελλάδα: πολύπλοκες, χρονοβόρες και χρηματοβόρες αδειοδοτικές διαδικασίες, αρνητικές δημόσιες συμπεριφορές, νομικές διαμάχες, βεβαιασμένες προσπάθειες (που οφείλονται σε κορεσμό του δικτύου) προς την ανάπτυξη περιοχών και τοποθεσιών με μέσο ή χαμηλό δυναμικό ΑΠΕ, κτλ.

Μετά το 2010, και υποθέτοντας ότι οι Εθνικές (δημόσιες) επιδοτήσεις κεφαλαίου για επενδύσεις σε ΑΠΕ θα μειώνονται, μπορεί να είναι απαραίτητη μια σημαντικότερη υποστήριξη της τιμής της αγοραζόμενης kWh από ΑΠΕ.

Μια τέτοια ενίσχυση της τιμής της kWh μπορεί να συνδυαστεί με ένα καλύτερο προσανατολισμένο στην αγορά σχέδιο στήριξης των ΑΠΕ, παρόμοιο με το σημερινό Ισπανικό σύστημα, όπου η τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ αποτελείται από

μια συνισταμένη τιμή ηλεκτρικής ενέργειας που παρέχει η αγορά ,κυμαινόμενη, συν ένα καθορισμένο πάγιο περιβαλλοντικό τέλος (λεπτά / KWh). Ένα τέτοιο σύστημα ενσωματώνει με ικανοποιητικό τρόπο, τα σημάδια της αγοράς, ενώ, ταυτόχρονα, παρέχει επαρκή σταθερότητα και αξιοπιστία στον επιχειρηματικό σχεδιασμό και τις προβλέψεις εισροής χρημάτων, στοιχεία που είναι απαραίτητα για να διασφαλίσουν τη βιωσιμότητα και τη χρηματοδότηση των εμπορικών έργων ΑΠΕ.

Τέλος, ένα σοβαρό εμπόδιο για την ομαλή ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα είναι η έλλειψη ενός εθνικού χωροταξικού σχεδίου, ειδικά διαμορφωμένου για τις ΑΠΕ, που θα καθόριζε τις γεωγραφικές περιοχές της χώρας όπου θα επιτρέπεται, βάση αρχών, η εγκατάσταση και η λειτουργία ενός έργου ΑΠΕ. Η έλλειψη ενός τέτοιου χωροταξικού σχεδίου για ΑΠΕ έχει, τα τελευταία χρόνια, εγείρει αναρίθμητες νομικές διαμαρτυρίες στο Συμβούλιο της Επικρατείας, ενάντια στην εγκατάσταση έργων ΑΠΕ, κυρίως αιολικών πάρκων, σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Σε μια πρόσφατη απόφαση-ορόσημο (2569/2004), το Συμβούλιο της Επικρατείας αποφάσισε ότι δεν μπορεί να δοθεί καμία περαιτέρω άδεια εγκατάστασης αιολικών πάρκων σε συγκεκριμένες περιοχές της Ελλάδας με υψηλό αιολικό δυναμικό (Εύβοια και Λακωνία), προτού διαμορφωθεί και ψηφιστεί νόμος ενός εθνικού χωροταξικού σχεδίου για τις ΑΠΕ, και συγκεκριμένα την αιολική ενέργεια.

Είναι, επομένως, επιτακτικό να αναπτυχθεί και να θεσπιστεί εγκαίρως αυτό το εθνικό χωροταξικό σχέδιο για τις ΑΠΕ, που θα καθορίζει αυτές τις συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας, όπου η εγκατάσταση και λειτουργία ενός έργου ΑΠΕ είναι, βάση αρχών, επιτρεπόμενη (πάντα κάτω από συγκεκριμένους όρους και συνθήκες που επιβάλλονται στο εκάστοτε έργο ΑΠΕ κατά τη διαδικασία της αδειοδότησης). Το εθνικό χωροταξικό σχέδιο για τις ΑΠΕ θα πρέπει να λάβει πλήρως υπόψη: α) τον περιβαλλοντικά φιλικό χαρακτήρα τους και β) τη συγκεκριμένη χωροταξικά δυνατότητα τους (π.χ. ένα αιολικό πάρκο μπορεί να εγκατασταθεί μόνο σε μια καλή τοποθεσία με ανέμους).

Τελειώνοντας, αξίζει να αναφερθεί ένα άρθρο που δημοσιεύτηκε στο έγκυρο περιοδικό «WINDPOWER MONTHLY» στο τεύχος του Μαρτίου 2002 και αναφερόταν στις προοπτικές ανάπτυξης των ΑΠΕ στη χώρα μας. Αυτό το άρθρο έγραφε, επί λέξει, (σελ. 50), για την Ελλάδα: «Πάρτε ένα μεγάλο πλήθος ενδιαφερόμενων επενδυτών στην αιολική ενέργεια. Βάλτε όλες τις αιτήσεις τους, που ξεπερνούν τις 10.000 MW μέσα στο τσουβάλι των "εισερχομένων" των αδειοδοτικών αρχών. Πέστε στους επενδυτές να καθίσουν σε μία θέση και να περιμένουν. Δείτε τους πως περιμένουν υπομονετικά ! Κάντε τα όλα αυτά και θα έχετε την εικόνα που παρουσίαζε η Ελληνική αγορά αιολικών το 2001, την εικόνα που παρουσιάζει και σήμερα και που θα παρουσιάζει τουλάχιστον για τα αμέσως επόμενα χρόνια».

Είναι στο χέρι μας λοιπόν να διαψευθούν όλες αυτές οι Κασσάνδρες και να αποκτήσει η ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ στη χώρα μας τη θέση που της αξίζει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 Εισαγωγή

Ποτέ άλλοτε, από τις ενεργειακές κρίσεις της δεκαετίας του 1970 και μετά, τα ενεργειακά ζητήματα δεν ήταν τόσο ψηλά στην πολιτική και κοινωνική ατζέντα. Και δικαίως. Οι αλλαγές που συντελούνται στον ενεργειακό τομέα είναι και μεγάλες και ριζικές και θα χαράξουν μακροπρόθεσμα την οικονομική πορεία όλων των χωρών. Χωρίς μακροχρόνιο ενεργειακό σχεδιασμό, μια χώρα είναι καταδικασμένη να υποστεί τις συνέπειες των κραδασμών που συνεπάγεται ο επώδυνος τοκετός μιας νέας ενεργειακής εποχής.

Σε κοινωνικό επίπεδο, ο δημόσιος διάλογος επικεντρώνεται κυρίως στις υψηλές τιμές του πετρελαίου (τιμές που, παρά τις φυσιολογικές διακυμάνσεις, δεν αναμένεται να πέσουν στα “παραδοσιακά” χαμηλά των περασμένων δεκαετιών) και στην εντεινόμενη “ενεργειακή φτώχεια” που αφορά στην αδυναμία των χαμηλότερων εισοδηματικά στρωμάτων να ανταποκριθούν στις εξάρσεις των τιμών.

Στο καθαρά ενεργειακό επίπεδο, η διαμάχη μεταξύ των ειδικών εκτείνεται σε περισσότερα πεδία. Μία από τις αντιδικίες είναι αν η παραγωγή πετρελαίου έχει ήδη αγγίξει το μέγιστο ή αν το λεγόμενο peak-oil θα εμφανιστεί την ερχόμενη δεκαετία. Συζήτηση που έχει όμως σχετικά μικρή σημασία, όταν ο μακροχρόνιος σχεδιασμός επιβάλλει λήψη μέτρων με ορίζοντα 25-50 ετών.

Εκεί που φαίνεται να υπάρχει συμφωνία πάντως είναι πως η δυναμική είσοδος νέων ισχυρών παικτών στο ενεργειακό παιχνίδι (Κίνα, Ινδία, υπόλοιπες χώρες της ΝΑ Ασίας), όχι μόνο εκτινάσσει τη ζήτηση προς τα πάνω, αλλά αλλάζει και το χάρτη της ενεργειακής βιομηχανίας. Η ακόρεστη δίψα των πληθυσμιακών γιγάντων για ενέργεια, όχι μόνο έχει οδηγήσει την παραγωγή των διυλιστηρίων σε πρωτόγνωρα μέγιστα, αλλά επιβάλλει και χωροταξική ανακατανομή των μονάδων, που πλέον στοχεύουν στην προσφορά προϊόντων προς τις νέες αναδυόμενες αγορές.

Ο σχετικά νέος και πολλά υποσχόμενος ενεργειακός εταίρος είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), οι οποίες όχι μόνο έχουν προχωρήσει σε επίπεδο τεχνολογικής ωριμότητας, αλλά ευνοούνται από το διαμορφούμενο πολιτικό σκηνικό που επιβάλλει άμεση λήψη δραστικών μέτρων για τη μείωση των θερμοκηπιακών αερίων τα οποία αποσταθεροποιούν το κλίμα της γης. Οι ΑΠΕ, όχι μόνο απαντούν στις περιβαλλοντικές προκλήσεις, αλλά παρέχουν και διέξοδο στα θέματα της ενεργειακής ασφάλειας μειώνοντας την εξάρτηση από εισαγωγές ενεργειακών πόρων και υπόσχονται επιπλέον τόνωση των τοπικών αγορών και της περιφερειακής ανάπτυξης. Ευνοούνται, τέλος, από το νέο πολιτικό σκηνικό που, σε ευρωπαϊκό τουλάχιστον επίπεδο, θέτει ενδεικτικά ελάχιστα ποσοστά διείσδυσής τους στο ενεργειακό ισοζύγιο.

Όλα τα ενεργειακά σενάρια, αισιόδοξα και απαισιόδοξα, προβλέπουν μια διαρκή αύξηση της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας, λόγω κυρίως των αυξανόμενων αναγκών των αναπτυσσομένων χωρών. Αν και η ενεργειακή ένταση πέφτει σταδιακά σε διεθνές επίπεδο (γεγονός που αντανάκλα τη βελτιούμενη ενεργειακή αποδοτικότητα της οικονομίας), οι ρυθμοί μείωσης της ενεργειακής έντασης δεν είναι αρκετοί για να συγκρατήσουν την αύξηση της ζήτησης. Ο περιορισμός της σπατάλης, η ορθολογική χρήση της ενέργειας και ο επαναπροσδιορισμός των προτεραιοτήτων στη χάραξη ενεργειακής πολιτικής, αποτελούν πια αδήρητη, ανάγκη αν θέλουμε να περάσουμε κατά το δυνατόν ανώδυνα στη νέα ενεργειακή εποχή.

Τέλος, στο περιβαλλοντικό επίπεδο, τα πράγματα έχουν ξεκαθαρίσει, τόσο σε ό,τι αφορά στην κυρίαρχη συμβολή των ορυκτών καυσίμων στην αλλαγή του κλίματος του πλανήτη, όσο και στο περιορισμένο δυναμικό του θεσμικού πλαισίου (σε εθνικό, κοινοτικό και διεθνές επίπεδο) για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών. Η περιβαλλοντική παράμετρος δεν μπορεί πλέον να αγνοηθεί, όχι μόνο γιατί αποτελεί κατά κάποιους τη μεγαλύτερη εν δυνάμει απειλή για την ανθρωπότητα, αλλά και γιατί τα νέα θεσμικά εργαλεία που προωθήθηκαν στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κυότο, θα διαμορφώσουν σε μεγάλο βαθμό το μελλοντικό ενεργειακό τοπίο, προς όφελος των καθαρών ενεργειακών επιλογών.

7.2 Η Ενεργειακή Κατάσταση

Δεν υπάρχει πλέον καμία αμφιβολία ότι βιώνουμε μία νέα ενεργειακή κρίση. Μία κρίση με διαφορετικά χαρακτηριστικά απ' ό,τι οι προηγούμενες που εμφανίστηκαν τρεις δεκαετίες πριν. Σε αντίθεση με όλες τις προηγούμενες, η σημερινή κρίση χαρακτηρίζεται από μία ραγδαία αυξανόμενη ζήτηση και όχι όπως στο παρελθόν από προβλήματα στην παραγωγή και περιορισμούς στην προμήθεια. Σήμερα απεναντίας παρατηρείται επάρκεια στην προσφορά. Τη σημερινή κρίση επιδεινώνει η περιορισμένη, απ' ό,τι αποδεικνύεται, δυνατότητα των διυλιστηρίων να παράγουν προϊόντα υψηλών περιβαλλοντικών προδιαγραφών σε ικανές ποσότητες για να αντιμετωπισθεί η ζήτηση κυρίως στις ΗΠΑ, την Ευρώπη και την Ιαπωνία.

Η παγκόσμια οικονομία διψά για ενέργεια και αυτό αντικατοπτρίζεται στους αυξητικούς ρυθμούς της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας. Την περίοδο 1997-2004 οι μέσοι ετήσιοι ρυθμοί αύξησης ήταν 2,05% παγκοσμίως, 0,93% για την ΕΕ-25 και για την Ελλάδα 2,7%. Αυτή, η άνω του παγκοσμίου μέσου όρου αυξητική τάση για την Ελλάδα είναι εμφανής και στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, όπου η μέση ετήσια αύξηση για την περίοδο 1994-2004 ήταν 4,2% έναντι 2,15% της ΕΕ-25 και 3,11% παγκοσμίως.

Σε ό,τι αφορά στον ευρωπαϊκό χώρο, η ολοένα και πιο ενεργοβόρος ευρωπαϊκή οικονομία στηρίζεται ουσιαστικά στα ορυκτά καύσιμα, τα οποία αντιπροσωπεύουν τα 4/5 της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας (πετρέλαιο, άνθρακας και φυσικό αέριο), εκ των οποίων τα 2/3 εισάγονται. Το φυσικό αέριο και μόνο που προέρχεται από τη Ρωσία αντιπροσωπεύει περίπου το 20% της ευρωπαϊκής κατανάλωσης. Η κοινοτική προσφορά ενέργειας καλύπτει μόλις το ήμισυ των κοινοτικών αναγκών. Εάν δεν γίνει τίποτε μέχρι το 2030, η βαρύτητα των ορυκτών καυσίμων θα οξυνθεί. Οι εισαγωγές ενεργειακών πόρων θα είναι πολύ μεγαλύτερες σε 25 χρόνια και θα ανέλθουν στο 70% των συνολικών αναγκών. Το πετρέλαιο ενδέχεται να εισάγεται σε αναλογία 90%. Αν μεταφράσει κανείς την εξάρτηση αυτή σε οικονομικούς όρους, θα διαπιστώσει ότι, το 1999 για παράδειγμα, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ξόδεψαν 240 δις € για εισαγωγές πρωτογενών ενεργειακών πόρων. Σε ό,τι αφορά τη γεωπολιτική διάσταση, ας τονίσουμε απλώς ότι το 45% των εισαγωγών πετρελαίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης προέρχεται από τη Μέση Ανατολή και το 40% του φυσικού αερίου από τη Ρωσία.

Η εξάρτηση από τις εισαγωγές είναι ακόμη πιο έντονη στην Ελλάδα. Οι εγχώριοι πόροι πρωτογενούς ενέργειας περιλαμβάνουν κυρίως το λιγνίτη και τις ΑΠΕ. Οι εγχώριοι πόροι υδρογονανθράκων είναι περιορισμένοι και ήδη έχουν σχεδόν εξαντληθεί. Το 2000, η ενεργειακή εξάρτηση της χώρας έφτανε το 69%. Παρά τον πλούτο ενεργειακών πόρων στον τομέα των ΑΠΕ, η εμμονή στη χρήση ορυκτών καυσίμων μεταφράζεται σε ενεργειακή εξάρτηση της χώρας από εισαγόμενα καύσιμα σε ποσοστό 70% των πόρων που

καταναλώνουμε. Με βάση το σενάριο αναμενόμενης εξέλιξης της ΡΑΕ μάλιστα, η εξάρτηση αυτή αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα 25 χρόνια αγγίζοντας το 76%.

Η ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας παρουσιάζει μία μέγιστη ζητηθείσα ισχύ 9.600 MW (καλοκαίρι 2005), που με την απαιτούμενη εφεδρεία για την ευστάθεια του συστήματος αντιστοιχεί σε μία απαίτηση εγκατεστημένης ισχύος περίπου 11.000 MW. Η ετήσια κατανάλωση αντιστοιχεί σε περίπου 56 TWh. Επισημαίνεται ότι με βάση την εξέλιξη στο διάστημα 2000-2005 και τα λοιπά δεδομένα (προβλεπόμενη αύξηση ζήτησης ισχύος και ενέργειας, ποιοτικά και ηλικιακά χαρακτηριστικά μονάδων ΔΕΗ, γεωγραφική ανισοκατανομή ζήτησης-κατανάλωσης, κλπ) ως το 2009 θα απαιτείται, σύμφωνα με τη ΡΑΕ, κάθε χρόνο η ένταξη 400 νέων MW στο σύστημα, προκειμένου απλώς να παρακολουθούμε τη ζήτηση.

Ως προς τη λειτουργία της, στην παρούσα φάση η ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι σε εμβρυακή μορφή, αφού με εξαίρεση τη λειτουργία κάποιων προμηθευτών και λίγων αυτοπρομηθευόμενων μεγάλων καταναλωτών (TITAN, ΑΓΕΤ κλπ), η ΔΕΗ διατηρεί τη δεσπόζουσα θέση της (το σύνολο των προηγούμενων δεν υπερβαίνει τα 400 MW).

Και όμως έχουν σημειωθεί πολλές θετικές εξελίξεις στην ελληνική ενεργειακή πολιτική. Η Ελλάδα σημειώνει πρόοδο σε ό,τι αφορά τη διαφοροποίηση των πηγών ενέργειας και αυξάνει ενεργά της διασυνδέσεις της με γειτονικές χώρες. Έχει παίξει επίσης σημαντικό ρόλο στη Συνθήκη της Ενεργειακής Κοινότητας Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Οι προσπάθειες αυτές δεν θα συνεισφέρουν μόνο στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού, αλλά θα καταστήσουν την Ελλάδα ένα σημαντικό ενεργειακό κόμβο. Οι εντυπωσιακές εξελίξεις στις δημόσιες μεταφορές και το δυναμικό παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές είναι επίσης ενθαρρυντικά παραδείγματα. Στον τομέα της αναδιάρθρωσης της αγοράς, έχουν τεθεί σε ισχύ νομοσχέδια σχετικά με την απελευθέρωση της ελληνικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και του φυσικού αερίου. Ωστόσο παραμένουν άλλες σημαντικές προκλήσεις.

Μία πρόκληση για την ελληνική κοινωνία είναι η μεγιστοποίηση του οφέλους των προτεινόμενων μέτρων για την αναμόρφωση της αγοράς. Σημαντικά θέματα που πρέπει να εξεταστούν είναι η ισχυρή παρουσία των πρώην κρατικών μονοπωλίων και το επίπεδο ανεξαρτησίας του Διαχειριστή του Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΣΜΗΕ), καθώς και η ανεξαρτησία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ΡΑΕ). Η δύναμη που έχουν στην αγορά οι μερικώς κρατικές επιχειρήσεις ΔΕΠΑ και ΔΕΗ αποτελούν ένα εμπόδιο στον αποτελεσματικό ανταγωνισμό. Εάν δεν αντιμετωπιστεί αυτό το θέμα, δεν είναι εφικτή η δημιουργία αποτελεσματικού ανταγωνισμού και τα οφέλη για τους καταναλωτές θα είναι αισθητά μειωμένα, ακόμη και εάν οι αγορές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου είναι τώρα απελευθερωμένες, σε θεσμικό επίπεδο. Η αυξανόμενη διασύνδεση με γειτονικές χώρες αποτελεί επιλογή για τη μείωση της δεσπόζουσας θέσης των επιχειρήσεων αυτών, αλλά χρειάζονται εθνικά μέτρα τα οποία θα πρέπει να υλοποιηθούν με ζήλο για να διασφαλιστεί η ανάπτυξη του ανταγωνισμού. Θα μπορούσε να ληφθεί ένας αριθμός μέτρων όπως η απαγόρευση της συμμετοχής της ΔΕΗ σε όλους τους μελλοντικούς διαγωνισμούς για την παραγωγή ενέργειας και/ή η θέσπιση ενός διατάγματος που θα της επιβάλει να μειώσει το μερίδιό της στην αγορά σ'ένα συγκεκριμένο ποσοστό, μέσα σε συγκεκριμένη προθεσμία. Με τη θέση σε ισχύ των νέων νόμων για την αγορά, οι αρμοδιότητες της ΡΑΕ έχουν ενισχυθεί, αλλά ο ρυθμιστής εξακολουθεί ακόμη να έχει συμβουλευτικό ρόλο. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί ούτως ώστε να ενισχυθούν οι αρμοδιότητες της ΡΑΕ για να περιληφθούν και εκείνες που προτείνονται για τις ρυθμιστικές αρχές στις σχετικές Κοινοτικές Οδηγίες για την εσωτερική αγορά.

Η Ελλάδα πάσχει από μία υψηλού βαθμού αντίσταση από τις τοπικές κοινωνίες και από διοικητικούς φραγμούς για τη δημιουργία νέων ενεργειακών υποδομών. Η κυβέρνηση έχει θεσπίσει νέους νόμους για την απλοποίηση της διαδικασίας έκδοσης αδειών για συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, καθώς και για τον βιομηχανικό τομέα, συμπεριλαμβανομένης της σχετικής ενεργειακής υποδομής (Νόμος 3325/2005). Επιπλέον η κυβέρνηση ετοιμάζει ένα Ειδικό Χωροταξικό Σχέδιο, το οποίο επικεντρώνεται σε περιοχές με υψηλό δυναμικό σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας. Για να μπορέσει η ελληνική κυβέρνηση να επιτύχει την κοινοποίηση της ενεργειακής της πολιτικής και των στόχων και περιορισμών της στο ευρύ κοινό, πρόσφατα εγκρίθηκε ο Νόμος 3438/2006 από τη Βουλή με τον οποίο θεσπίσθηκε το «Εθνικό Συμβούλιο Ενεργειακής Στρατηγικής»

Η κυβέρνηση χρησιμοποιεί την τιμολόγηση και φορολόγηση της ενέργειας για την επίτευξη κοινωνικών στόχων, όπως π.χ. το ενιαίο τιμολόγιο ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη τη χώρα. Η πρακτική αυτή στρεβλώνει την ενεργειακή αγορά και μπορεί επίσης να αποθαρρύνει τις προσπάθειες για εξοικονόμηση ενέργειας. Οι στόχοι της κοινωνικής πολιτικής είναι σημαντικοί, αλλά μπορούν να επιτευχθούν αποτελεσματικότερα μέσω της παροχής άμεσης υποστήριξης.

Η Ελλάδα έχει σημειώσει σημαντική και αξιόπαινη πρόοδο στον τομέα της ενεργειακής και περιβαλλοντικής πολιτικής, αλλά με +23,5% το 2003, οι εκπομπές ρύπων αερίων θερμοκηπίου είναι ήδη πολύ κοντά στον στόχο του Πρωτοκόλλου του Κιότο για το 2010, που προβλέπει 25% αύξηση σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής εγκρίθηκε το 2005, και μετά την ίδρυση του μητρώου τον Απρίλιο του 2006, η Ελλάδα πλέον συμμετέχει στο Σχήμα Εμπορίας Ρύπων της ΕΕ (EU-ETS). Η πολιτεία θα πρέπει να αξιολογήσει την επίπτωση του Σχήματος Εμπορίας Ρύπων της ΕΕ, το οποίο δεν εξετάζεται στο εθνικό της πρόγραμμα, και, εάν απαιτείται, να επικαιροποιήσει το πρόγραμμα με συμπληρωματικά μέτρα. Θα πρέπει επίσης να εξετάσει το θέμα των εκπομπών ρύπων άλλων αερίων ρύπων του θερμοκηπίου πλην του διοξειδίου του άνθρακα.

Δεν υπάρχουν θεσμικές διευθετήσεις ή ανταλλαγή στοιχείων μεταξύ του νέου συστήματος ενεργειακών στατιστικών και του εθνικού συστήματος απογραφής ρύπων θερμοκηπίου υπό την Συνθήκη Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Αλλαγή του Κλίματος (UNFCCC), παρότι η ποιότητα του συστήματος απογραφής εκπομπής ρύπων θερμοκηπίου της UNFCCC εξαρτάται πρωτίστως από το σύστημα ενεργειακών στατιστικών. Αυτό μπορεί να προκαλέσει ασυμφωνίες πολιτικής μεταξύ της ενεργειακής πολιτικής και της πολιτικής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Επί του παρόντος η Ελλάδα δεν διαθέτει ενιαία στρατηγική εξοικονόμησης ενέργειας. Η ελληνική ενεργειακή πολιτική φαίνεται να είναι εμφανώς προσανατολισμένη προς την πλευρά της παραγωγής, ενώ θα έπρεπε να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην πλευρά της ζήτησης. Η ελληνική ενεργειακή ζήτηση αυξάνεται, ιδιαίτερα στις μεταφορές και σε τομείς εκτός βιομηχανίας. Ενώ η ενεργειακή ένταση στην Ελλάδα έχει σταθεροποιηθεί στο επίπεδο του μέσου όρου των Ευρωπαϊκών χωρών του ΔΟΕ, δεδομένης της υψηλής οικονομικής ανάπτυξης, απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Η ανάπτυξη μίας ενιαίας πολιτικής για την ενεργειακή αποδοτικότητα με μετρήσιμους στόχους, διασφαλίζοντας την συνεργασία μεταξύ των συναρμοδίων υπουργείων, θα μπορούσε να βοηθήσει στην εξισορρόπηση της ελληνικής ενεργειακής πολιτικής. Μία απλή υιοθέτηση των σχετικών οδηγιών της ΕΕ μπορεί να οδηγήσει στο να χαθούν ιδιαίτερες ευκαιρίες για την ανάπτυξη πολιτικής στην Ελλάδα. Η μείωση του ρυθμού αύξησης και η διαχείριση της ζήτησης αιχμής είναι οι κύριες προκλήσεις για τη μελλοντική ελληνική πολιτική για την ενεργειακή αποδοτικότητα και θα

ήταν χρήσιμο να εξεταστούν μέτρα προσανατολισμένα στην αγορά, συμπεριλαμβανομένου ενός τιμολογίου ηλεκτρικής ενέργειας που θα αντικατοπτρίζει περισσότερο το κόστος, ούτως ώστε να αποθαρρύνεται η ζήτηση σε ώρες αιχμής.

Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα, επηρεάζεται θετικά από την πολύ καλό δυναμικό πόρων που διαθέτει η χώρα. Η κύρια εξέλιξη της Ελλάδας στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών είναι στην αιολική ενέργεια, 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, των δύο έως τριών ετών, η οποία αντιμετωπίστηκε 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, νέα σειρά τιμολογίων για ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, με αυξημένες τιμές για την ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά και ηλιακά συστήματα.

Ένα σημείο που εμπνέει έντονη ανησυχία είναι ο χαμηλός βαθμός ολοκλήρωσης έργων ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών που διαθέτουν άδεια. Ένα σημαντικό εμπόδιο είναι η απουσία δικτύου επαρκούς ισχύος. Ο ΔΕΣΜΗΕ και η ΔΕΗ έχουν καταρτίσει σχέδια για την ενίσχυση του δικτύου κατά τα επόμενα χρόνια σύμφωνα με το «Σχέδιο Ανάπτυξης του Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας 2006-2010». Σύντομα πρόκειται να ξεκινήσει στην Ελλάδα μία εθνική εκστρατεία ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού και υποστήριξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Δεδομένης της υψηλού δυναμικού αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα, η πολιτεία θα πρέπει να προσφέρει το βέλτιστο βαθμό υποστήριξης. Σε περιοχές με πολύ καλό δυναμικό αιολικής ενέργειας, το τρέχον επίπεδο των τιμολογίων διέλευσης μπορεί να είναι πολύ γενναϊόδωρο και θα πρέπει σταδιακά να μειωθεί. Ο κίνδυνος υπερ-επιδότησης θα μπορούσε περαιτέρω να μειωθεί ενσωματώνοντας περισσότερα στοιχεία που έχουν στόχο την αγορά στο σχήμα υποστήριξης.

Η κύρια πρόκληση για την επίτευξη ανταγωνισμού στην ελληνική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας είναι η κυριαρχία της ΔΕΗ. Αξιοσημείωτη πρόοδος έχει σημειωθεί στον καθορισμό του πλαισίου για την μείωση της κυριαρχίας της ΔΕΗ στο μέλλον, συμπεριλαμβανόμενης της εξαίρεσης συμμετοχής της ΔΕΗ σε πιθανούς διαγωνισμούς για την παραγωγή ενέργειας στο μέλλον. Ωστόσο, τα μέτρα δεν δίνουν πολλές πιθανότητες στη δημιουργία επαρκούς ανταγωνισμού στην ελληνική αγορά. Λόγω του ότι δεν έχει αναπτυχθεί αποτελεσματικός ανταγωνισμός στον τομέα της παραγωγής ενέργειας, η κυβέρνηση θα πρέπει εξετάσει το ενδεχόμενο να επεκτείνει τον περιορισμό που έχει θέσει στη ΔΕΗ, όταν θα γίνουν νέοι διαγωνισμοί συμβάσεων διαθεσιμότητας ισχύος. Η ΡΑΕ θα πρέπει να επαινέθει για τις προσπάθειές της να επιτύχει πρόοδο στον διαχωρισμό των λογαριασμών της ΔΕΗ. Ωστόσο η ανεξαρτησία του ΔΕΣΜΗΕ από την ΔΕΗ μπορεί να μην επαρκεί, υπό τις παρούσες συνθήκες. Θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο μεταβίβασης της κυριότητας του συστήματος μεταφοράς στον ΔΕΣΜΗΕ.

7.3 Συμπεράσματα

Τα κύρια σημεία, συμπεράσματα και προτάσεις που προκύπτουν από την ανάλυση που προηγήθηκε, αναφορικά με το παρόν και το μέλλον των επενδυτικών έργων, αλλά και της εν γένει ανάπτυξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα, συνοψίζονται στα εξής:

Το πλαίσιο χρηματοδοτικής υποστήριξης των ΑΠΕ, το οποίο ισχύει σήμερα στην Ελλάδα, βασίζεται σε ένα συνδυασμό:

α) Σταθερά καθορισμένων τιμών αγοράς (από το Διαχειριστή του Συστήματος ή του Δικτύου) της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ και

β) Δημόσιων επιχορηγήσεων κεφαλαίου ή ισοδύναμων φορολογικών απαλλαγών για επενδύσεις ΑΠΕ.

Το πλαίσιο αυτό ισχύει ήδη από το 1994 (Νόμος 2244/94), αλλά ουσιαστικά ενεργοποιήθηκε το 1998, όταν και ψηφίστηκε ο Αναπτυξιακός Νόμος 2601/98 και διατέθηκαν παράλληλα, για πρώτη φορά, σημαντικά κονδύλια από το Β΄ ΚΠΣ ειδικά στοχευμένα σε επενδύσεις ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΣΗΘ (στα πλαίσια του Ε.Π.Ε.) Μακροσκοπικά, το ισχύον αυτό πλαίσιο οικονομικής υποστήριξης των ΑΠΕ εμφανίζεται να έχει αποδώσει, στην επτάχρονη περίπου πορεία του, σημαντικά θετικά και μετρήσιμα αποτελέσματα, όσον αφορά στην ανάπτυξη, κατασκευή και λειτουργία έργων ΑΠΕ εμπορικής κλίμακας στην Ελλάδα : από μόλις 71 MWe ΑΠΕ το 1997 (το ίδιο, μάλιστα, επίπεδο με αυτό του 1994), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ στη χώρα μας έφθασε στο τέλος του 2005 τα 650 MWe. Το μεγαλύτερο μέρος της ισχύος αυτής, πάνω από 550 MWe (ή το 85% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ), αφορά αιολικά πάρκα. Περίπου 5000 MWe ηλεκτρικής ισχύος ΑΠΕ έχουν ήδη εξασφαλίσει άδειες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας και το Υπουργείο Ανάπτυξης και βρίσκονται, επί του παρόντος, σε διάφορα στάδια της περιβαλλοντικής τους αδειοδότησης. Επισημαίνονται, πάντως, δύο σημαντικά αρνητικά (και ανησυχητικά) σημεία, που αφορούν στη μέχρι σήμερα εξέλιξη του τομέα των επενδυτικών έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα:

i) Ο ρυθμός υλοποίησης έργων ΑΠΕ που έχουν ήδη αδειοδοτηθεί (με άδεια παραγωγής) από το ΥΠΑΝ και τη ΡΑΕ είναι χαμηλός: μόλις το 15% περίπου της συνολικής ηλεκτρικής ισχύος έργων ΑΠΕ που έχουν εξασφαλίσει άδεια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας έχει υλοποιηθεί μέχρι σήμερα, ενώ ένα πρόσθετο 5% βρίσκεται σε διάφορα στάδια της φάσης υλοποίησης (έχουν δηλ. τουλάχιστον άδεια εγκατάστασης). Ο βραδύς ρυθμός υλοποίησης των έργων ΑΠΕ οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στα θεσμικά, τεχνικά και διοικητικά προβλήματα που συνεχίζουν να παρεμβάλουν σοβαρά εμπόδια στην ταχύρρυθμη ανάπτυξη των ΑΠΕ, και ειδικότερα:

- ✓ στις πολύπλοκες και χρονοβόρες διαδικασίες αδειοδότησης,
- ✓ στον κορεσμό της μεταφορικής ικανότητας των ηλεκτρικών δικτύων σε περιοχές υψηλού δυναμικού ΑΠΕ και
- ✓ σε συχνά αρνητικές αντιδράσεις της κοινής γνώμης (σε τοπικό επίπεδο) και στα εξ αυτών προκύπτοντα δικαστικά/ νομικά / χωροταξικά ζητήματα. Τα προβλήματα αυτά πρέπει να επιλυθούν άμεσα, ώστε να μπορέσει να αποδώσει ουσιαστικούς καρπούς το

πραγματικά ευνοϊκό θεσμικό και χρηματοοικονομικό πλαίσιο υποστήριξης των ΑΠΕ που ισχύει σήμερα.

ii) Η ως τώρα ανάπτυξη των ΑΠΕ στη χώρα μας στηρίζεται, σε πολύ μεγάλο βαθμό, στα αιολικά πάρκα, με περιορισμένη ανάπτυξη ορισμένων άλλων ενεργειακών τεχνολογιών ΑΠΕ, όπως των μικρών υδροηλεκτρικών έργων και του βιοαερίου, ενώ είναι σχεδόν ολοκληρωτική η απουσία σημαντικών εφαρμογών εμπορικής κλίμακας σε φωτοβολταϊκά συστήματα, στη γεωθερμία και στην παραγωγή ηλεκτρισμού (και θερμότητας) από βιομάζα. Αυτό οφείλεται, κατά βάση, στην ενιαία τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ που ισχύει σήμερα, μία τιμή που είναι σχετικά χαμηλή για τα Ευρωπαϊκά δεδομένα (6,8 Eurocents/kWh). Η τιμή αυτή δεν διαφοροποιείται μεταξύ των τεχνολογιών ΑΠΕ, συνεπώς ευνοεί την πιο ώριμη, τεχνικά και οικονομικά μορφή ΑΠΕ που είναι η αιολική ενέργεια.

Δύο είναι οι κρίσιμοι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπ' όψη, όταν προτείνονται σημαντικές τροποποιήσεις στο υφιστάμενο υποστηρικτικό πλαίσιο των ΑΠΕ :

i) η ανάγκη για σταδιακή εφαρμογή οποιασδήποτε προτεινόμενης ουσιαστικής αλλαγής στο πλαίσιο αυτό, και ii) οι συγκεκριμένοι τεχνικοί / οικονομικοί περιορισμοί που απορρέουν από τις ιδιαίτερες συνθήκες και τις ήδη δρομολογημένες κατευθύνσεις περαιτέρω ανάπτυξης των ΑΠΕ, που αναμένεται να επικρατήσουν στη χώρα μας, τουλάχιστον μέχρι το 2010. Συγκεκριμένα :

➤ Οι προσπάθειες της Πολιτείας για αποτελεσματικότερη στήριξη της ανάπτυξης των ΑΠΕ έχουν ενταθεί τα τελευταία χρόνια, π.χ. με την έκδοση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 1726/03, με την επεξεργασία ενός νέου νόμου-πλαίσιου για τις ΑΠΕ, ο οποίος πρόκειται σύντομα να υποβληθεί για ψήφιση στο Ελληνικό Κοινοβούλιο, κλπ. Οι προσπάθειες αυτές έχουν στόχο να επιλύσουν τα χρονίζοντα θεσμικά, χωροταξικά, τεχνικά (π.χ. κορεσμός ηλεκτρικών δικτύων) και διοικητικά προβλήματα των ΑΠΕ, έτσι ώστε να δοθεί μία νέα και αποφασιστική ώθηση στην περαιτέρω ανάπτυξή τους. Από την άλλη πλευρά, ένας μεγάλος αριθμός (~1000-1500 MWe) νέων έργων ΑΠΕ, κυρίως αιολικών πάρκων, είναι ήδη αρκετά ώριμα όσον αφορά στην αδειοδοτική και χρηματοοικονομική τους διαδικασία, έχουν δε βασιστεί, για τα επιχειρηματικά τους σχέδια, στο υφιστάμενο πλαίσιο ενίσχυσης των έργων ΑΠΕ (Ν. 2773/99-σταθερή τιμή kWh, επιχορήγηση κεφαλαίου από κονδύλια του Αναπτυξιακού Νόμου και του ΕΠΑΝ/ Γ'ΚΠΣ). Το γεγονός αυτό ουσιαστικά αποκλείει κάθε σοβαρή σκέψη δραστικής μεταβολής του συγκεκριμένου πλαισίου οικονομικής υποστήριξης των ΑΠΕ, τουλάχιστον για το άμεσο μέλλον (μέχρι το 2010-2012). Πιθανές σημαντικές αλλαγές, όπως π.χ. η εισαγωγή ενός συστήματος ποσόστωσης / πράσινων πιστοποιητικών ή η δραστική αναπροσαρμογή των ποσοστών επιχορήγησης / τιμών kWh θα δημιουργούσαν νέες μεγάλες αβεβαιότητες, σε μία ήδη προβληματική και υψηλού ακόμα κινδύνου εγχώρια αγορά ΑΠΕ και θα οδηγούσαν στην αναστολή / εγκατάλειψη αρκετών από τα εν εξελίξει έργα. Κάτι τέτοιο θα επέφερε σημαντική μείωση των εν γένει επενδύσεων ΑΠΕ στη χώρα μας, πριν καν ο υφιστάμενος μηχανισμός υποστήριξής τους αποδείξει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και αποτελεσματικότητά του (συνεπικουρούμενος και από τις δρομολογημένες διορθωτικές κινήσεις / δράσεις της Πολιτείας, που επί του παρόντος βρίσκονται σε στάδιο τελικής επεξεργασίας).

➤ Μέχρις ότου ολοκληρωθούν οι χρονοβόρες αδειοδοτικές και τεχνικές εργασίες επέκτασης / αναβάθμισης του υφιστάμενου εθνικού ηλεκτρικού δικτύου σε περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού, οι επενδύσεις σε αιολικά πάρκα θα επικεντρώνονται, κατ' ανάγκη, σε γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας με μέτριο αιολικό δυναμικό, και μάλιστα σε

ορεινές θέσεις με δύσκολη πρόσβαση, όπως είναι ορισμένες περιοχές στη Στερεά Ελλάδα, την Πελοπόννησο (εκτός Λακωνίας), την Ανατολική Μακεδονία, κλπ. Αυτές ακριβώς είναι και οι περιοχές και θέσεις στις οποίες συγκεντρώνεται η μεγάλη πλειοψηφία των αδειών παραγωγής, που έχουν δοθεί τα τελευταία χρόνια για αιολικά πάρκα από το Υπουργείο Ανάπτυξης και τη ΡΑΕ, αλλά δεν έχουν ακόμα υλοποιηθεί. Οι προαναφερθείσες θέσεις είναι οριακά βιώσιμες οικονομικά, ακόμα και υπό το ισχύον ευνοϊκό πλαίσιο στήριξης των ΑΠΕ (πόσο μάλλον, σε ένα νέο, δραστικά διαφοροποιημένο, χρηματοοικονομικό καθεστώς).

Οι προσπάθειες για βελτίωση του υφιστάμενου πλαισίου υποστήριξης των ΑΠΕ στην Ελλάδα θα πρέπει να επικεντρωθούν, τουλάχιστον στο άμεσο μέλλον (2006- 2012), στα ακόλουθα :

i) Διατήρηση του βασικού πλέγματος κινήτρων που υπάρχει σήμερα για την προώθηση των επενδύσεων ΑΠΕ στη χώρα μας (μακροχρόνιο συμβόλαιο αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, σταθερή τιμή αγοράς από το Διαχειριστή της kWh ΑΠΕ, δημόσιες επιχορηγήσεις κεφαλαίου για επενδυτικά έργα ΑΠΕ, κ.α.)

ii) Επίλυση επειγόντων θεσμικών, διοικητικών και τεχνικών προβλημάτων και εμποδίων, που καθυστερούν σημαντικά την περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ (πολύπλοκες και χρονοβόρες διαδικασίες αδειοδότησης, κορεσμός των ηλεκτρικών δικτύων σε περιοχές υψηλού δυναμικού ΑΠΕ, απουσία εθνικού χωροταξικού σχεδιασμού για τα έργα ΑΠΕ, έλλειψη συγκροτημένης ενημέρωσης κοινού και φορέων κτλ.)

iii) Βελτίωση συγκεκριμένων ζητημάτων (ρυθμίσεων / επιμέρους κινήτρων) του υπάρχοντος πλαισίου υποστήριξης των ΑΠΕ. Τέτοιες βελτιώσεις μπορεί να περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων :

❖ Τη διαφοροποίηση στην τιμή αγοράς (από το ΔΕΣΜΗΕ ή τη ΔΕΗ) της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, ανάλογα με την τεχνολογία / μορφή ΑΠΕ. Λαμβάνοντας υπ' όψη το σημερινό επίπεδο τιμής αγοράς της kWh, δηλ. τα 6,8 Eurocents/kWh (ενιαία τιμή για όλες τις ΑΠΕ), προτείνεται να διατηρηθεί το επίπεδο αυτό για τις εμπορικά ώριμες τεχνολογίες της αιολικής ενέργειας και των μικρών υδροηλεκτρικών και να αυξηθεί σημαντικά για τις φωτοβολταϊκές και γεωθερμικές εφαρμογές και, σε μικρότερο βαθμό, για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα. Ανάλογη διαφοροποίηση στην τιμή αγοράς της kWh από ΑΠΕ μπορεί να γίνει σε σχέση και με το μέγεθος της εγκατάστασης ΑΠΕ (π.χ. για ισχύς > 5 MWe ή <_5 MWe, προκειμένου για αιολικά πάρκα).

❖ Τη θεσμοθέτηση και άμεση πλέον ενεργοποίηση του (εδώ και χρόνια συζητούμενου) μηχανισμού της Χρηματοδότησης Από Τρίτους (ΧΑΤ) για επενδύσεις ΑΠΕ/ΟΧΕ/ΣΗΘ, με την ψήφιση του σχετικού νόμου-πλαισίου και την έκδοση των αναγκαίων υπουργικών αποφάσεων.

Και οι δύο εθνικοί μηχανισμοί / όργανα χρηματοδοτικής ενίσχυσης των επενδύσεων ΑΠΕ, και συγκεκριμένα το ΕΠΑΝ/ Γ'ΚΠΣ και ο Αναπτυξιακός Νόμος, βασίζονται σε σημαντικές επιδοτήσεις κεφαλαίου (30-50% επί του κόστους της επένδυσης, ανάλογα με την τεχνολογία ΑΠΕ) και όχι σε ανάλογης μορφής επιδότηση της τιμής αγοράς της kWh από ΑΠΕ. Αυτό έχει αποδειχθεί επιτυχημένη επιλογή στην πράξη, αφού έχει προωθήσει την υλοποίηση πολλών έργων ΑΠΕ από μικρομεσαίους επενδυτές και επιχειρήσεις, των οποίων οι χρηματορροές ενισχύονται σημαντικά από την (προ)καταβολή δημόσιων (εις

χρήμα) επιχορηγήσεων, ενώ βελτιώνεται παράλληλα και η δυνατότητα χρηματοδότησης (financiability) των έργων τους από τις τράπεζες. Κάτι τέτοιο είναι -και θα παραμείνει και για τα επόμενα χρόνια- ζωτικής σημασίας, με δεδομένες τις σημαντικές αβεβαιότητες και τους κινδύνους (risks) που συνεχίζουν να δυσχεραίνουν τις επενδυτικές προσπάθειες των ΑΠΕ στην Ελλάδα, δηλ. τις πολύπλοκες, χρονοβόρες και δαπανηρές αδειοδοτικές διαδικασίες, τις συχνές τοπικές αντιδράσεις και νομικές εμπλοκές, και την αναγκαστική στροφή σε προσπάθειες ανάπτυξης περιοχών και θέσεων με μέσο ή και χαμηλό δυναμικό ΑΠΕ (στροφή που οφείλεται στον κορεσμό των τοπικών ηλεκτρικών δικτύων στις περιοχές υψηλού δυναμικού ΑΠΕ).

Μετά το 2010-2013 (δηλ. στο τέλος του Δ΄ ΚΠΣ), εάν και εφ' όσον οι εθνικές (δημόσιες) επιχορηγήσεις κεφαλαίου για επενδύσεις ΑΠΕ μειωθούν, για διάφορους λόγους γενικότερης οικονομικής πολιτικής, θα καταστεί απαραίτητη, ως εύλογο αντιστάθμισμα, μία ουσιαστικότερη στήριξη (ενίσχυση) της τιμής της πωλούμενης στο Σύστημα ή το Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Μια τέτοια ενίσχυση μπορεί να συνδυαστεί με ένα περισσότερο προσανατολισμένο προς την ελεύθερη αγορά σύστημα οικονομικής υποστήριξης των ΑΠΕ, ανάλογο με το σύστημα που ισχύει σήμερα στην Ισπανία. Στο σύστημα αυτό, η τιμή αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ διαμορφώνεται από μία κυμαινόμενη (χρηματιστηριακή) τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας στην ημερήσια αγορά (pool price), συν ένα προκαθορισμένο πάγιο περιβαλλοντικό τέλος (Eurocents/kWh). Ένα τέτοιο σύστημα ενσωματώνει με ικανοποιητικό τρόπο τα τιμολογιακά «σήματα» της ελεύθερης αγοράς, ενώ, ταυτόχρονα, παρέχει επαρκή σταθερότητα και αξιοπιστία στον επιχειρηματικό σχεδιασμό και στις αντίστοιχες προβλέψεις χρηματοροών των έργων ΑΠΕ, ζητήματα που είναι καίριας σημασίας για τη διασφάλιση της βιωσιμότητας και της χρηματοδοτησιμότητάς τους (project financiability).

Τέλος, ένα σοβαρότατο πλέον εμπόδιο στην οποιαδήποτε περαιτέρω ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα είναι η συνεχιζόμενη έλλειψη ενός εθνικού χωροταξικού σχεδίου, ειδικά στοχευμένου και διαμορφωμένου για εγκαταστάσεις ΑΠΕ, που θα καθορίζει συγκεκριμένες αρχές, προτεραιότητες, κριτήρια, όρους και προϋποθέσεις για τη χωροθέτηση έργων ΑΠΕ σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Η επίσπευση της σύνταξης και θέσης σε ισχύ του ειδικού αυτού χωροταξικού σχεδίου (Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις ΑΠΕ) καθίσταται πλέον επιτακτική ανάγκη, λόγω της σχετικά πρόσφατης νομολογίας του Συμβουλίου της Επικρατείας (Απόφαση ΣτΕ 2569/04), που θέτει τον προηγούμενο χωροταξικό σχεδιασμό ως προϋπόθεση για την εγκατάσταση έργων ΑΠΕ, ιδίως σε περιοχές με μεγάλο αριθμό αδειών ή αιτήσεων χορήγησης άδειας. Οι περιοχές αυτές έχουν και το μεγαλύτερο αιολικό ιδίως δυναμικό, με αποτέλεσμα αυτή τη στιγμή οι σημαντικότερες επενδύσεις ΑΠΕ να βρίσκονται σε σοβαρή αβεβαιότητα.

7.4 Προοπτικές

Στην Ευρώπη, όπως άλλωστε και σε ολόκληρο τον υπόλοιπο κόσμο (ΗΠΑ., Ινδία, Κίνα, κλπ.), συντελείται σήμερα μία πραγματική κοσμογονία στο χώρο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), η οποία δυστυχώς μόνο ως απόηχος φθάνει στη χώρα μας. Και δεν είναι μόνο η συνεχιζόμενη «έκρηξη» των αιολικών, τα οποία ξεπερνούν σήμερα τα 48.000 εγκατεστημένα MW στην Ευρώπη και τα 72.000 MW, συνολικά, παγκοσμίως (μόνο το 2006 εγκαταστάθηκαν στην Ευρώπη πάνω από 7.500 MW αιολικών). Τα αιολικά φέρνουν πλέον στην πρώτη γραμμή της αναπτυξιακής προσπάθειας και των ιδιαίτερα ευνοϊκών προοπτικών που διαμορφώνονται γι' αυτά, χώρες «υπνώτουςες» μέχρι

πρόσφατα, όπως η Μ. Βρετανία, η Ιταλία, η Ολλανδία, κα., ή χώρες με ανύπαρκτη σχεδόν δραστηριότητα στον τομέα αυτό, όπως η Πορτογαλία, η Αυστρία, κα. Είναι, ακόμα, και η εντυπωσιακή αύξηση της ζήτησης και της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων, όπου η βιομηχανική παραγωγή panels δεν προλαβαίνει πλέον να καλύψει τη ζήτηση. Επίσης, είναι και η έντονη κινητικότητα που παρατηρείται σε ολόκληρη την Ευρώπη στον τομέα των βιοκαυσίμων, με αιχμή του δόρατος χώρες με μεγάλη αγροτική παραγωγή, όπως η Γερμανία, η Ισπανία και η Γαλλία.

Όλα τα μέχρι σήμερα δεδομένα και οι ρεαλιστικές εκτιμήσεις συνηγορούν υπέρ της άποψης ότι η χώρα μας όχι μόνο δεν θα μπορέσει να «πιάσει» το στόχο του 20,1% ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ το 2010, στόχο που έθεσε για την Ελλάδα η Κοινοτική Οδηγία 2001/77, αλλά ούτε καν να τον «αντικρίσει». Υπενθυμίζουμε ότι σύμφωνα με την 3η Εθνική Έκθεση για τις ΑΠΕ, η επίτευξη του στόχου αυτού θα απαιτούσε την εγκατάσταση συνολικά 3.900 περίπου MW ΑΠΕ μέχρι το 2010, από τα οποία περίπου 3400 MW αιολικά. Σήμερα, μετά από δεκατρία χρόνια προσπαθειών, αλλά και παλινωδιών, έχουμε συνολικά εγκατεστημένα στη χώρα μας μόνο 900 MW ΑΠΕ. Απλά, ως μέτρο σύγκρισης, αναφέρουμε ότι η Πορτογαλία τα ίδια αυτά MW (900) τα εγκατέστησε, από αιολικά πάρκα και μόνο, μέσα σε ενάμισυ χρόνο, δηλαδή από τα τέλη του 2005 μέχρι σήμερα. Και ετοιμάζεται, μέσα στους επόμενους μήνες, να εγκαταστήσει άλλα 900 MW.

Ο λόγος της μεγάλης αυτής υστέρησής μας είναι απλός: η ουσιαστική και αποδοτική ανάπτυξη των ΑΠΕ δεν εξαρτάται τόσο από τους εκάστοτε ψηφιζόμενους νόμους και τις εκδιδόμενες υπουργικές αποφάσεις, όσο από την πραγματική βούληση και τη συνεπή καθημερινή πρακτική της Πολιτείας και των αρμόδιων φορέων της (υπουργείων, δημόσιων οργανισμών, κεντρικών και περιφερειακών υπηρεσιών, κα.), αφενός να υλοποιήσουν κατά προτεραιότητα τις υποστηρικτικές εκείνες δράσεις και μέτρα που είναι απαραίτητα για την ταχύρρυθμη προώθηση των ΑΠΕ (χωροταξικό σχεδιασμό, δίκτυα μεταφοράς, κα.), αφετέρου να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τα παντός είδους γραφειοκρατικά και άλλα εμπόδια που συνεχώς παρουσιάζονται στην πορεία του σχεδιασμού, της αδειοδότησης και της κατασκευής έργων ΑΠΕ εμπορικής κλίμακας (έλλειμμα δημόσιας ενημέρωσης, τοπικές αντιδράσεις, νομικές εμπλοκές, αδικαιολόγητες καθυστερήσεις υπηρεσιών, κα.). Η Πολιτεία θα πρέπει επιτέλους να αναλάβει, μέσω των αρμόδιων προς τούτο δημόσιων φορέων της (υπουργείων - ΥΠΑΝ και ΥΠΕΧΩΔΕ, Περιφερειών, κτλ.), το έργο της συγκροτημένης και έγκυρης ενημέρωσης των τοπικών κοινωνιών για τα πολλαπλά περιβαλλοντικά, αναπτυξιακά, οικονομικά και άλλα οφέλη των ΑΠΕ και όχι να αφήνει το πεδίο ελεύθερο στην παραπληροφόρηση από ομάδες τοπικιστικών ή άλλων μικροσυμφερόντων.

Ιδιαίτερα κρίσιμο είναι και το «στοίχημα» του εθνικού χωροταξικού σχεδιασμού των ΑΠΕ, και ειδικότερα του σχεδίου ΚΥΑ για το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο των ΑΠΕ, που δημοσιοποίησε το Φεβρουάριο το ΥΠΕΧΩΔΕ και που βρίσκεται σήμερα σε φάση διαβούλευσης. Το σχέδιο αυτό της ΚΥΑ θέτει αναμφίβολα τις βάσεις για έναν ορθολογικό και αποτελεσματικό χωροταξικό σχεδιασμό των έργων ΑΠΕ, και ιδιαίτερα των αιολικών πάρκων, πράγμα που ελπίζεται ότι θα άρει αρκετές από τις παθογένειες και τα προβλήματα που αναφέρθηκαν αμέσως παραπάνω. Απαιτείται όμως η περαιτέρω αποσαφήνιση και η εφαρμογή διορθωτικών παρεμβάσεων στο σχέδιο ΚΥΑ σε μία σειρά κρίσιμων διαδικαστικών και χωροταξικών ζητημάτων όπως είναι: α) η προβλεπόμενη διοικητική διαδικασία έγκρισης / θεσμοθέτησης – εφαρμογής του Ειδικού Πλαισίου, β) ο καθορισμός των ζωνών αποκλεισμού όπου δεν μπορούν να εγκατασταθούν έργα ΑΠΕ, γ) οι πρόσθετοι χωροταξικοί περιορισμοί στην εγκατάσταση έργων ΑΠΕ που προτείνει η

Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για ενσωμάτωση στο Ειδικό Πλαίσιο, δ) ο τρόπος προσδιορισμού της «φέρουσας ικανότητας» εγκατάστασης έργων ΑΠΕ ανά την επικράτεια, ε) η οπτική «όχληση», κλπ.

Τέλος, πρέπει να σημειώσουμε τη μεγάλη καθυστέρηση στην υλοποίηση των αναγκαίων έργων ενίσχυσης / επέκτασης του εθνικού δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για τη σύνδεση αιολικών πάρκων, έργων τα οποία είχαν σχεδιαστεί και δρομολογηθεί ήδη από το 1999. Έτσι, σήμερα, τα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας σε περιοχές υψηλού αιολικού δυναμικού της χώρας, δηλαδή σε Θράκη, Εύβοια / Κυκλάδες και Λακωνία, αδυνατούν πλέον να απορροφήσουν την ηλεκτρική ενέργεια από νέους σταθμούς ΑΠΕ. Επενδύσεις αιολικών πάρκων, συνολικής ισχύος πάνω από 1.500 MW, πολλές από τις οποίες είναι καθ' όλα ώριμες αδειοδοτικά και χρηματοδοτικά, έχουν ανασταλεί, έχουν μπει στο ψυγείο, περιμένοντας την αναβάθμιση των τοπικών δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για να «ξεπαγώσουν».

Χωρίς αμφιβολία, ο νέος Ν. 3468/06 για τις ΑΠΕ και τη συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης περιέχει ορισμένες θετικές ρυθμίσεις, που αφορούν κυρίως αδειοδοτικά και τιμολογιακά θέματα. Ενδεικτικά αναφέρουμε την ενσωμάτωση της έγκρισης επέμβασης στην έγκριση περιβαλλοντικών όρων, τη θεσμοθέτηση μερικών (αλλά όχι όλων) αποκλειστικών προθεσμιών γνωμοδότησης / αδειοδότησης για έργα ΑΠΕ, τη δυνατότητα του παραγωγού ΑΠΕ για μονομερή 10ετή παράταση της σύμβασης πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που συνάπτει με το Διαχειριστή του Συστήματος ή του Δικτύου (10ετούς αρχικής διάρκειας), την επίλυση του προβλήματος επιδότησης από τον Αναπτυξιακό Νόμο των έργων διασύνδεσης εγκαταστάσεων ΑΠΕ με το Σύστημα ή το Δίκτυο, καθώς και την απαλλαγή από την καταβολή ανταλλάγματος χρήσης του εδάφους που αναλογεί στα διασυνδεδετικά αυτά έργα, τέλος δε, τη θεαματική αύξηση της τιμής αγοράς από το Διαχειριστή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκά συστήματα.

Όμως, από την άλλη πλευρά, υπάρχουν ακόμα ανοιχτά «μέτωπα», που είτε προκύπτουν από ρυθμίσεις του ίδιου του νόμου, είτε μένουν ουσιαστικά ανεπίλυτα από αυτόν. Δύο είναι, τα σημαντικότερα από τα ανοιχτά αυτά μέτωπα, που μπορεί να προκαλέσουν περαιτέρω εμπλοκές και καθυστερήσεις σε μία ήδη βαρυφορτωμένη διαδικασία αδειοδότησης και υλοποίησης έργων ΑΠΕ. Πρώτον, ο μη ρητός καθορισμός στο νόμο δεσμευτικών και αποκλειστικών προθεσμιών για ορισμένα κρίσιμα στάδια της αδειοδοτικής διαδικασίας, και κυρίως για την ΠΠΕΑ (προκαταρκτική περιβαλλοντική εκτίμηση και αξιολόγηση) και την ΕΠΟ (έγκριση περιβαλλοντικών όρων), πράγμα που συμπαρασύρει και την άδεια παραγωγής, αφού σε αυτήν ενσωματώθηκε πλέον, ως προαπαιτούμενο, και η ΠΠΕΑ. Δεύτερον, η τροποποίηση ορισμένων από τα υφιστάμενα κριτήρια αξιολόγησης των αιτημάτων χορήγησης άδειας παραγωγής, κατά τρόπο που επιδέχεται πολλαπλές (συσταλτικές ή διασταλτικές) ερμηνείες, όπως πχ. του κριτηρίου της ενεργειακής αποδοτικότητας ενός έργου ΑΠΕ, το οποίο απαιτεί πλέον, τόσο για τα νέα όσο και για τα προγενέστερα του Ν. 3468/06 έργα, την υποβολή μετρήσεων δυναμικού «από πιστοποιημένους φορείς», ειδικά και μόνο για αιολικά πάρκα.

Η θεαματική μείωση του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ, από 80 σε 35 λεπτά τη MWh, αποτελεί αποστομωτική απάντηση σ' αυτούς που τον τελευταίο καιρό είχαν επιδοθεί σε ένα κλεφτοπόλεμο δηλώσεων «για το υψηλό κόστος των ΑΠΕ». Εκδηλώνοντας, τάχα, την ανησυχία τους μήπως η περαιτέρω ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα οδηγήσει σε «μεγάλη επιβάρυνση των καταναλωτών», κυρίως μέσω του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ, το οποίο χρεώνεται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και χρησιμοποιείται για την ανάκτηση του κόστους οικονομικής υποστήριξης των ΑΠΕ.

Ηρθε όμως η «κούρσα» των διεθνών τιμών του αργού πετρελαίου για να διαλύσει, μια και καλή, τους μύθους και τις ψευδαισθήσεις των θιασωτών των συμβατικών καυσίμων για φθηνή και αδιατάρακτα σταθερή, σε τροφοδοσία και τιμές, συμβατική ενέργεια. Οι υψηλές τιμές του πετρελαίου έχουν εκτοξεύσει στα ύψη το μέσο μεταβλητό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της ΔΕΗ στα μη διασυνδεδεμένα νησιά (σε 120-130 ευρώ/MWh το υπολογίζει η ΡΑΕ), ενώ παράλληλα ασκούν συνεχείς ανοδικές πιέσεις και στη μέση οριακή τιμή του διασυνδεδεμένου Συστήματος (μέσω κυρίως των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής φυσικού αερίου συνδυασμένου κύκλου), η οποία οριακή τιμή, σταθερά πλέον, ξεπερνά τα 65 ευρώ/MWh.

Ο συνδυασμός των δύο αυτών παραγόντων έχει οδηγήσει στο ποσοτικά αδιαμφισβήτητο αποτέλεσμα ότι οι ΑΠΕ, συνολικά, όχι μόνον δεν επιδοτούνται πλέον τιμολογιακά από το ελληνικό ηλεκτρικό σύστημα (διασυνδεδεμένο Σύστημα + μη διασυνδεδεμένα νησιά), αλλά, αντίθετα, το επιδοτούν ευθέως και σε διαρκώς αυξανόμενο βαθμό. Κι αυτό, γιατί τα έσοδα του Ειδικού Λογαριασμού του ΔΕΣΜΗΕ, αφενός από τη διαδικασία διευθέτησης αποκλίσεων παραγωγής - ζήτησης (που συνδέεται άμεσα με την οριακή τιμή του Συστήματος), αφετέρου από τα ποσά που καταβάλλει η ΔΕΗ Α.Ε. ως προμηθευτής ηλεκτρικής ενέργειας των μη διασυνδεδεμένων νησιών, υπερβαίνουν πλέον τα συνολικά έξοδα του λογαριασμού για τις πληρωμές της απορροφούμενης, σε εθνικό επίπεδο, ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.

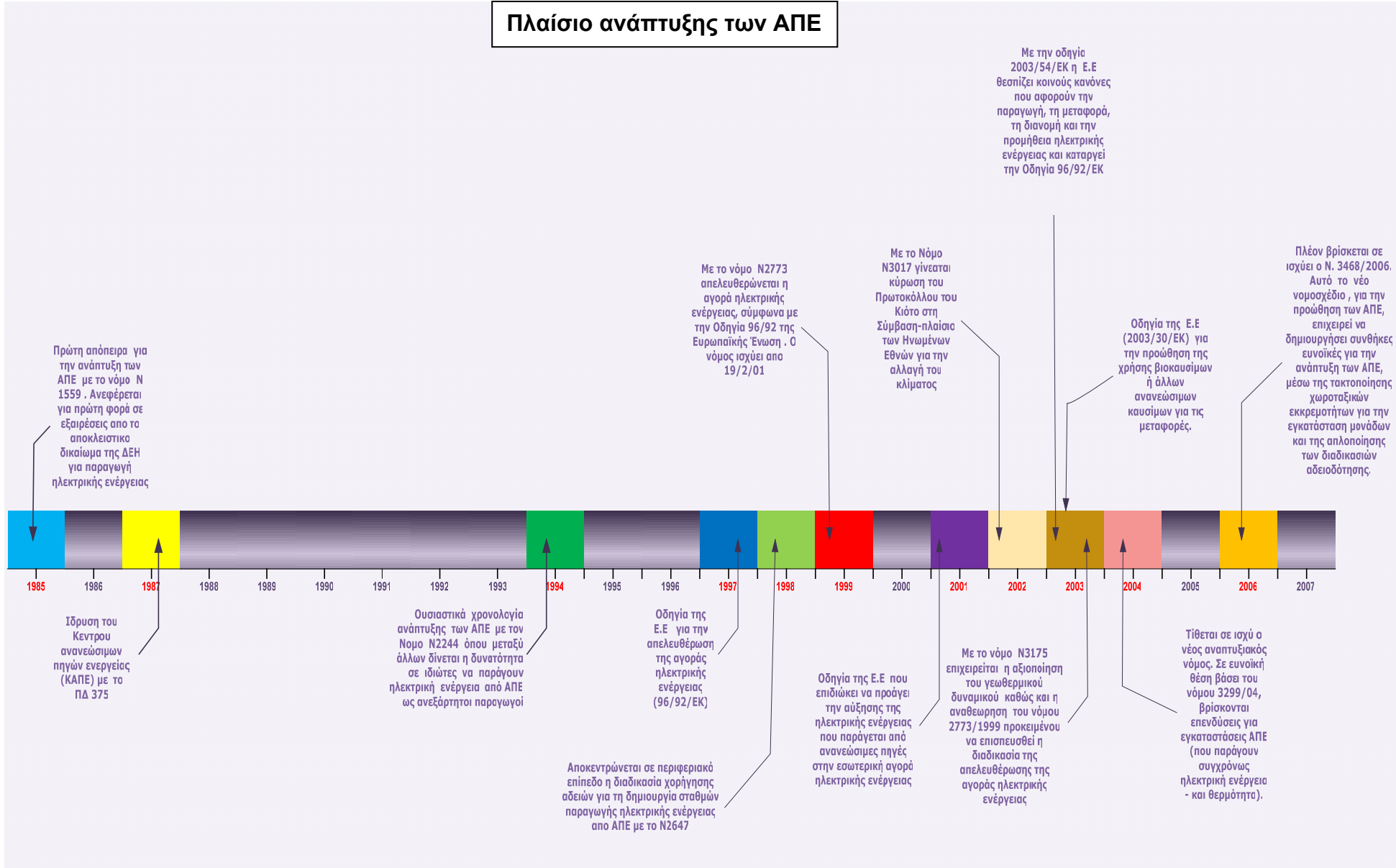
Και όλα αυτά, χωρίς να συνυπολογίσουμε στο (μετρήσιμο) όφελος των ΑΠΕ για την εθνική μας οικονομία, το περιβαλλοντικό κόστος των συμβατικών καυσίμων, κόστος το οποίο αποφεύγεται με τη χρήση των ΑΠΕ. Το περιβαλλοντικό αυτό κόστος, που δεν ενσωματώνεται σήμερα στις ενεργειακές τιμές, στρεβλώνοντας σε καθοριστικό βαθμό τον ανταγωνισμό των διαφόρων μορφών ενέργειας στην εγχώρια (αλλά και στη διεθνή) αγορά, έχει υπολογιστεί από έγκυρες μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε 50-80 ευρώ/MWh για το λιγνίτη, 30-50 ευρώ/MWh για το πετρέλαιο και 10 ευρώ/MWh για το φυσικό αέριο. Είναι φανερό ότι εάν τα κόστη αυτά (externalities) ενσωματωθούν, όπως είναι εύλογο, στις τιμές των διαφόρων ενεργειακών μορφών που χρησιμοποιούνται σήμερα στη χώρα μας, τότε η ανταγωνιστική τους θέση ανατρέπεται πλήρως υπέρ των ΑΠΕ.

Προκειμένου οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας να καταστούν «το εφαλτήριο» για να επιτευχθεί ο διπλός στόχος αύξησης της ασφάλειας του εφοδιασμού και μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, είναι σαφές ότι απαιτείται να αλλάξει ο τρόπος με τον οποίο η ΕΕ προωθεί τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Απαιτείται ενδυνάμωση και διεύρυνση του σημερινού κανονιστικού πλαισίου της ΕΕ. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι κάθε κράτος μέλος θα λάβει τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλιστεί η αύξηση του μεριδίου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό του μείγμα. Η βιομηχανία, τα κράτη μέλη, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έχουν ταχθεί υπέρ της αναβάθμισης του ρόλου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ

Πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ



Στο παραπάνω πλαίσιο, πέρα από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων στη χωρική διάσταση μέσα από τη σύγκριση με τις προτάσεις προώθησης που προκύπτουν ενεργειακές αγορές δυο άλλων χωρών της ΕΕ διενεργήθηκε και αξιολόγηση όσον αφορά στη χρονική διάσταση. Με αυτό τον τρόπο εξετάζεται πώς οι εκάστοτε συνθήκες στη χώρα επηρεάζουν τη χάραξη ενεργειακής πολιτικής γενικά και πολιτικής προώθησης των ΑΠΕ ειδικότερα. Συγκεκριμένα, το πλαίσιο εφαρμόστηκε για δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους, ώστε να διερευνηθεί η επίδραση της χρονικής διάστασης στη διαμόρφωση – αξιολόγηση των προτάσεων προώθησης των ΑΠΕ. Οι δυο χρονικές περίοδοι που επιλέχθηκαν είναι:

α) η περίοδος που αντιστοιχεί στις δεκαετίες του 80 και 90 ,πριν δηλαδή την απελευθέρωση των αγορών της ενέργειας και της συνειδητοποίησης της ανάγκης ανάπτυξης των ΑΠΕ εξαιτίας των κλιματικών αλλαγών και

β) η περίοδος που αντιστοιχεί από τα μέσα της δεκαετίας του 90 και μέχρι τώρα όπου πλέον έχει αρχίσει η απελευθέρωση των αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και έχει καταστεί επιβεβλημένη και αναγκαία η ανάπτυξη των ΑΠΕ στα πλαίσια της παγκόσμιας προσπάθειας αντιμετώπισης των κλιματικών αλλαγών από το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Τα αποτελέσματα για τις δύο αυτές περιόδους είναι τα ακόλουθα:

- Για τη χρονική περίοδο που αντιστοιχεί από τα μέσα της δεκαετίας του 80 μέχρι την αρχή της δεκαετίας του 90 οι τεχνολογίες ΑΠΕ που εμφανίζονται με προβάδισμα είναι ο «Ηλιακός – Θερμικός Ηλεκτρισμός», οι «Μεγάλοι» και οι «Μικροί Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί». Το αποτέλεσμα αυτό ενισχύεται από το γεγονός πως ο Ν 1559 το 1985 αποτέλεσε την πρώτη απόπειρα για την ανάπτυξη των ΑΠΕ ανοίγοντας το παράθυρο για δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από αυτές. Παράλληλα με την ίδρυση του ΚΑΠΕ δύο χρόνια αργότερα, ο νόμος αυτός συνέβαλλε στη πρώτη γνωριμία της ελληνικής αγοράς με τις ΑΠΕ και στην πρώιμη εξέλιξη αυτής για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Οι συνθήκες αυτές δεν ευνοούσαν ακόμα την αυτόνομη κατασκευή εγκαταστάσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ από ιδιώτες παραγωγούς καθώς το μονοπώλιο της ΔΕΗ και η απουσία κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου αποτελούσαν σημαντικά εμπόδια για την απελευθέρωση της αγοράς. Επίσης, η βιωσιμότητα τέτοιων εγκαταστάσεων απουσία πολιτικών οικονομικής υποστήριξης άμεσων επιδοτήσεων και ευνοϊκού καθεστώτος χρηματοδοτήσεων ήταν ανέφικτη εξαιτίας του μεγάλου κόστους κεφαλαίου που προϋπέθεταν η κατασκευή Αιολικών Πάρκων και Φωτοβολταϊκών για αυτό και οι τεχνολογίες αυτές συγκεντρώνουν χαμηλές επιδόσεις για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Αντιθέτως, η ανάπτυξη των ΑΠΕ στηρίχθηκε στην κατασκευή αρκετών Υδροηλεκτρικών Σταθμών Παραγωγής Ενέργειας , «Μεγάλων» κυρίως και «Μικρών» καθώς αποτελούν τεχνολογίες ώριμες και δοκιμασμένες που κουβαλούν μικρό ρίσκο υλοποίησης και επιτυχούς ανάπτυξης. Όσον αφορά την υψηλή επίδοση της τεχνολογίας «Ηλιακός – Θερμικός Ηλεκτρισμός» , αυτή οφείλεται στην εκτεταμένη διείσδυση που επιτεύχθηκε στα ευρεία στρώματα των οικιακών καταναλωτών, αλλά και στις μικρομεσαίες βιομηχανίες μέσω δημιουργίας κινήτρων φορολογικών μειώσεων και παροχής δανείων με ευνοϊκές ρυθμίσεις. Αυτή η διείσδυση εκδηλώθηκε με τις πολλαπλές εγκαταστάσεις ηλιακών συλλεκτών που έγιναν εκείνη τη χρονική περίοδο για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό των οικιών.

- Στις αρχές της δεκαετίας του 90 οι τεχνολογίες των Υδροηλεκτρικών και της Ηλιακής Θέρμανσης παραμένουν κυρίαρχες, αλλά με αυτή των Αιολικών Πάρκων να κερδίζει έδαφος. Σε αυτό συντέλεσε ο Ν2244 του 1993 ο οποίος ουσιαστικά αποτελεί την ουσιαστική αρχή ανάπτυξης των ΑΠΕ δίνοντας τη δυνατότητα σε ιδιώτες να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ως ανεξάρτητοι παραγωγοί. Χάρη σε αυτήν την εξέλιξη δημιουργήθηκαν τα επόμενα χρόνια μέχρι το τέλος της δεκαετίας του 90 τα πρώτα Αιολικά Πάρκα στην ελληνική επικράτεια από μεγάλους κατασκευαστικούς ομίλους που δραστηριοποιήθηκαν στο χώρο των ΑΠΕ. Παρόλα αυτά ουσιαστική απελευθέρωση της αγοράς δεν έχει επέλθει και ελλείπει εφαρμογής ευνοϊκών πολιτικών με προγράμματα άμεσων επιδοτήσεων και βελτιωμένες διαχειριστικές διαδικασίες για τη χορήγηση αδειών τα οποία σημειώνουν ακόμα χαμηλές επιδόσεις έναντι των κινήτρων φορολογικών μειώσεων για αυτή την περίοδο.

- Τα πιο ουσιαστικά βήματα για την ανάπτυξη των ΑΠΕ πραγματοποιήθηκαν στις αρχές την νέας χιλιετίας. Συγκεκριμένα για τη χρονική περίοδο που αντιστοιχεί στα πρώτα μισά της πρώτης δεκαετίας της νέας χιλιετίας (2000 – 2005) οι τεχνολογίες των Αιολικών Πάρκων ξεπέρασαν σε επίδοση αυτές των Υδροηλεκτρικών αλλά και η τεχνολογία των Φωτοβολταϊκών συνεχίζει να κερδίζει έδαφος. Σε αυτή την εξέλιξη ευνόησε η υιοθέτηση και εφαρμογή της οδηγίας της ΕΕ μέσω της οποίας αυξάνεται και εξασφαλίζεται το ποσοστό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας μιας χώρας. Η δεσμευτική αυτή οδηγία έθεσε το πλαίσιο για την εφαρμογή υποστηρικτικών πολιτικών για την ανάπτυξη των ΑΠΕ, με έμφαση στα Αιολικά, με προγράμματα άμεσων επιδοτήσεων έτσι ώστε να καταστεί η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από αυτές τις μορφές όσο γίνεται πιο ανταγωνιστική. Αυτό αποτυπώνεται και στην επίδοση των προγραμμάτων «Άμεσων Επιδοτήσεων» που αυτή τη χρονική περίοδο είναι αρκετά υψηλή σε σχέση με τη δεκαετία του 80 ή του 90. Ταυτόχρονα, στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των Αιολικών Πάρκων συνέβαλε και η σε ισχύ εφαρμογή του νόμου Ν2773 το 2001 σύμφωνα με τον οποίο απελευθερώνεται η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας και νομικά και ουσιαστικά με τα πρώτα απτά βήματα να αποτελούν η οικονομική παρότρυνση ιδιωτών παραγωγών για την υλοποίηση εγκαταστάσεων και η εξασφάλιση της παραγωγής τους.

- Η σημαντική αύξηση στις επιδόσεις των τεχνολογιών των Αιολικών Πάρκων αλλά και των φωτοβολταϊκών σε σχέση με τις παλιότερες περιόδους μπορεί να αποδοθεί και στην κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο για την αλλαγή του κλίματος με το Ν3017. Το γεγονός αυτό δεσμεύει την πολιτεία για την τήρηση ορίων αύξησης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για την επίτευξη των οποίων απαιτείται εφαρμογή άμεσης πολιτικής υποστηρικτικής προς την ανάπτυξη των συγκεκριμένων μορφών ΑΠΕ στις οποίες η Ελλάδα κατέχει πλούσιο δυναμικό. Με αυτό τον τρόπο προκύπτουν ενισχυμένα τα προγράμματα Άμεσων Επιδοτήσεων, αλλά και η Εμπορία Πιστοποιητικών καθώς με την επικύρωση του πρωτοκόλλου η Ελλάδα μπορεί και συμμετέχει στην διεθνή εμπορία δικαιωμάτων μείωσης εκπομπών.

- Επίσης την περίοδο 2002 – 2008 αυξημένες επιδόσεις αποκτούν οι τεχνολογίες των Βιοκαυσίμων (κυρίως Βιομάζα και Βιοαέριο) σε βαθμό που τις καθιστούν ακόλουθες των Αιολικών Πάρκων και των Φωτοβολταϊκών. Η ανάπτυξη αυτή των Βιοκαυσίμων είναι ταυτόσημη με την τήρηση της οδηγίας 2003/30/ΕΚ της ΕΕ για την προώθηση της χρήσης τους στις μεταφορές. Η χρήση αυτή των Βιοκαυσίμων συνοδεύεται από κίνητρα αντίστοιχων φορολογικών μειώσεων γεγονός που αντισταθμίζεται στη σταθερή υψηλή επίδοση που κατέχει το πρόγραμμα αυτό και στην περίοδο της νέας χιλιετίας.

- Τέλος, οι επιδόσεις των Αιολικών Πάρκων και των Φωτοβολταϊκών στους τύπους των τεχνολογιών και των Άμεσων Επιδοτήσεων και Βελτιωμένων Διαχειριστικών Διαδικασιών στους τύπους των προγραμμάτων είναι κυρίαρχες και τη χρονική περίοδο που αντιστοιχεί από το 2006 και μετά. Αυτή η εξέλιξη αποτελεί συνέχεια της παραπάνω περιγραφείσας κατάστασης και των συνθηκών που έχουν διαμορφωθεί και ενισχύεται ακόμα περισσότερο με την ψήφιση του νομοσχεδίου Ν.3468/2006. Το νέο νομοσχέδιο συμβάλλει στη δημιουργία νέων ευνοϊκών συνθηκών μέσω της τακτοποίησης χωροταξικών εκκρεμοτήτων για την εγκατάσταση μονάδων και της μεγαλύτερης απλοποίησης των διαδικασιών αδειοδότησης. Έτσι με τις διατάξεις αυτές, ευνοείται ξεκάθαρα η ανάπτυξη νέων εγκαταστάσεων Αιολικών Πάρκων και Φωτοβολταϊκών εκτάσεων μέσω Βελτιωμένων Διαχειριστικών Διαδικασιών, γεγονός που αποτυπώνεται στα αποτελέσματα που προκύπτουν για αυτό το χρονικό σημείο.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

Πίνακας 1	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας
Πίνακας 2	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ενέργειας για θέρμανση
Πίνακας 3	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ενέργειας για οδικές μεταφορές
Πίνακας 3	Summary table of the Technology Map
Σχήμα 1	Μέσο κόστος θέρμανσης, μεταφοράς και ηλεκτροπαραγωγής
Σχήμα 2	Μέσο κόστος θέρμανσης, μεταφοράς και ηλεκτροπαραγωγής συμπεριλαμβανομένου του εξωτερικού κόστους

Πίνακας 1: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας

Πηγές ενέργειας	Τεχνολογίες που λαμβάνονται υπόψη για την εκτίμηση του κόστους	Κόστος 2005 (€ / MWh)	Προβλεπόμενο κόστος το 2030 (€ / MWh με €20-30/tCO ₂)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (Kg CO ₂ eq/MWh)	Εξάρτηση της ΕΕ-27 από τις εισαγωγές	Απόδοση	Διακύμανση των τιμών των καυσίμων	Διαπιστωμένα αποθέματα/ Ετήσια παραγωγή	
		Πηγή IEA		2005	2030				
Φυσικό αέριο	Αεριοστρόβιλος ανοικτού κυκλώματος	45 – 70	55 - 85	440		84%	40%	πολύ μεγάλη	64 έτη
	CCGT (Αεριοστρόβιλος συνδυασμένου κύκλου)	35 - 45	40 - 55	400	57%		50%	πολύ μεγάλη	
Πετρέλαιο	Κινητήρας ντίζελ	70 - 80	80 - 95	550	82%	93%	30%	πολύ μεγάλη	42 έτη
Ανθρακας	PF (Κονιοποιημένα καύσιμα με αποθείωση απαερίων)	30 - 40	45 - 60	800	39%	59%	40-45%	μέση	155 έτη
	CFBC (Καύση σε κυκλοφορούσα ρευστοστερεά κλίνη)	35 - 45	50 - 65	800			40-45%	μέση	
	IGCC (Ολοκληρωμένος συνδυασμένος κύκλος εξαερίωσης)	40 - 50	55 - 70	750			48%	μέση	
Πυρηνική	Αντιδραστήρας ελαφρού ύδατος	40 - 45	40 - 45	15	Σχεδόν 100% όσον αφορά το ουράνιο	33%	μικρή	85 έτη	
Βιομάζα	Μονάδα παραγωγής βιομάζας	25 - 85	25 - 75	30	μηδενική	30 - 60%	μέση	Renewable	
Αιολική	Χερσαία	35 - 175 35 – 110	28 - 170 28 – 80	30		95-98%	μηδενική		
	Υπεράκτια (ανοικτής θάλασσας)	50 - 170 60 – 150	50 - 150 40 – 120	10		95-98%			
Υδροηλεκτρική	Μεγάλη	25 - 95	25 - 90	20		95-98%			
	Μικρή(<10MW)	45 - 90	40 - 80	5		95-98%			
Ηλιακή	Φωτοβολταϊκή	140 - 430	55 -260	100	/				

Πηγή: Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2007) 1 τελικό Βρυξέλλες, 10.1.2007

Πίνακας 2: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ενέργειας για θέρμανση

Πηγές ενέργειας		Μερίδιο στην αγορά ανά πηγή ενέργειας της ΕΕ-25	Αγοραία τιμή (€/toe)	Κόστος σε όλη τη διάρκεια ζωής (€/toe)	Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (t CO ₂ eq/toe)	Εξάρτηση της ΕΕ-27 από τις εισαγωγές	
						2005	2030
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο θέρμανσης	20%	525 (€0.45/l)	300-1300	3.1	82%	93%
	Φυσικό αέριο	33%	230 – 340 (€20-30/MWh)		2.1	57%	84%
	Άνθρακας	1.8%	70 (€100/tce)		4	39%	59%
Βιομάζα	Ρινίσματα ξύλου	5.7%	280	545-1300	0.4	0	?
	Συσφαιρώματα		540	630-1300	0.4	0	?
Ηλεκτρισμός		31%	550 - 660 (€50-60/MWh)	550 - 660	0 έως 12	<1%	?
Ηλιακή		0.2%	/	680-2320	πολύ μικρή	0	0
Γεωθερμική		0.4%	/	230-1450	πολύ μικρή	0	0

Πηγή: Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2007) 1 τελικό Βρυξέλλες, 10.1.2007

Πίνακας 3: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφόρων πηγών ενέργειας για οδικές μεταφορές

	Αγοραία τιμή (€/toe)	Εκπομπές CO ₂ (t CO ₂ /toe)	Εξάρτηση από τις εισαγωγές	
			2005	2030
Βενζίνη και ντίζελ	398-582	3.6–3.7	82%	93%
Φυσικό αέριο	230–340 (Σημείωση: Απαιτεί ειδική προσαρμογή του αυτοκινήτου και ιδιαίτερο σύστημα διανομής)	3.0	57%	84%
Βιοκαύσιμο οικιακής χρήσης	609-742	1.9–2.4	0%	0%
Τροπική βιοαιθανόλη	327-540	0.4	100%	100%
Βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς	898–1 109	0.3–0.9	/	15%

Πηγή: Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2007) 1 τελικό Βρυξέλλες, 10.1.2007

Πίνακας 4: Summary table of the Technology Map

TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION 1) Sector 2) Current market share 3) State of the Art	POTENTIAL 1) Baseline scenario 2) Potential penetration 3) Potential breakthroughs	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)	Fossil fuel savings (Mtoe)	Additional cost of energy (%)		
WIND POWER	1) Power generation 2) 3% of demand ~50 GWe installed capacity 3) Onshore wind: commercialised Offshore wind: Starting deployment	1) 2020: 120 GWe 2030: 148 GWe 2) 2020: 120÷180 GWe 2030: 168÷300 GWe 3) Large scale testing to commercialisation, particularly for offshore environments	0÷100 (2020) 2÷250 (2030) 10÷2400 (2010-2030)	(-5)÷0 (2020) (-20)÷5 (2030) (-10)÷5 (2010-2030)	0÷35 (2020) 1÷75 (2030) 5÷700 (2010-2030)	(-0.3)÷0 (2020) (-2)÷0 (2030)	Inflexible grid infrastructure Lack of large-scale testing facilities Under-developed storage mechanisms Disparate level of financial support Lack of social acceptance Lack of skilled professionals	Upgrading of grid infrastructures and appropriate EU regulations for grid integration Large-scale test facilities / RD&D for upscaling Better coordination of financial support schemes across the EU Specialised education programmes Support of innovation in SMEs
SOLAR PHOTOVOLTAICS	1) Power generation 2) 0.1% of demand 3.4 GWp installed capacity 3) Small scale: commercialised Large scale: Development Thin films: Development	1) 2020: 9 GWp 2030: 16 GWp 2) 2020: 65÷125 GWp 2030: 300÷665 GWp 3) Integration of thin films in buildings High concentration devices for large systems	30÷60 (2020) 140÷320 (2030) 980÷2230 (2010-2030)	240 (2020) 125 (2030) 160 (2010-2030)	9÷20 (2020) 42÷100 (2030) 300÷690 (2010-2030)	3÷7 (2020) 8÷17 (2030)	High cost of electricity Techno-economic issues Building integration Lack of skilled professionals Access to grid Regulations and administration	R&D Development of a liberalised market Financial incentives Framework to facilitating exports
CONCENTRATED SOLAR POWER	1) Power generation 2) 0% of demand < 100 MW installed and/or under construction capacity 3) Parabolic trough : commercialised Central receiver: commercialised Dish receiver: Demonstrated	1) 2020-2030: 0 GWe 2) 2020: 1.8 GWe in EU27 → 1.8 GWe with 55 TWhe imports 2030: 4.6 GWe in EU27 → 4.6 GWe with 216 TWhe imports 3) Higher temperature systems, low cost heat storage Process scale-up > 100 MWe Trans Mediterranean Grid infrastructure	5÷35 (2020) 15÷130 (2030) 145÷1035 (2010-2030)	15÷55 (2020) 5÷45 (2030) 10÷50 (2010-2030)	2÷10 (2020) 5÷40 (2030) 45÷315 (2010-2030)	0.2÷0.3 (2020) 0.3 (2030)	High cost of electricity Lack of feed-in support in most EU country Equity shortage for demonstrating first of a kind project Investments in grid infrastructure	Expansion of feed-in tariffs for CSP in the EU Risk sharing financing mechanisms for large scale demonstration and commercialisation projects R&D and Demonstration Open EU market to CSP imports Investment in a trans-European and trans-Mediterranean Super grid Framework to build-up a global market

TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION	POTENTIAL	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)	Fossil fuel savings (Mtoe)	Additional cost of energy (%)		
SOLAR HEATING AND COOLING	1) Heat generation 2) 2% of demand 13 GWth installed capacity 3) Small scale for hot water: commercialised Combi-systems: Demonstrated Cooling systems: Development Medium temperature industrial systems: development	1) 2020: 52 GWth 2030: 135 GWth 2) 2020: 90-320 GWth 2030: 200-700 GWth 3) Integration in buildings Cooling Medium temperature systems for industrial applications	4-30 (2020) 8-65 (2030) 80-600 (2010-2030)	270-330 (2020) 80 (2030) 170-220 (2010-2030)	25-35 (2020) 50-55 (2030) 65-480 (2010-2030)	0.3-2 (2020) 0.1-1 (2030)	Heat storage Lack of financial incentives Building integration Lack of skilled professionals Regulations and administration	R&D in energy storage and materials research Financial incentives for the deployment of the technology
HYDROPOWER GENERATION: LARGE HPP	1) Power generation 2) 9% of demand about 95 GW installed capacity (non pumped storage) 3) Large scale: commercialised	1) 2020: 100 GW 2030: 100 GW 2) 2020: 101-108 GW (refurbishment from 2005 park: 25-50%) 2030: 104-112 GW (refurbishment achieved from 2005 park: 55-85%) 3) Large scale refurbishment of existing facilities Power electronics for dynamic operations (e.g. pumped hydro storage)	3.5-15 (2020) 7.5-20 (2030) 70-270 (2010-2030)	25 (2020) 10-20 (2030) 20-25 (2010-2030)	1-5 (2020) 2-6.5 (2030) 20-80 (2010-2030)	0.05-0.2 (2020) 0.04-0.2 (2030)	Lack of institutional support Complex regulations and administration Lack of support for R&D and Demonstration Equity shortage for R&D development and Demonstration Social acceptance	Increased R&D and Demonstration public support Focussed and co-ordinated R&D and Demonstration programme at the EU level Coherent, harmonised and conducive regulation and administration frameworks across the EU

TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION 1) Sector 2) Current market share 3) State of the Art	POTENTIAL 1) Baseline scenario 2) Potential penetration 3) Potential breakthroughs	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)	Fossil fuel savings (Mtoe)	Additional cost of energy (%)		
HYDROPOWER GENERATION: SMALL HPP	1) Power generation 2) 1% of demand 11 GW installed capacity 3) Small scale: commercialised Very small scale: Development	1) 2020: 14.5 GW 2030: 15.5 GW 2) 2020: 14.5-18 GW 2030: 16.5-19 GW 3) Advanced low/very low head turbines Power electronics	0.5-7.5 (2020) 1.5-6.5 (2030) 15-110 (2010-2030)	5-10 (2020) 5-7 (2030) 5-8 (2010-2030)	0.2-2.5 (2020) 0.4-2 (2030) 3.5-35 (2010-2030)	~0 (2020) ~0 (2030)	Lack of institutional support Complex regulations and administration Lack of support for R&D and Demonstration Equity shortage of SMEs for R&D development and Demonstration Social acceptance	Increased R&D and Demonstration public support Focussed and co-ordinated R&D and Demonstration programme at the EU level Coherent, harmonised and conducive regulation and administration frameworks across the EU
GEOTHERMAL	1) Heat and power generation 2) Less than 1% of demand 3) Heat pumps commercialised DH commercialised Enhanced geothermal power system RD&D	1) 2020: 1,0 GWe 2030: 1,3 GWe (heat not available) 2) 2020: 1-6 GWe 2030: 1-8 GWe 2030: 38-42 GWh 2030: 60-70 GWh	15-35 (2020) 20-50 (2030) 300-700 (2010-2030)	0-100 (2020) (-10)-80 (2030) (-10)-90 (2010-2030)	5-12 (2020) 8-16 (2030) 100-200 (2010-2030)	0.2 (2020) (-0.3)-0.3 (2030)	Lack of appropriate legislation Lack of financial incentives Lack of clarity in administrative procedures, long permit time Lack of skilled professionals Lack of social acceptance Fragmentation of existing knowledge	Coherent financial support mechanisms Additional incentives Appropriate regulations, standards, permit procedures RD&D support International collaboration and centralisation of existing knowledge Vocational and training programmes
OCEAN WAVE POWER	1) Power generation 2) Null 3) Large scale systems : Demonstrated < 1 MW, on-going up to a few MWs	1) 2020: 0,9 GWe 2030: 1,7 GWe 2) 2020: 5-10 GWe 2030: 10-16 GWe 3) Large scale testing to commercialisation Off-shore grid infrastructure	10-15 (2020) 15-25 (2030) 140-275 (2010-2030)	70-150 (2020) 70-150 (2030) 70-150 (2010-2030)	2-5 (2020) 5-10 (2030) 40-80 (2010-2030)	0.5 (2020) 0.7-0.9 (2030)	Cost competitiveness of ocean electricity High cost of technology learning Lack of dedicated engineering capacities and of private investments Cost of off-shore grid and unavailability of on-shore grid Administrative and legislative Coastal use	R&D and Demonstration Coordinated approach at EU level Long term feed-in tariff and capital investment support Coastal management at EU level

TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION	POTENTIAL	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)				
COGENERATION OF HEAT AND POWER	1) Sector	1) Baseline scenario						
	2) Current market share	2) Potential penetration						
	3) State of the Art	3) Potential breakthroughs						
	1) Power generation / District heating / Industry	1) 2020: 160 GWe 2030: 169 GWe	50-85 (2020)	15-30 (2020)	20-30 (2020)	0.5-1 (2020)	Lack of coherent policies in some MS	Improved efficiency across the sectors, especially electrical
	2) 10% of demand ~95 GWe installed capacity	2) 2020: 165-185 GWe 2030: 195-235 GWe	50-95 (2030)	30-70 (2030)	20-35 (2030)	1-3 (2030)	Market liberalisation exposes short term profitability projects	Improvements in bio-CHP technology
	3) Large/medium scale: commercialised Micro-CHP, fuel cells: R&D evaluation	3) Large/medium scale overhaul/replacement with higher electrical and overall efficiency Biomass based CHP Heat storage/cooling	1000-1400 (2010-2030)	15-40 (2010-2030)	400-500 (2010-2030)		Market uncertainties about fuel and electricity prices Many (older) installations now operate with lower efficiency and uncompetitive costs level Correlation of heat and electricity demand Slow progress on micro-CHP development	Innovations on thermal (heat) storage technologies and improved cooling systems Performance improvement (technology & economics) for heat distribution infrastructure for DH R&D, demonstration and financing small scale CHP (fuel cells and micro-CHP) that lead to their mass introduction Support transition to decentralised energy supply
ZERO EMISSION FOSSIL FUEL POWER PLANTS	1) Power generation	1) 2020: 0 GWe	20-120	30	(-3)-(-15)	0.3-2	Technology not demonstrated at large scale	Research and development
	2) Null	2030: 0 GWe	(2020)	(2020)	(2020)	(2020)	High cost of first-of-a-kind plants	Large scale demonstration projects
	3) Individual components commercialised in smaller scales	2) 2020: 5-30 GWe 2030: 90-190 GWe	330-700 (2030)	16-18 (2030)	(-40)-(-90) (2030)	2-6 (2030)	Unfavourable market and regulatory conditions	Development of a suitable regulatory and market framework
	Overall, in advanced research and validation phase, ready to embark on large scale demonstration	3) Successful large scale demonstration projects by 2015	1800-4700 (2010-2030)	18-20 (2010-2030)	(-230)-(-600) (2010-2030)		Lack of supportive fiscal measures Lack of CO ₂ transmission and storage infrastructure Public acceptance	Development of CO ₂ transport and storage infrastructure

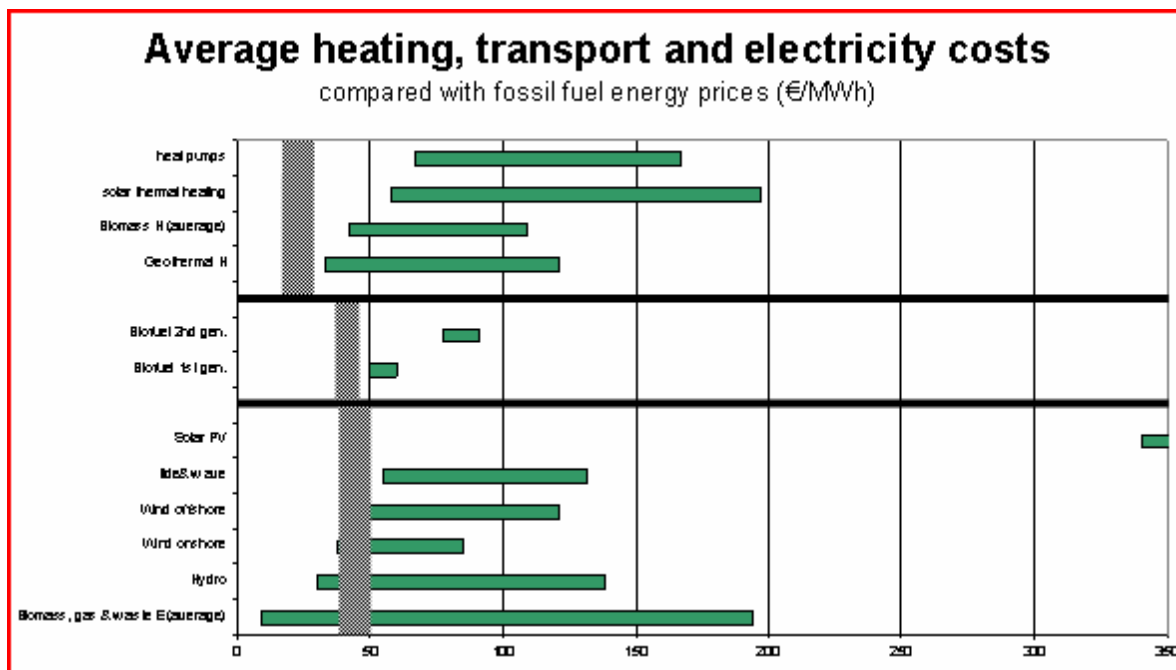
TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION	POTENTIAL	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)	Fossil fuel savings (Mtoe)	Additional cost of energy (%)		
NUCLEAR FISSION POWER	1) Power generation (Gen-IV with heat generation) 2) 31% of demand ~135 GWe installed capacity 3) Gen-III: Mature technology. Gen-IV: depends on concept. Basic research still required for all designs leading to strategic decisions by 2012 at the latest. First of a kind and demo plants (VHTR and SFR) by 2020	1) Baseline scenario 2) Potential penetration 3) Potential breakthroughs 1) 2020: 114 GWe 2030: 100 GWe 2) 2020: 127-150 GWe 2030: 127-200 GWe 3) To maintain market share requires c. 100GWe new build over next 25 years (Gen-III) Development of fast reactors and fuel cycles will enable much greater sustainability	55-160 (2020) 100-400 (2030) 1100-3800 (2010-2030)	(-5) (2020) (-10) (2030) (-10)/(-5) (2010-2030)	15-50 (2020) 35-125 (2030) 300-1200 (2010-2030)	(-0.5)/(-0.1) (2020) (-2)/(-0.5) (2030)	Lack of overall EU nuclear strategy Lack of harmonised regulations and standards Public/political acceptance Insufficient public R&D funding for Gen-IV Future availability of suitably qualified scientists and engineers	A stable and predictable regulatory / economic / political environment. Clear EU nuclear strategy Increased support for RDD&D on Gen-IV; more public funding, public-private partnerships, Joint Undertakings, etc. Better public and stakeholder information and dialogue on nuclear energy Promote education and training in scientific disciplines in general and nuclear technology in particular
NUCLEAR FUSION POWER GENERATION	1) Power generation 2) None 3) Committed construction of ITER as prototypic experiment aimed at demonstrating the technological feasibility of fusion energy	1) N.A. before 2030 2) After 2030 3) Operation of DEMO as demonstration fusion power plant	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Limited industrial contributions to the financial sources due to the long-term nature Low availability of suitable trained engineers and scientists S&T challenges on frontier technologies	Strengthen the organisation of fusion development with reinforced industrial participation, in particular within the DEMO design group Reinforcement of education and training programmes Strong political will for shortening the timescale of fusion development through EU and international resources

TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION	POTENTIAL	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)	Fossil fuel savings (Mtoe)	Additional cost of energy (%)		
ELECTRICITY NETWORKS (SMART GRIDS)	1) Power transmission / distribution 2) 75-85% of generation at transmission level 7-10% of electricity consumed lost at transmission and distribution levels 3) Long overhead lines Centralised network control	1) Baseline scenario constrained by network bottlenecks 2) 2020: 1% losses reduction 2030: 2.5% losses reduction 3) HVDC, FACTS, WAMS Active network management of distributed generation systems	20-30 (2020) 50-60 (2030) 500-600 (2010-2030)	N.A. N.A. N.A.	5-10 (2020) 15-25 (2030) 150-250 (2010-2030)	N.A. N.A.	How to define/share reinforcement and connection cost between stakeholders under discussion Regulatory framework Social oppositions Lack of coordinated research efforts	EU Member States need to invest at least 400-450 b€ in transmission and distribution infrastructures over the next three decades Depending upon distance between new generation and a robust grid (e.g. off-shore wind, concentrated solar power), a further 10 to 25% share of connection costs may add to the global grid investment Shared design for integrating new generation technologies ICT for control and monitoring Standard rules and guidelines
BIOFUELS	1) Transport 2) 3.9 Mt of biofuels in 2005 3) 1st generation: Commercialised 2nd generation: pilot scale demonstrated	1) 2020: 7.5% of transport petrol & diesel demand 2030: 9.5% of transport petrol & diesel demand 2) 2020: 10-14% of transport petrol & diesel demand 2030: 15-20% of transport petrol & diesel demand 3) 2nd generation large scale demonstration by 2015	15-40 (2020) 45-75 (2030) 375-810 (2010-2030)	150-160 (2020) 90 (2030) 120-125 (2010-2030)	10-25 (2020) 20-40 (2030) 190-450 (2010-2030)	1.5-3.5 (2020) 2.0-3.5 (2030)	No structural barriers Biomass availability and sustainability (including allocation between energy sectors and competition with non-energy sector)	Reinforced and focused public support for R&D at national and EU levels Funding mechanisms for large scale demonstration initiatives Harmonisation of markets, regulations and policies at EU levels

TECHNOLOGY AVENUE	DESCRIPTION 1) Sector 2) Current market share 3) State of the Art	POTENTIAL 1) Baseline scenario 2) Potential penetration 3) Potential breakthroughs	ADDITIONAL IMPACT				BARRIERS	NEEDS
			Environment		SES	Competitiveness		
			CO ₂ avoided (Mt)	Mitigation cost (€/t CO ₂)	Fossil fuel savings (Mtoe)	Additional cost of energy (%)		
HYDROGEN AND FUEL CELLS	1) Transport and Power generation 2) Null 3) Large scale hydrogen production: commercialised or under development Small scale H ₂ : Demonstration/Commercialised Fuel cells: Demonstration	1) 2020 – 2030: 0% of passenger cars 2) 2020: 1.5% of passenger cars 2030: 6% to 12% of passenger cars 3) Low cost, reliable and durable fuel cells High capacity hydrogen storage Low cost and large scale carbon free/lean H ₂ supply	5 (2020) 30-60 (2030) 185-330 (2010-2030)	475 (2020) 100-240 (2030) 145-290 (2010-2030)	2.5 (2020) 10-20 (2030) 80-135 (2010-2030)	0.3 (2020) 0.7-0.8 (2030)	Long term and disruptive mitigation option Lack of end-use deployment support Regulation and Code and Standards High up-front infrastructure investments for hydrogen production and supply Shortage of equity for SMEs High cost of fuel cells Pending issue of primary resources allocation for hydrogen production	Focussed R&D and large scale Demonstration and market preparation efforts at EU level Long term public and private partnership Establishment of regulatory and financial support schemes Education

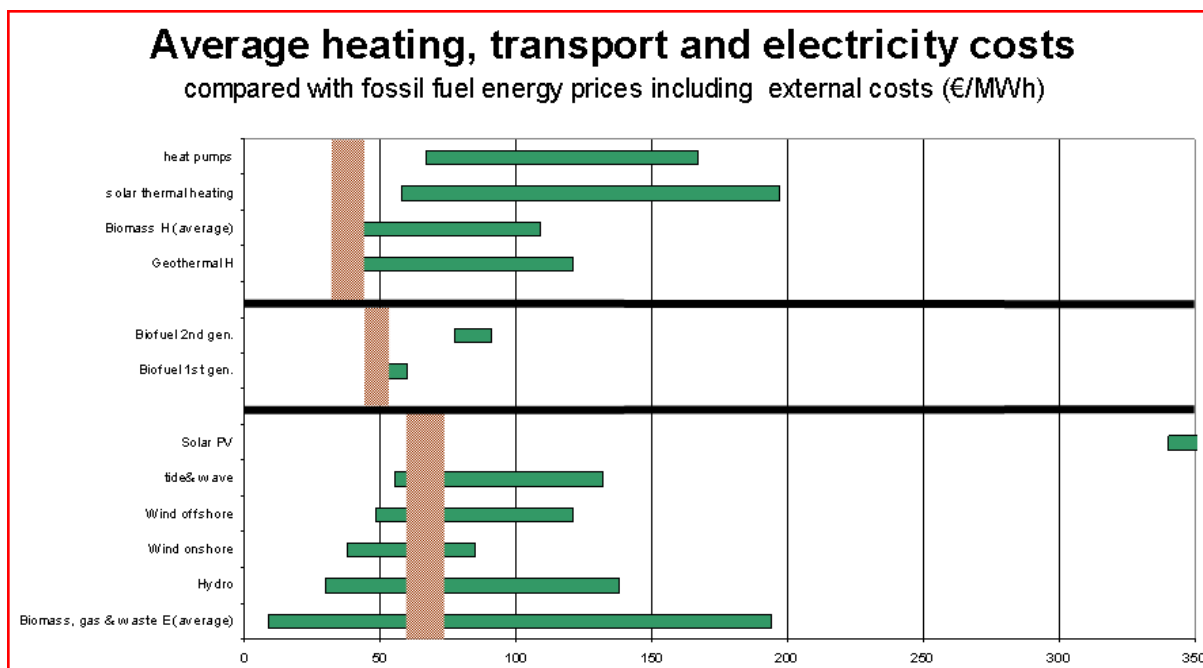
Πηγή ; European Commission Directorate-General for Energy and Transport MEMO European Strategic Energy Technology Plan “ Towards a low carbon future” 22 November 2007

Σχήμα 1: Μέσο κόστος θέρμανσης, μεταφοράς και ηλεκτροπαραγωγής (ευρώ/MWh)



Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Σχήμα2: Μέσο κόστος θέρμανσης, μεταφοράς και ηλεκτροπαραγωγής συμπεριλαμβανομένου του εξωτερικού κόστους (ευρώ/MWh)



Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Υφιστάμενη κατάσταση

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

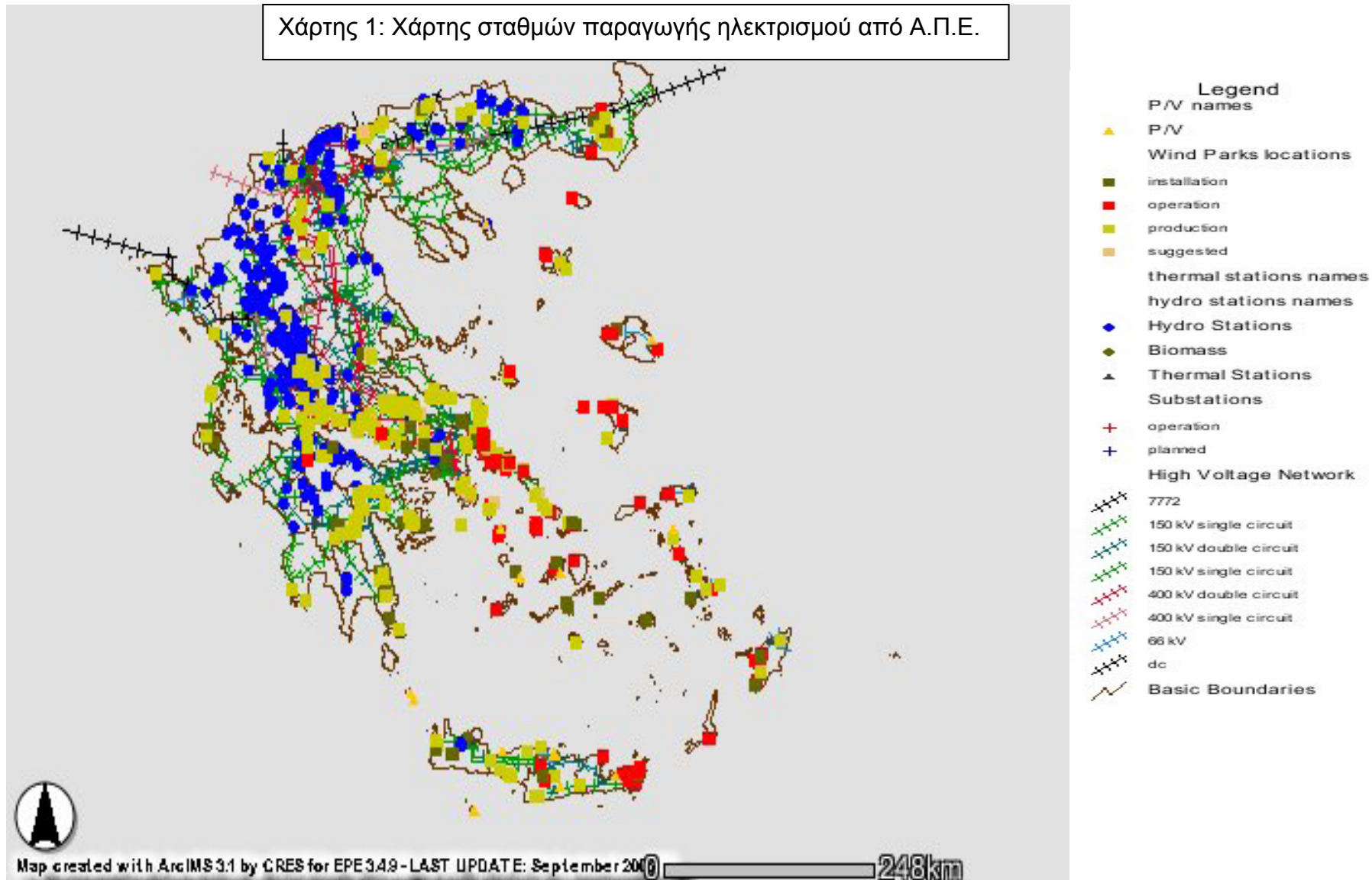
Πίνακας 1	Ενεργειακό ισοζύγιο 2005
Χάρτης 1	Χάρτης σταθμών παραγωγής ηλεκτρισμού από Α.Π.Ε.
Χάρτης 2	Χάρτης εγκατεστημένης ισχύς σταθμών παραγωγής ηλεκτρισμού από ΑΠΕ.
Σχήμα 1	Αθροιστικά εγκαθιστώμενη ισχύς σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ
Σχήμα 2	Κατακτήσεις Μ. Αλεξάνδρου Μεριδίο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση στην Ε.Ε το 2004
Σχήμα 3	Ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές χωρίς την υδροηλεκτρική ενέργεια στην ΕΕ-25 (1990-2005)
Σχήμα 4	Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σήμερα
Σχήμα 5	Ποσοστό (%) της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στα κράτη μέλη της Ε.Ε συγκρινόμενο με τους Εθνικούς στόχους για 2010
Σχήμα 6	Ηλεκτροπαραγωγή ανά καύσιμο στην Ελλάδα.
Πίνακας 2	Ανάλυση Εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 2006
Πίνακας 3	Ανάλυση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 2006
Πίνακας 4	Εξέλιξη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα 1990-2006
Πίνακας 5	Ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ 2001 – 2006
Πίνακας 6	Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.
Πίνακας 7	Συνοπτικά στοιχεία κόστους και παραγωγής από εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ και χρηματοδότηση από πόρους του Β' ΚΠΣ
Πίνακας 8	Εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων ΑΠΕ σε MW (Δεκέμβριος 2005 – Ιανουάριος 2006
Πίνακας 9	Άδειες παραγωγής ΑΠΕ στην ηπειρωτική χώρα χωρίς άδεια εγκατάστασης, σε περιοχές εκτός αυτών όπου έχουν δρομολογηθεί ενισχύσεις των δικτύων
Πίνακας 10	Μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα εκμεταλλεύόμενα από τη ΔΕΗ
Σχήμα 7	Τελική Κατανάλωση Ενέργειας ανά Καύσιμο (1990, 2005)
Σχήμα 8	Μηνιαία παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας & ισοζύγιο διασυνδέσεων
Σχήμα 9	Συνεισφορά στις εκπομπές CO ₂ δραστηριοτήτων που συνδέονται με τη χρήση (καύση) ορυκτών καυσίμων για το 2004.
Σχήμα 10	Δείκτης έντασης εκπομπών CO ₂ ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας

Πίνακας 1: Ενεργειακό ισοζύγιο 2005 Κτοε

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ				ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ									ΑΕΡΙΑ	ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ					ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΥΣΙΜΩΝ		
	Άνθρακας	Κώκ	Σύνολο	Μπρικέτες	Αργό	Υλικό	Σύνολο	Αέρια	Υγραέριο	Βενζίνη	Κηροζίνη & Νάφθα	Ντίζελ	Μαζούτ		Άλλα πετρελ.	Φυσικό	Ηλιακή	Γεωθερ.	Βιομάζα				Αιολική	Υδραυλική
ΡΟΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	λιγνίτη				αφετηρ. πετρελ.πρ.		δυσλιστ.		σερ. καυσ					αέριο										
1. ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗ			8536		100										18	101	1	995	109	431				
2. ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ																								
3. ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ	395	3			18701	1498	5933		12	1075	300	26	3795	252	473	2333						463	29345	
4. ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ	-43		86	-1	801	-16	-402		1	2	-11	-64	-274	-45	-11	3							429	
5. ΕΞΑΓΩΓΕΣ	8			19	918		4979		285	1325	849	224	1495	577	224							158	6082	
6. ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΠΛΟΙΩΝ							2839						388	2428	23								2839	
7. ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΕΓΧΩΡΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	344	3	8622	-19	18684	1482	-2287		-272	-248	-560	-262	1638	-2798	215	2353,97	101	1	995	109	431	0	325	31145
8. ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ			8744	3	18605	2736	1962						433	1529	0	1602			28				33680	
8.1 Δημόσια Κέντρα Ηλεκτρισμού			7005	3									428	1523		1583			24				8615	
8.2 Κέντρα Συμπαραγωγών			1687	0									5	6		20			4				1711	
8.3 Εργοστάσια μπρικετών			51																				51	
8.4 Δυσλιστήρια					18605	2736																	21341	
9. ΑΠΟ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ				64	0	0	21305	618	720	4265	1825	713	5709	6643	812	0	0	0	0	0	0	49	4570	25988
9.1 Δημόσια Κέντρα Ηλεκτρισμού																						49	4477	4526
9.2 Κέντρα Ηλεκτρισμού Ιδιοπαραγωγών																							93	93
9.3 Εργοστάσια μπρικετών				64																			64	64
9.4 Δυσλιστήρια							21305	618	720	4265	1825	713	5709	6643	812								21305	21305
10. ΑΝΤΑΛΛΑΓΕΣ, ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΕΙΣ, ΑΝΤΑΠΟΔΟΣΕΙΣ						1150	-1150		9	104	-68	-366	142	-961	-10				-109	-431		0	540	0
10.1 Ανταλλασσόμενα προϊόντα								0	9	104	-68	-64	174	-145	-10				-109	-431			540	0
10.2 Μεταβιβαζόμενα προϊόντα						1150	-1150						-302	-32	-816								0	0
10.3 Αναπαυδοσείς πετροχημικής βιομηχανίας																							0	0
11. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΤΟΜΕΑ							1219	618	65					423	113	31							577	1827
12. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ																7							481	529
13. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	344	3	58	41	79	-63	14687	0	392	4121	1197	85	7056	932	904	714	101	1	967	0	0	49	4376	21316
14. ΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΧΡΗΣΗ							583	0	0		0	86	0	0	497	128							711	711
14.1 Χημική Βιομηχανία							209						86			128							337	337
14.2 Άλλοι τομείς							374								374								374	374
15. ΤΕΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	344	3	58	41			14217	0	392	4118	1197	0	7094	993	423	585	101	1	967	0	0	49	4376	20742
15.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	343	3	51	39			1786		279	0	4	0	443	637	423	426	0		245				1240	4132
15.2 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ							8038		12	4086	1181		2448	311	0	12							17	8067
15.3 ΟΙΚΙΑΚΟΣ-ΕΜΠΟΡΙΚΟΣ-ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ	2		7	1			4393		101	32	12		4203	45		147	101	1	722			49	3119	8543
μεταξύ των οποίων : Οικιακός τομέας			0	1			3051		54		12		3020			73	100		705			49	1451	5432
Αγροτικός τομέας			7				861		0	32			814	22	2			1	12				252	1132
16. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ	0	0	0	0	79	-104	-113	0	0	3	0	-1	-38	-61	-16	1	0	0	0	0	0	0	0	-137

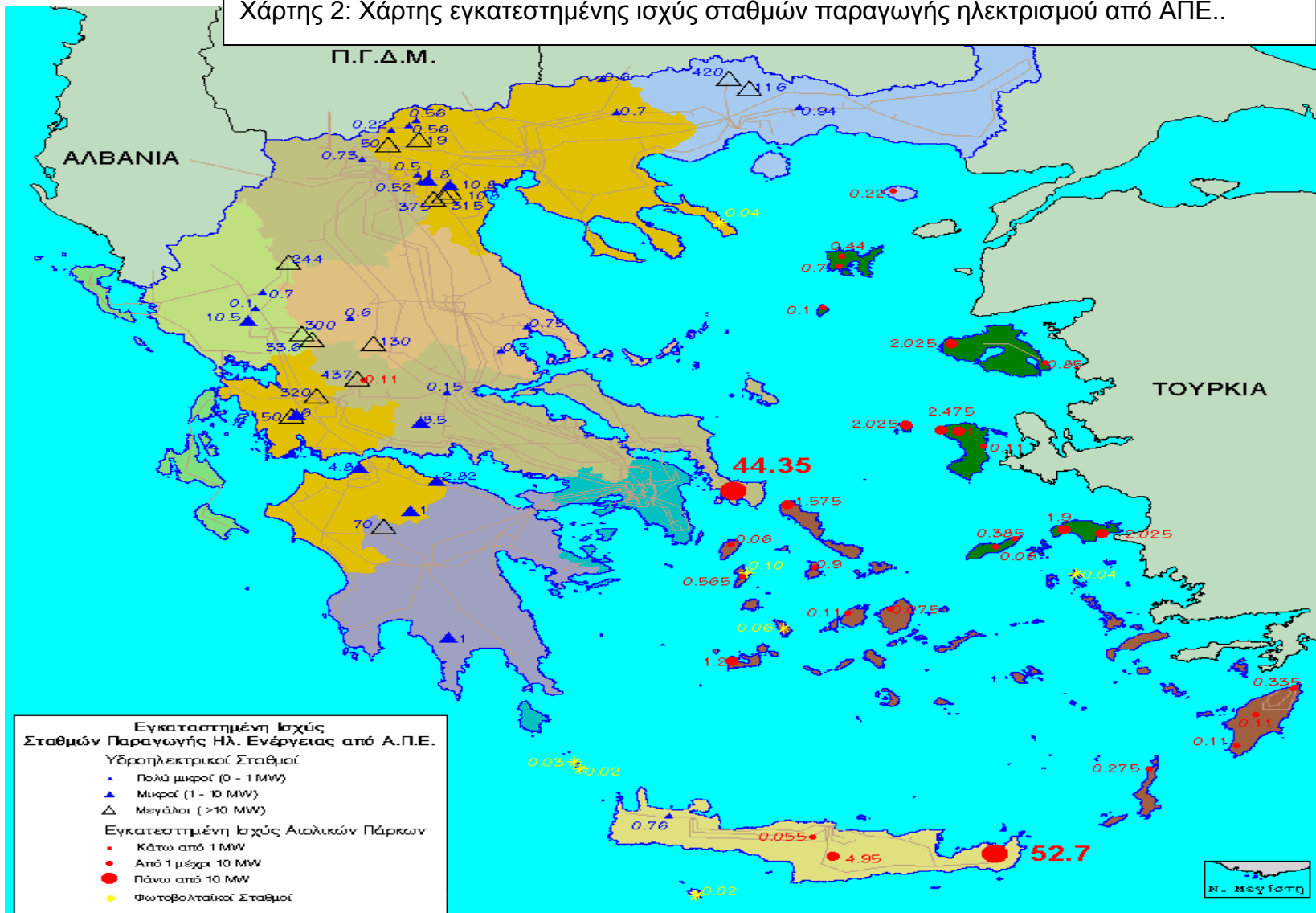
Πηγή: ΔΕΗ

Χάρτης 1: Χάρτης σταθμών παραγωγής ηλεκτρισμού από Α.Π.Ε.



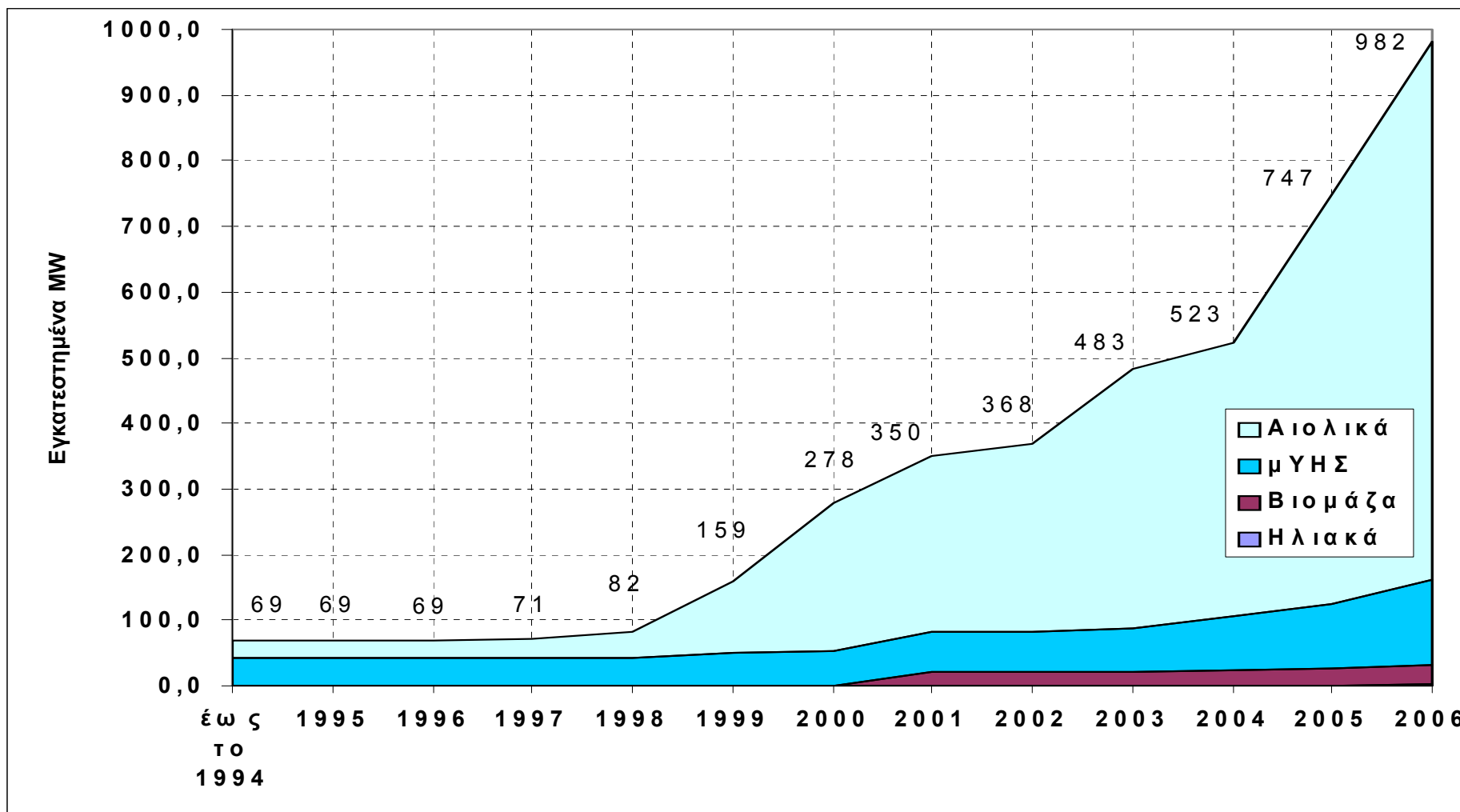
Πηγή: Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα Για Την Ενέργεια

Χάρτης 2: Χάρτης εγκατεστημένης ισχύς σταθμών παραγωγής ηλεκτρισμού από ΑΠΕ..



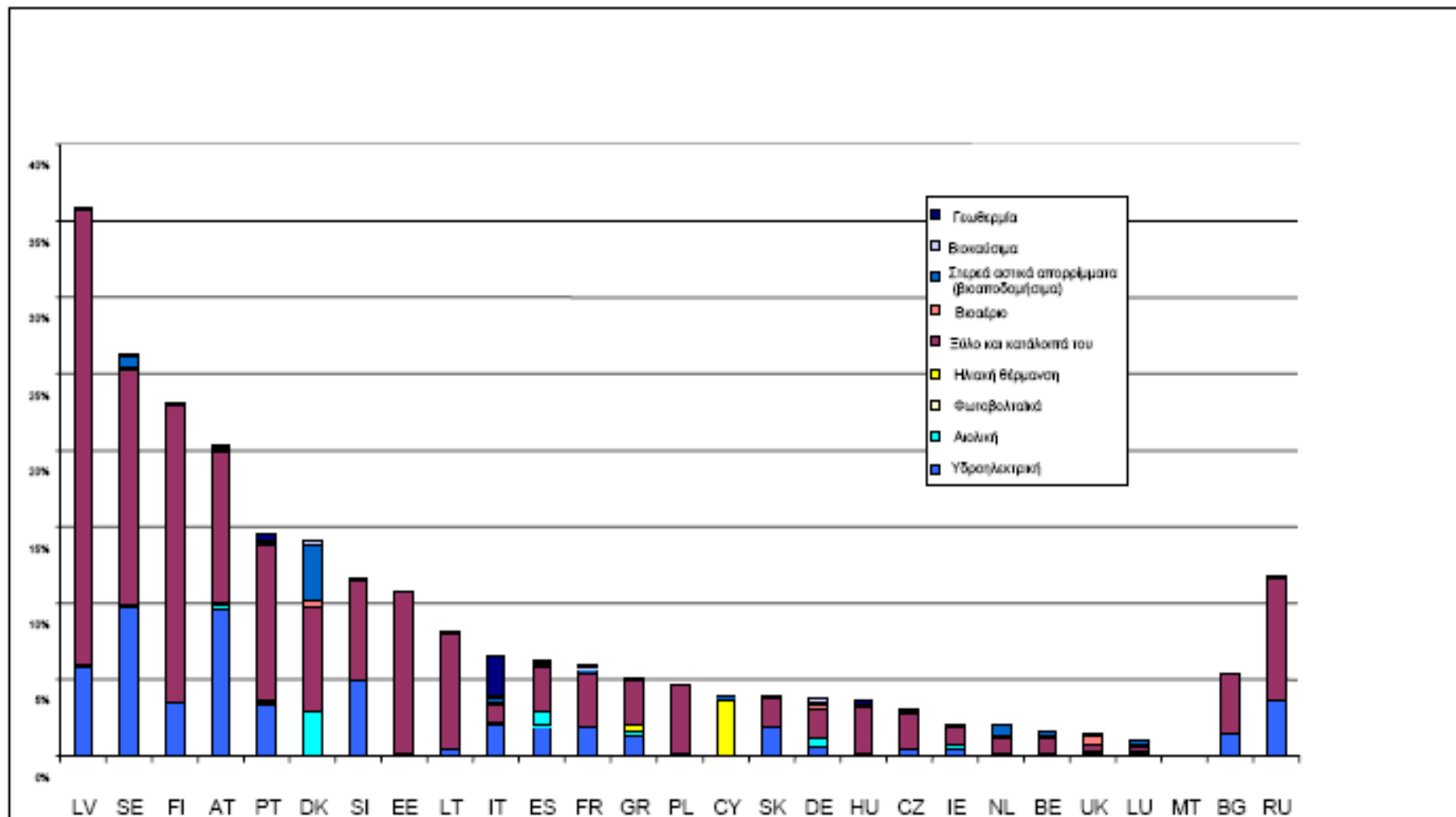
Πηγή: ΚΑΠΕ

Σχήμα 1: Αθροιστικά εγκαθισταμένη ισχύς σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ



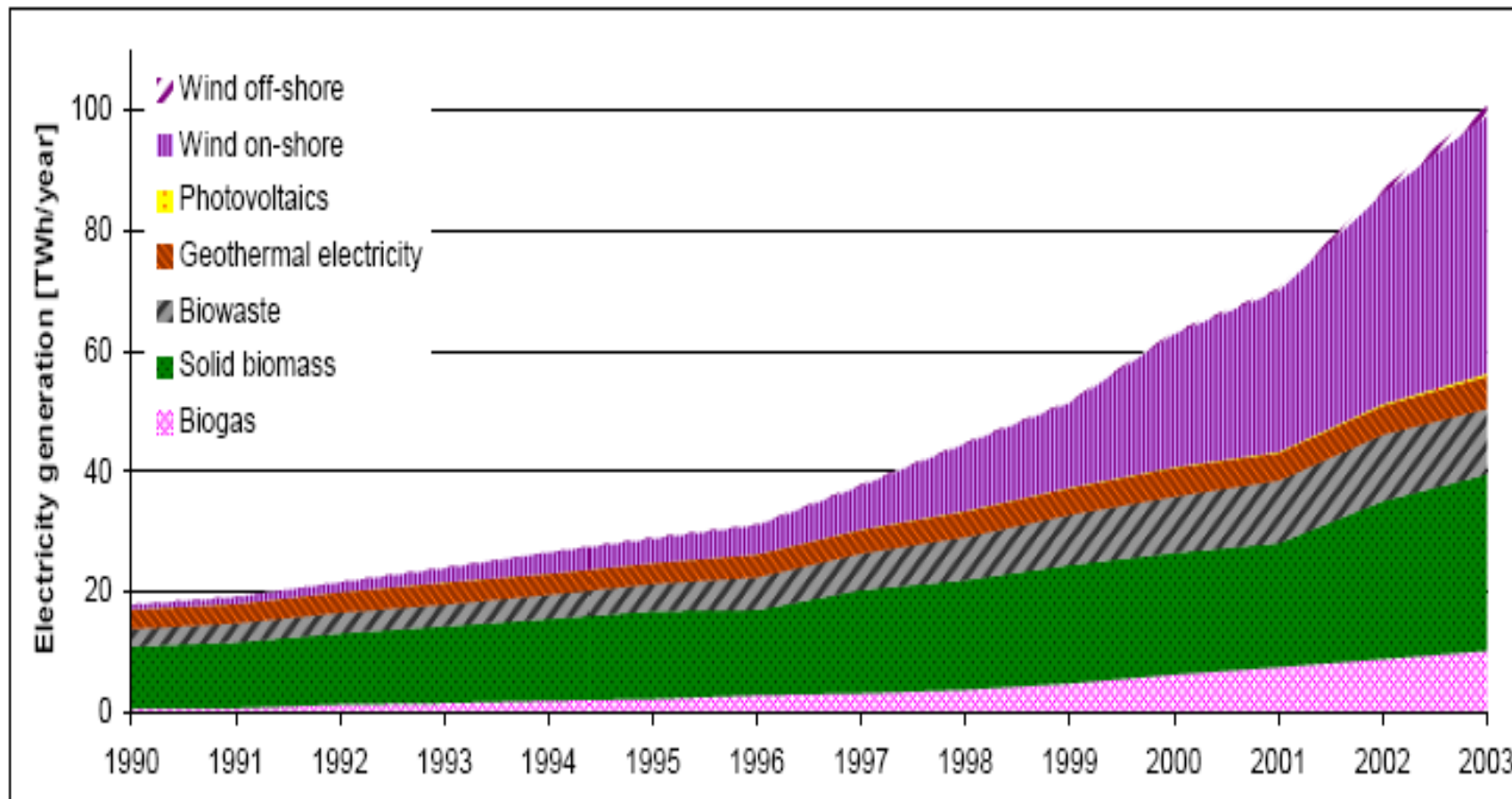
Πηγή: 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διεύθυνσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 (Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ) ΥΠΙΑΝ

Σχήμα 2: Μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση στην Ε.Ε το 2004



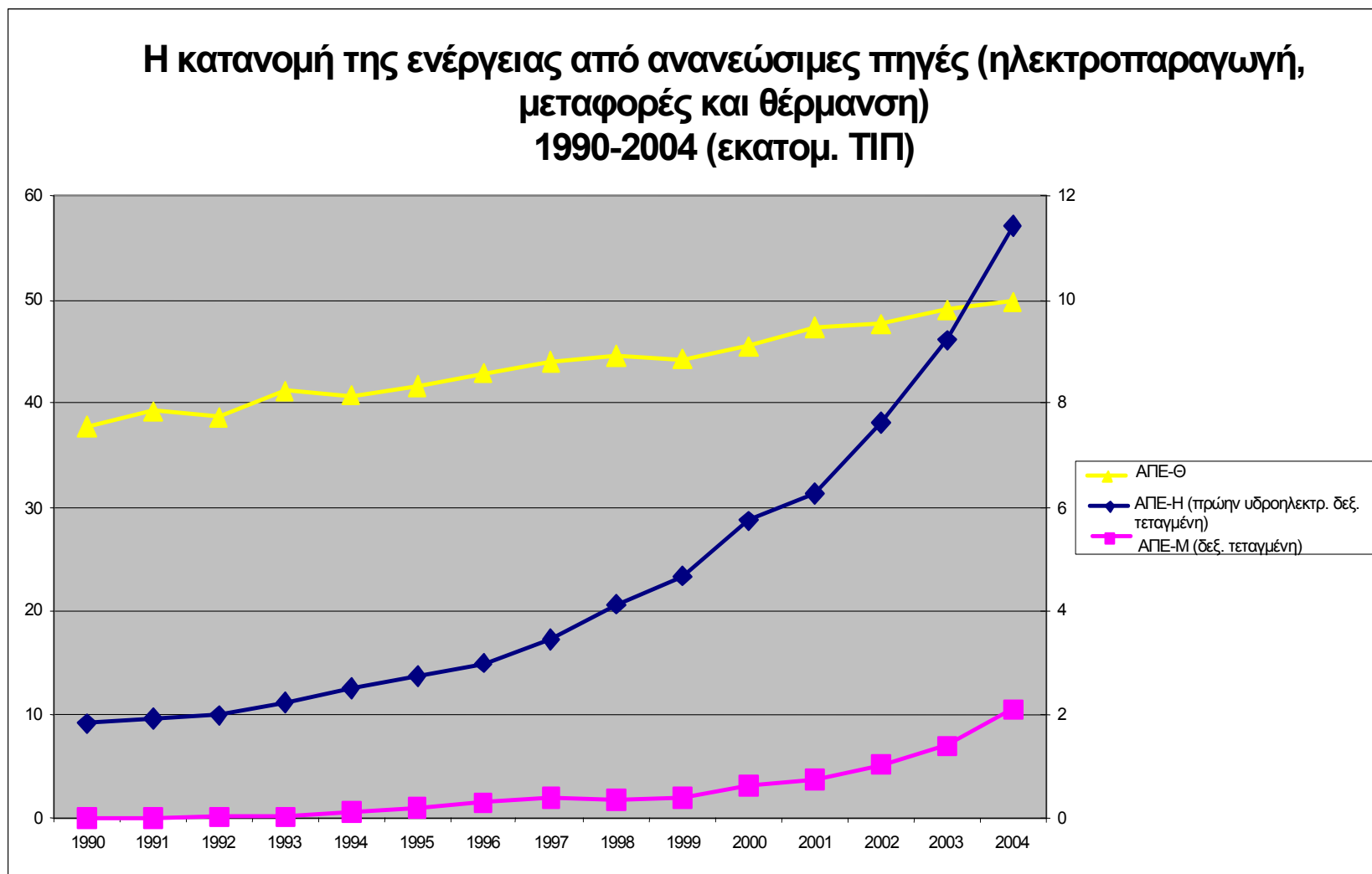
Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Σχήμα 3: Ηλεκτροπαραγωγή από ανανεώσιμες πηγές χωρίς την υδροηλεκτρική ενέργεια στην ΕΕ-25 (1990-2005)



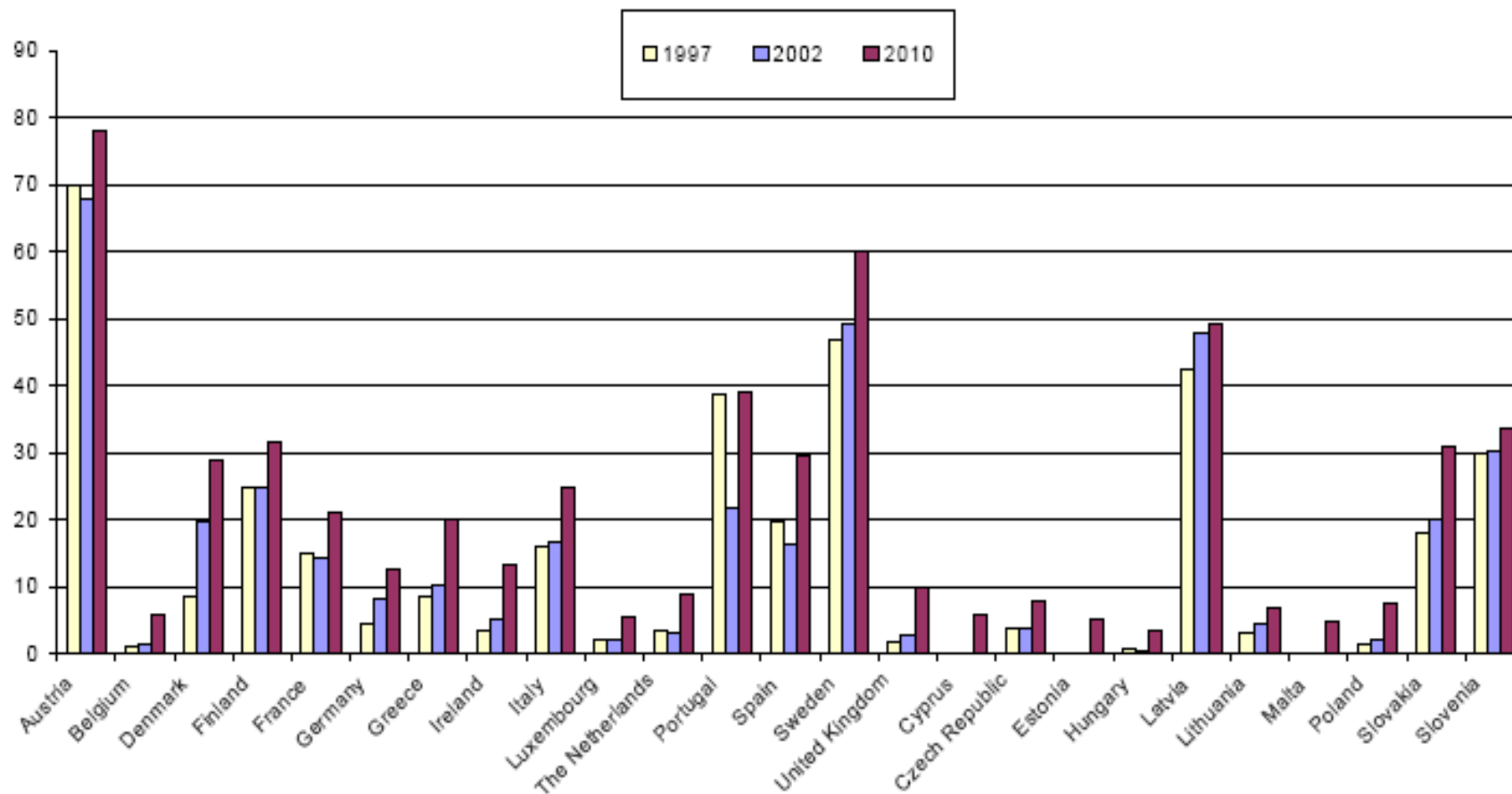
Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Σχήμα 4: Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σήμερα



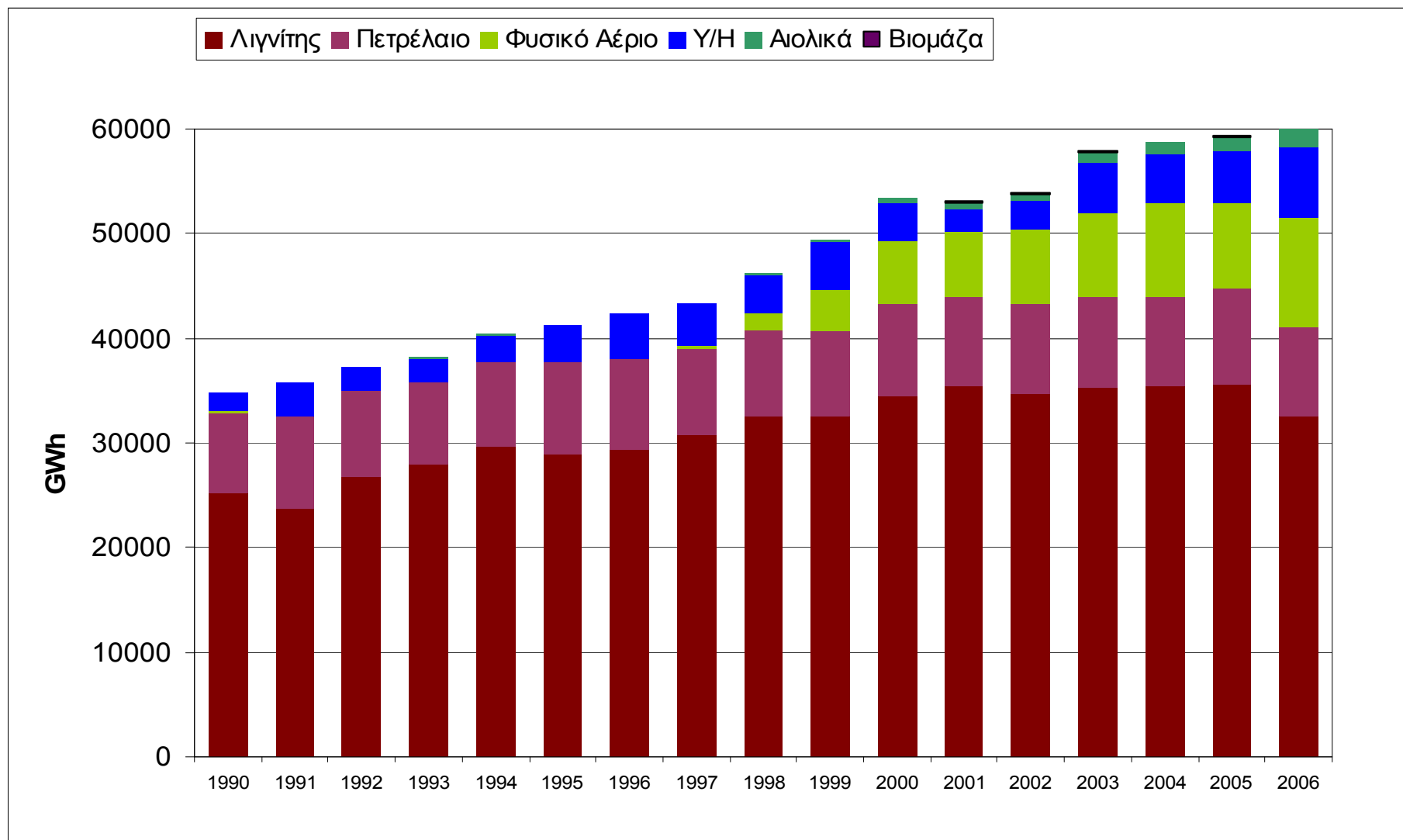
Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM (2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Σχήμα 5: Ποσοστό (%) της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ στα κράτη μέλη της Ε.Ε συγκρινόμενο με τους Εθνικούς στόχους για 2010



Πηγή: Eurostat

Σχήμα 6: Ηλεκτροπαραγωγή ανά καύσιμο στην Ελλάδα.



Πηγή ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ

Πίνακας2: Ανάλυση Εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 2006 (MW).

Καύσιμο	Σύνολο (net MW) Αποδιδόμενη Ισχύος	Σύνολο (MW) Εγκατεστημένης Ισχύος	Διασυνδεδεμένο Σύστημα	Κρήτη	Ρόδος	Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά
Αιολικά	745	745	537	130	15	63
Βιομάζα	24	24	23.8	0,4	-	-
Υδροηλεκτρικά	3124,5	3125	3124	0,6	-	-
Φυσικό Αέριο	2449	2523	2523	-	-	-
Πετρέλαιο	2181	2345	750	730	234	632
Λιγνίτης	4808	5288	5288	-	-	-
Σύνολο	13.331,6	14.051	11.568	861	249	695

Πηγή: ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ

Πίνακας 3 : Ανάλυση παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας 2006 (GWH)

Καύσιμο	Σύνολο Μικτής Παραγωγής(GWh)	Σύνολο Καθαρής Παραγωγής(GWh)	Διασυνδεδεμένο Σύστημα	Κρήτη	Ρόδος	ΑΣΠ
Αιολικά	1691	1688	1193	335	24,3	139
Βιομάζα	92	92	92	0.48	-	-
Υδροηλεκτρικά	6774	6745	6774	0,2	-	-
Φυσικό Αέριο	10452,8	10124,3	10452,8	-	-	-
Πετρέλαιο	8572	8042	3500	2569	706	1797
Λιγνίτης	32501	29165	32501	-	-	-
Σύνολο	60082,8	55856,3	54512,8	2904,7	730,3	1936

Πηγή: ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ

Πίνακας 4: Εξέλιξη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στο διασυνδεδεμένο σύστημα 1990-2006 (TWH).

Τομέας	1995	%	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	%
Σύνολο	34,1		43,2	44,5	46,6	48,6	49,7	50,8	53	
Βιομηχανία	12,1	35,5%	13,5	13,8	14,1	14,2	14	14,4	15,1	28,5%
Εμπορ. και Δημόσια Κτίρια	8,4	24,6%	12,3	13,2	14	15	15,9	16,5	17,5	33,0%
Οικιακός	11,5	33,7%	14,2	14,5	15,8	16,4	16,9	16,9	17,7	33,4%
Αγροτικός	2	5,9%	2,9	2,8	2,5	2,8	2,8	2,9	2,6	4,9%
Μεταφορές	0,1	0,3%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2%

Πηγή: ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ

Πίνακας 5: Ισχύς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ 2001 – 2006 (MW)

Τεχνολογία ΑΠΕ	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Υδροηλεκτρικά (<10MW)	60	62	69	79	89	108
Αιολικά	270	287	371	472	491	745
Φωτοβολταϊκά	-	-	-	0,7	0,8	0,8
Βιομάζα	22	22	22	22	25	24
Σύνολο	352	371	462	573,7	605,8	877,8

Πηγή: ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ

Πίνακας 6: Εξέλιξη της συμμετοχής των ΑΠΕ στην Ακαθάριστη Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Σύνολο Παραγωγής από ΑΠΕ	4562	3553	4206	6432	6420	6971	8558.7
Σύνολο χωρίς αντλητικά	4144	2925	3543	5866	5887	6378	7948.7
Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας	53832	56204	57504	60571	61630	63800	64285
Συμμετοχή ΑΠΕ εξαιρουμένων των αντλητικών Υ/Η στην Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας	7.7%	5.2%	6.2%	9.7%	9.6%	10.0%	12.4%
Συμμετοχή ΑΠΕ εξαιρουμένων των αντλητικών και των μεγάλων Υ/Η στην Ακαθάριστη Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας	1.1%	1.7%	1.6%	2.2%	2.5%	2.6%	3.3%

Πηγή: ΔΕΗ-ΔΕΣΜΗΕ

Πίνακας 7: Συνοπτικά στοιχεία κόστους και παραγωγής από εγκαταστάσεις ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ και χρηματοδότηση από πόρους του Β' ΚΠΣ

	Αιολικά	Μικρά υδροηλ.	Φωτοβολταϊκά	Βιομάζα	Σύνολο
Αριθμός επενδύσεων	16	9	15	2	42
Συνολικός προϋπολογισμός σε εκατ. Ευρώ	141,6	17,2	6,10	31,5	196,4
Συνολική δημόσια δαπάνη σε εκατ. Ευρώ	53,2	7,7	4,20	14,8	79,9
Συνολική εγκατεστ. Ηλεκτρική ισχύς σε MW	121,0	11,5	0,74	20,7	153,9
Ετήσια παραγωγή ενέργειας σε δις kWh	354,0	53,0	1,00	168,0	576,0

Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διεξόδου της ανανεώσιμη ενέργειας το 2010(Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Οκτώβριος 2005

Πίνακας 8: Εγκατεστημένη ισχύς συστημάτων ΑΠΕ σε MW (Δεκέμβριος 2005 – Ιανουάριος 2006)

Περιφέρεια	Μεγάλα υδροηλεκτρικά	Αιολικά	Μικρά υδροηλεκτρικά	Φωτοβολταϊκά	Βιομάζα	ΣΥΝΟΛΑ
Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	500,0	162,2	1,00			663,20
Αττικής		2,6		0,2	20,7	23,30
Βορείου Αιγαίου		28,7				28,70
Δυτικής Ελλάδος	1.282,2	36,1	17,62			1335,92
Κεντρικής Μακεδονίας	492,0	17,0	23,90	0,15	2,50	535,55
Ηπείρου	543,6		28,7			571,40
Ιονίων Νήσων		10,2				10,20
Θεσσαλίας	130,0		4,94		0,35	135,29
Κρήτης		104,5	0,60	0,80	0,17	106,27
Νοτίου Αιγαίου		20,1				20,10
Πελοποννήσου	70,0	36,0	2,00			108,00
Στερεάς Ελλάδος		204,3	22,0			226,30
Σύνολα	3.017,8	621,7	99,86	1,15*	23,72	3.764,23

Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διεξόδου της ανανεώσιμη ενέργειας το 2010(Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Οκτώβριος 2005

Πίνακας 9: Άδειες παραγωγής ΑΠΕ στην ηπειρωτική χώρα χωρίς άδεια εγκατάστασης, σε περιοχές εκτός αυτών όπου έχουν δρομολογηθεί ενισχύσεις των δικτύων

Τεχνολογία	Ισχύς (MW)
Αιολικά πάρκα	2.190
Μικρά υδροηλεκτρικά	290
Βιομάζα	7
Γεωθερμία	8
Φωτοβολταϊκά	1,31
Σύνολο	2.496

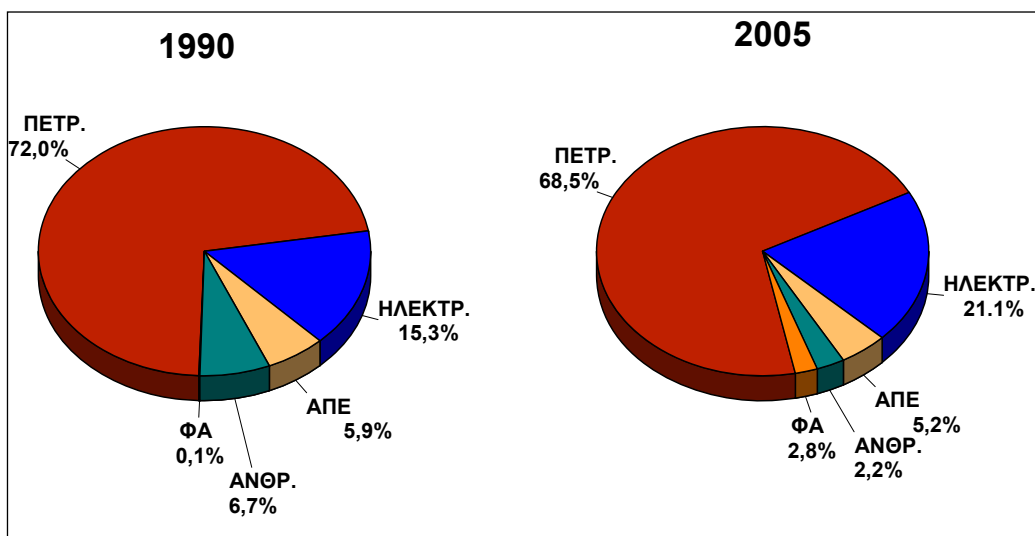
Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμη ενέργειας το 2010(Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Οκτώβριος 2005

Πίνακας 10: Μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα εκμεταλλευόμενα από τη ΔΕΗ

Περιφέρεια	Όνομα σταθμού	Ισχύς σε MW	Παραγωγική ή ικανότητα σε εκατ. kWh/έτος
Ανατολ. Μακεδονίας & Θράκης	Θησαυρός	384,0	440
	Πλατανόβρυση	116,0	240
Δυτικής Ελλάδας	Κρεμαστά	437,2	964
	Καστράκι	320,0	639
	Στράτος	150,0	298
Δυτικής Μακεδονίας	Πολύφυτο	375,0	386
Ηπείρου	Πουρνάρι	300,0	281
	Πουρνάρι II	33,6	45
	Πηγές Αώου	210,0	149
Θεσσαλίας	Ταυρωπός	130,0	163
Κεντρικής Μακεδονίας	Άγρας	50,0	19
	Εδεσσαίος	19,0	16
	Ασώματα	108,0	126
	Σφηκιά	315,0	182
Πελοποννήσου	Λάδωνας	70,0	215
Σύνολα		3.017,8	4.163

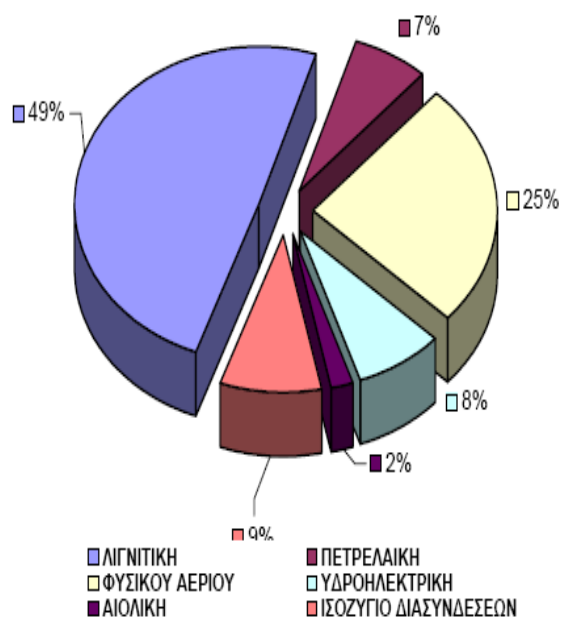
Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμη ενέργειας το 2010(Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ) Οκτώβριος 2005

Σχήμα 7: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας ανά Καύσιμο (1990, 2005)



Πηγή: Διαχειριστής Ελληνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

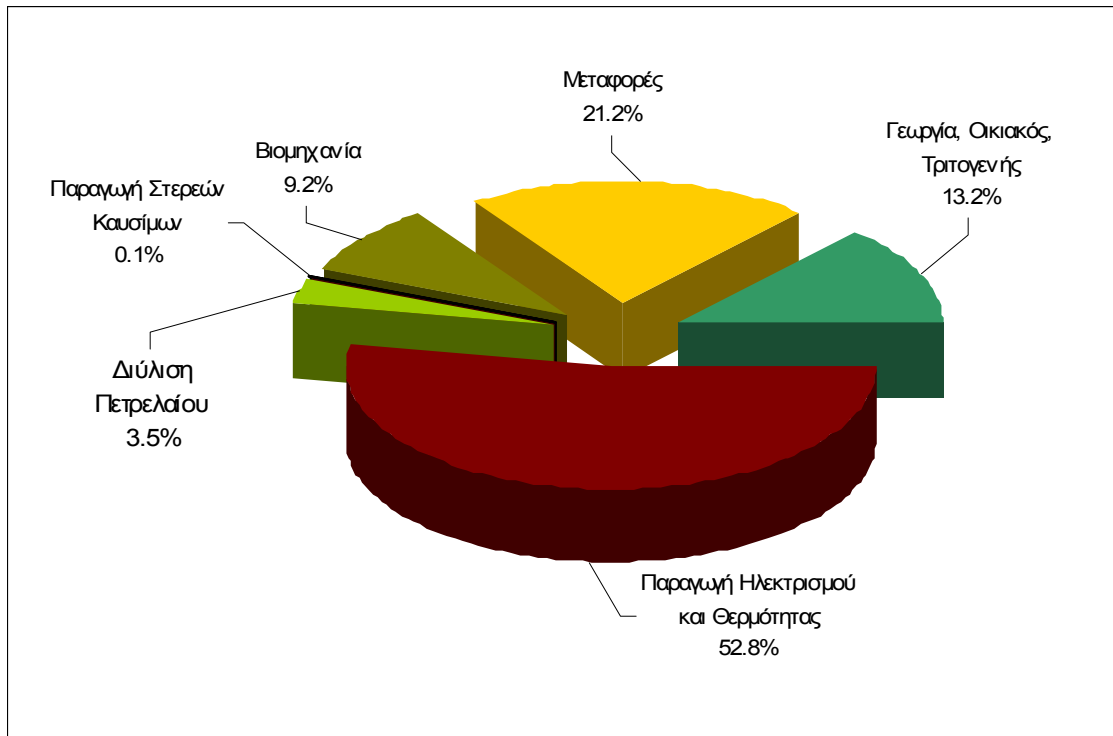
Σχήμα 8: Μηνιαία παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας & ισοζύγιο διασυνδέσεων (MWH) Δεκέμβριος 2006



ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΝΟΣ	(%)
ΣΥΝ. ΠΑΡΑΓ. & ΔΙΑΣΥΝ.	4,793,581	100.00
1. ΛΙΓΝΙΤΙΚΗ	2,364,946	49.34
2. ΠΕΤΡΕΛΑΙΚΗ	326,469	6.81
3. ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	1,209,681	25.24
4. ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ	370,018	7.72
5. ΑΠΕ	98,474	2.05
6. ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ	423,993	8.85

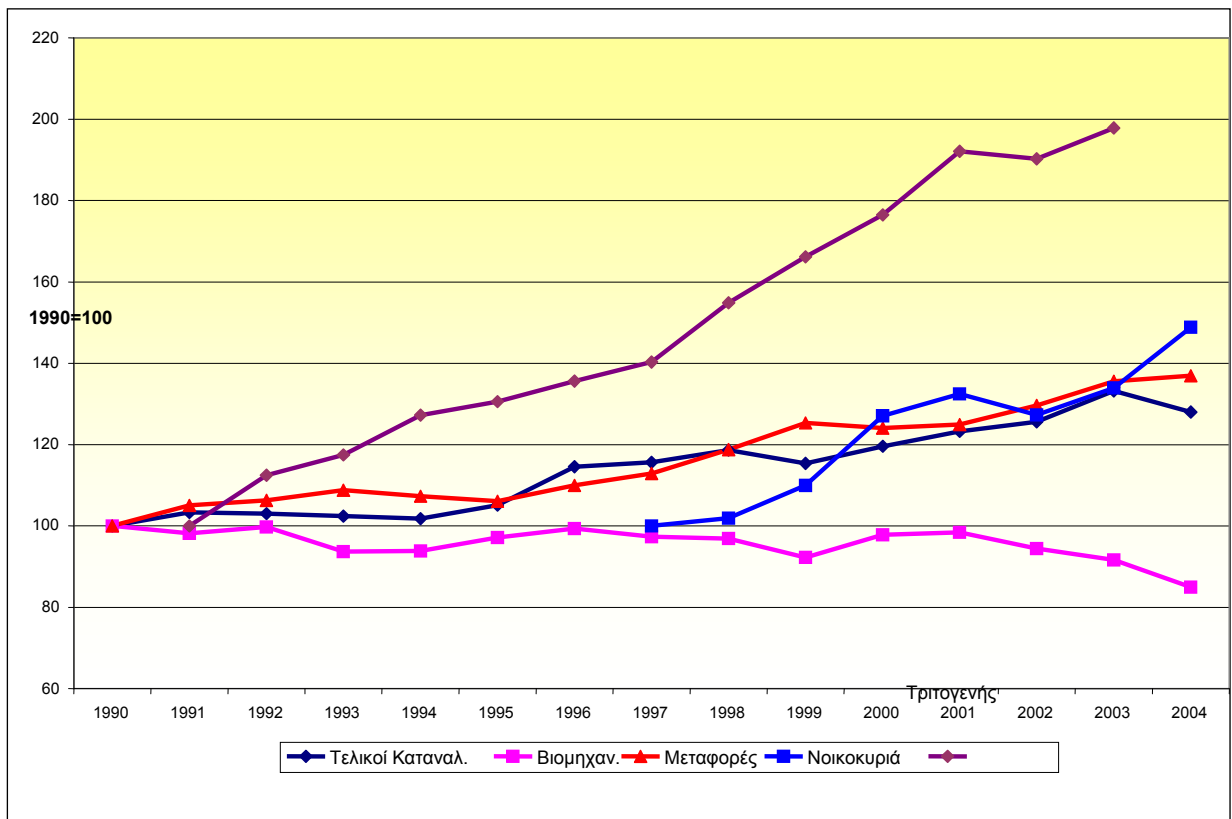
Πηγή: Διαχειριστής Ελληνικού συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Σχήμα 9: Συνεισφορά στις εκπομπές CO₂ δραστηριοτήτων που συνδέονται με τη χρήση (καύση) ορυκτών καυσίμων για το 2004.



Πηγή: ENERDATA

Σχήμα 10: Δείκτης έντασης εκπομπών CO₂ ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας



Πηγή: ENERDATA

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Μελλοντικοί στόχοι

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

Πίνακας 1	Απαιτήσεις εγκατάστασης ΑΠΕ για επίτευξη στόχου 2010
Πίνακας 2	Υδροηλεκτρικά έργα ΔΕΗ προγραμματισμένα για εμπορική λειτουργία έως το 2010
Πίνακας 3	Βασικό σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά το έτος 2010
Πίνακας 4	Συντηρητικό σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά το έτος 2010
Πίνακας 5	Αισιόδοξο σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά το έτος 2010, με επιτυχία των πρόσθετων μέτρων
Σχήμα1	Αύξηση των ΑΠΕ: προβλέψεις για την ηλεκτροπαραγωγή το 2020
Σχήμα2	Αύξηση ΑΠΕ: προβλέψεις για τη θέρμανση και ψύξη το 2020
Σχήμα3	Αποφυγή εκπομπών CO ₂ οφειλόμενη στην αξιοποίηση των ΑΠΕ μέχρι το 2020 στην ΕΕ-25
Πίνακας 6	Υποχρεωτικοί στόχοι μείωσης αερίων θερμοκηπίου των κρατών μελών της Ε.Ε για το 2020

Πίνακας 1: Απαιτήσεις εγκατάστασης ΑΠΕ για επίτευξη στόχου 2010

	Απαιτήσεις σε Εγκατεστημένη ισχύς το 2010 σε MW	Παραγωγή ενέρ- γειας το 2010 σε δυσ kWh	Ποσοστά συμμετοχή ανά τύπο ΑΠΕ το 2010
Αιολικά πάρκα	3.372	7,09	10,42
Μικρά υδροηλεκτρικά	364	1,09	1,60
Μεγάλα υδροηλεκτρικά	3.325	4,58	6,74
Βιομάζα	103	0,81	1,19
Γεωθερμία	12	0,09	0,13
Φωτοβολταϊκά	18	0,02	0,03
Σύνολα	7.193	13,67	20,10

Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 (Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ)

Πίνακας 2: Υδροηλεκτρικά έργα ΔΕΗ προγραμματισμένα για εμπορική λειτουργία έως το 2010

Περιφέρεια	Όνομα έργου	Ισχύς σε MW	Παραγωγική ικανότητα σε εκατ. kWh/έτος
Κεντρικής Μακεδονίας	Ιλαρίωνας	120,0	413
Δυτικής-Στερεάς Ελλάδας	Συκιά	126,5	296
Θεσσαλίας	Πευκόφυτο	160,0	340
	Μεσοχώρα	161,6	384
Ανατολικής Μακεδονίας	Τέμενος	19,0	60
Ηπείρου	Μετσοβίτικος	25,0	58
Θεσσαλίας	Σμώκοβο	10,0	27
Σύνολα		622,1	1.578

Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 (Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ)

Πίνακας 3: Βασικό σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά το έτος 2010

	Εγκατεστημένη Ισχύς σε MW (αρχές 2006)	Πρόσθετες Άδειες Εγκατάστασης σε ισχύ (MW)	Πρόσθετα ΑΠΕ λόγω δρομολογημένων παρεμβάσεων (MW)	Πρόσθετα ΑΠΕ στη λοιπή Ελλάδα (MW)	Εκτιμώμενο σύνολο ισχύος 2010 σε MW	Εκτιμώμενη Παραγωγή ενέργειας 2010 σε δις kWh	Ποσοστό συμμετοχής ανά τύπο ΑΠΕ το 2010 (για στόχο 13,67 δις kWh)
Αιολικά	622	505	1.240	650	3.017	6,34	9,33
Μικρά ΥΗ	100	62		90	252	0,76	1,11
Μεγάλα ΥΗ	3.018			307	3.325	4,58	6,74
Βιομάζα	24	22		25	71	0,56	0,82
Γεωθερμια	0			8	8	0,06	0,09
Φ/Β	1*	1		8	10	0,01	0,02
Σύνολο	3.765	590	1.240	1.088	6.683	12,31	18,10

Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 (Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ)

Πίνακας 4: Συντηρητικό σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά το έτος 2010

	Εγκατεστημένη ισχύς σε MW (αρχές 2006)	Υλοποίηση πρόσθετων αδειών εγκατάστασης σε ισχύ (MW)*	Πρόσθετα ΑΠΕ λόγω δρομολογημένων παρεμβάσεων (MW)*	Πρόσθετα ΑΠΕ στη λοιπή Ελλάδα (MW)*	Συντηρητική Εκτίμηση για σύνολο ισχύος 2010 σε MW	Δυσμενής Εκτίμηση για Παραγωγή ή ενέργειας 2010 σε δις kWh	Ποσοστό συμμετοχής ανά τύπο ΑΠΕ το 2010 (για στόχο 13,67 δις kWh)
Αιολικά	622	-76	-610	-228	2.104	4,42	6,50
Μικρά ΥΗ	100	-9	0	-32	211	0,63	0,93
Μεγάλα ΥΗ	3.018	0	0	0	3.325	4,58	6,74
Βιομάζα	24	-3	0	-9	59	0,46	0,68
Γεωθερμια	0	0	0	-3	5	0,04	0,06
Φ/Β	1**	0	0	-3	7	0,01	0,01
Σύνολο	3.765	-88	-610	-273	5.711	10,15	14,92

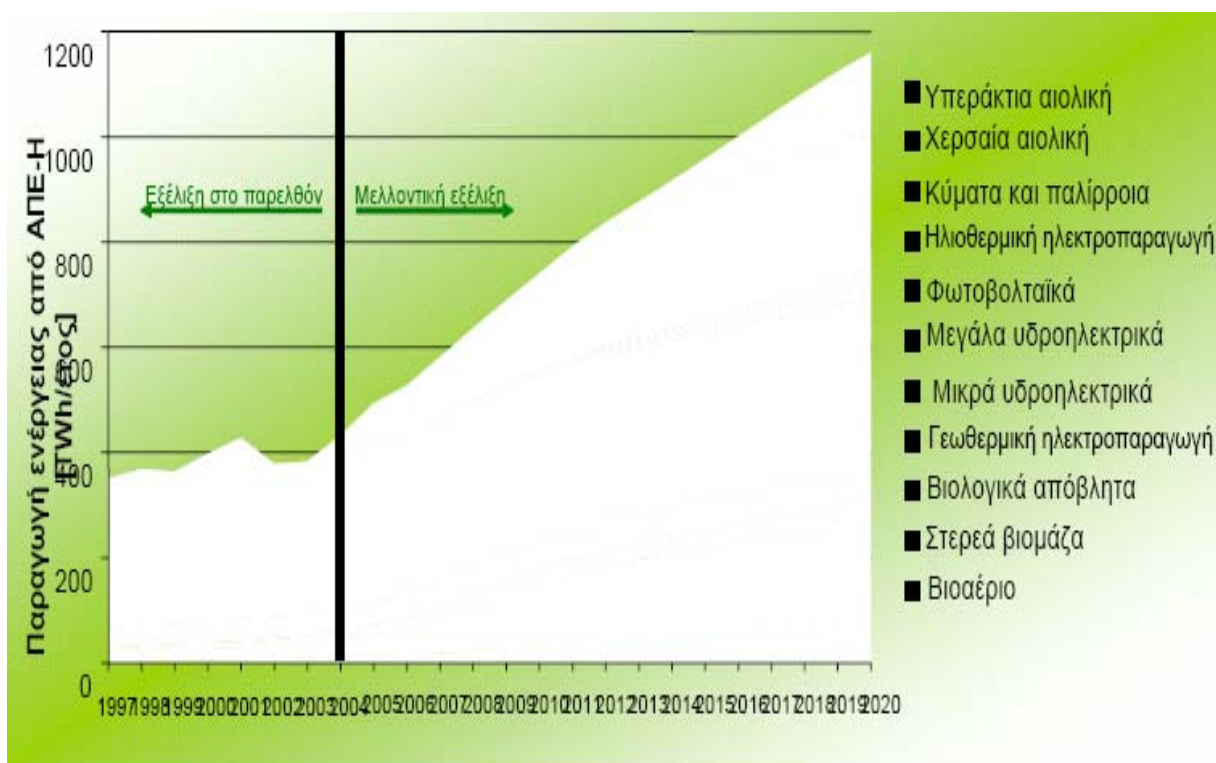
Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 (Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ)

Πίνακας 10: Αισιόδοξο σενάριο εκτίμησης δυνατής παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ κατά το έτος 2010, με επιτυχία των πρόσθετων μέτρων

	Πρόσθετα ΑΠΕ λόγω πρόσθετων μέτρων μέχρι το 2010 (MW) *	Αισιόδοξο σενάριο για το Εκτιμώμενο Σύνολο 2010 σε MW	Αισιόδοξη εκτίμηση Παραγωγή ενέργειας 2010 σε δις kWh	Ποσοστό συμμετοχής ανά τύπο ΑΠΕ το 2010
Αιολικά	+250	3.267	7,00	10,29
Μικρά ΥΗ		252	0,76	1,11
Μεγάλα ΥΗ	+100	3.425	4,80	7,06
Βιομάζα		71	0,56	0,82
Γεωθερμία	+30	38	0,29	0,42
Φ/Β	+30	40	0,05	0,07
Σύνολο	+410	7.093	13,46	19,79

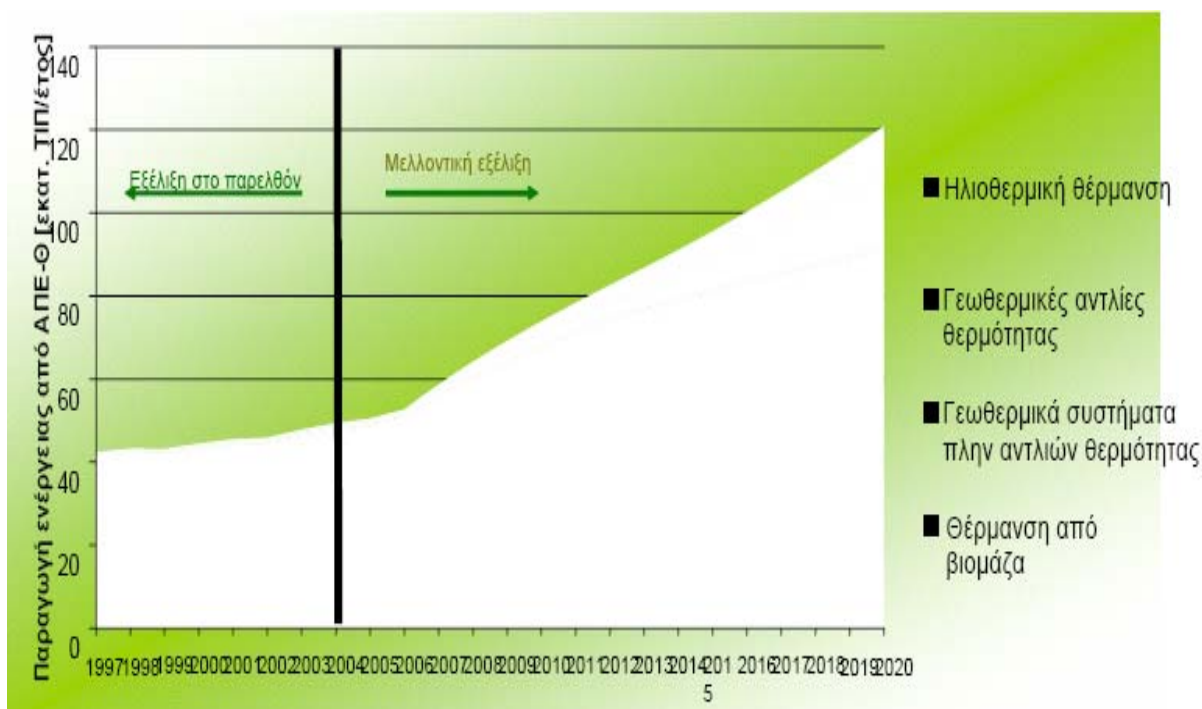
Πηγή: ΥΠΑΝ 3^η Εθνική έκθεση για το επίπεδο διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας το 2010 (Άρθρο 3 οδηγίας 2001/77/ΕΚ)

Σχήμα1: Αύξηση των ΑΠΕ: προβλέψεις για την ηλεκτροπαραγωγή το 2020



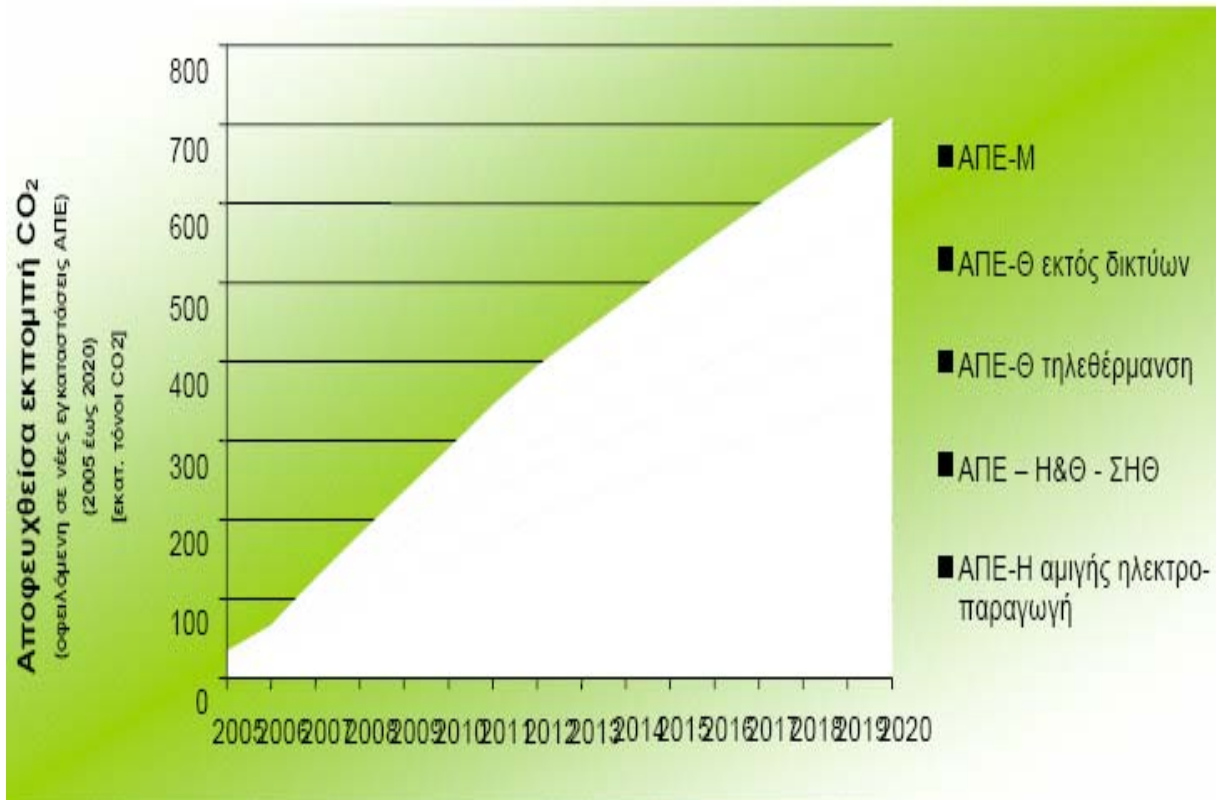
Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Σχήμα2: Αύξηση ΑΠΕ: προβλέψεις για τη θέρμανση και ψύξη το 2020



Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Σχήμα3 :Αποφυγή εκπομπών CO₂ οφειλόμενη στην αξιοποίηση των ΑΠΕ μέχρι το 2020 στην ΕΕ-25



Πηγή: Επιτροπή Των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων COM(2006) 848 τελικό Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας Βρυξέλλες, 10.1.2007

Πίνακας 6: Υποχρεωτικοί στόχοι μείωσης αερίων θερμοκηπίου των κρατών μελών της Ε.Ε για το 2020

	Στόχοι μείωσης αερίων θερμοκηπίου σε τομείς που δεν καλύπτονταν από το σύστημα εμπορίας αερίων σε σχέση με το 2005	Ποσοστό των ΑΠΕ που πρέπει να καλύπτουν της ανάγκες ηλεκτοπαραγωγής έως το 2020
AT	-16.0%	34%
BE	-15.0%	13%
BG	20.0%	16%
CY	-5.0%	13%
CZ	9.0%	13%
DK	-20.0%	30%
EE	11.0%	25%
FI	-16.0%	38%
FR	-14.0%	23%
DE	-14.0%	18%
EL	-4.0%	18%
HU	10.0%	13%
IE	-20.0%	16%
IT	-13.0%	17%
LV	17.0%	42%
LT	15.0%	23%
LU	-20.0%	11%
MT	5.0%	10%
NL	-16.0%	14%
PL	14.0%	15%
PT	1.0%	31%
RO	19.0%	24%
SK	13.0%	14%
SI	4.0%	25%
ES	-10.0%	20%
SE	-17.0%	49%
UK	-16.0%	15%

Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή IP/08/80 Βρυξέλλες, 23 Ιανουαρίου 2008

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) EUROSTAT: Annual Questionnaire Renewables and Waste (2001 and 2002). http://europa.eu.int/comm/EUROSTAT/newcronos/reference/sdds/en/sirene/energy_sm3.htm.
- 2) International Energy Agency, IEA (2004): Renewables Information 2004. Paris.
- 3) EUROSTAT (2004): Energy: Yearly Statistics. Data 2002. Luxembourg.
- 4) EUROSTAT. Renewables Energy Sources Statistics in the European Union Data 1989-1998. Luxembourg. 2001
- 5) Commission of the European Communities " The support of electricity from renewable energy sources" COM(2005) 627 final Brussels, 7.12.2005
- 6) Commission of the European Communities Annex to the " The support of electricity from renewable energy sources" IMPACT ASSESSMENT COM(2005) 627 final Brussels, 7.12.2005
- 7) Commission of the European Communities "The share of renewable energy in the EU Country Profiles Overview of Renewable Energy Sources in the Enlarged European Union" COM(2004)366 final Brussels, 26.5.2004
- 8) European Commission Directorate-General for Energy and Transport MEMO "How to support renewable electricity in Europe ?" December 2005
- 9) European Commission Directorate-General for Energy and Transport MEMO European Strategic Energy Technology Plan " Towards a low carbon future" 22 November 2007
- 10) Commission of the European Communities " A European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan)" SEC(2007) 1511' Brussels, 22.11.2007
- 11) European Commission (2005c). Biomass Action Plan; COM (2005) 628 final, Brussels.
- 12) European Commission (2005k). The support of electricity from renewable energy sources, COM (2007) 627 final, Brussels.
- 13) European Commission (2007b). Renewable Energy Road Map: Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future; COM (2006) 848 final, Brussels
- 14) European Commission (2007c). Biofuels Progress Report. Report on the progress made in the use of biofuels and other renewable fuels in the Member States of the European Union; COM (2006) 845 final, Brussels
- 15) European Commission (2007k). An Energy Policy for Europe. COM(2007)1 final, Brussels.
- 16) Commission of the European Communities " IMPACT ASSESSMENT Document accompanying the Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020" SEC(2008) 85/3 Brussels, 23 .1 2008
- 17) European Commission (2007g). An energy policy for Europe, COM(2007) 01 final, Brussels.
- 18) CRES -Centre for Renewable Energy Sources." Methods of financing renewable energy investments IN Greece" September 2003

- 19) European Commission "Energy for the future: renewable sources of energy White Paper and Action Plan for a Community Strategy" COM(97)599 final 26/11/1997
- 20) Renewable Energy Policy Network for the 21st Century "Renewables global status report" 2006 Update www.ren21.net
- 21) 19th European Photovoltaic Solar Energy Conference, "Review on the development of photovoltaic activities in Greece" 7-11 June 2004, Paris, France
- 22) Energy Information Administration (EIA). Annual Energy Outlook <http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo>.
- 23) Lawrence Berkeley National Laboratory. <http://www.lbl.gov>.
- 24) World Energy Council (WEC). Energy End-Use Technologies for the 21st Century.
- 25) IEA: Indicators of Energy Use and Efficiency: Understanding the Link between Energy and Human Activity. OECD/IEA, Paris 1997.
- 26) Nanduri, M.: An Assessment of Energy Intensity Indicators and their Role as Policy-making Tools. Simon Fraser University: November 1998.
- 27) Energy Efficiency Indicators for Central and Eastern European Countries <http://www.ceec-indicators.org>.
- 28) EUROSTAT publication "Energy Efficiency Indicators (Data 1990-1999)" in December 2002.
- 29) Bosseboeuf et al.: Energy-efficiency Monitoring in the EU. Brochure ODYSSEE-MURE. Paris, 2005 (to be published).
- 30) ADEME/EnR/European Commission: Monitoring Tools for Energy Efficiency in Europe. March 2000.
- 31) Odyssee home page <http://www.odyssee-indicators.org>.
- 32) International Energy Agency (IEA): 30 Years of Energy Use in IEA Countries. OECD/IEA, Paris 2004.
- 33) International Energy Agency (IEA): Indicators of Energy Use and Efficiency: Understanding the link between Energy and Human Activity. OECD/IEA, Paris 1997.
- 34) International Energy Agency Home Page <http://www.iea.org>.
- 35) National Reports of the ODYSSEE project. <http://www.odyssee-indicators.org>
- 36) OECD/IEA, Energy Policies of IEA Countries, 2000 Review.
- 37) FINAL REPORT, PRIORITY SETTING INITIATIVE (SENER II), 2003.
- 38) PJ Runci, Energy R&D in the European Union, PNNL-12218, May 1999.
- 39) Interdisciplinary Analysis of Successful Implementation of Energy Efficiency in the industrial, commercial and service sector, EC project in the framework of the Non Nuclear Energy Programme JOULE III, 1998.
- 40) Edward Vine and Jayant Sathaye, Guidelines for the Monitoring, Evaluation, Reporting, Verification, and Certification of Energy-Efficiency Projects for Climate Change Mitigation, ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY, 1999.

- 41) Laurie Michaelis, Sylvia Lorek, Consumption and the Environment in Europe, Trends and Futures, Danish Environmental Protection Agency, 2004.
- 42) CRES. Collection of statistical data on Solar Energy Applications in Greece. 2001.
- 43) Euroobserver survey. Solar thermal Energy. 2003.
- 44) United Nations Economic Commission for Europe <http://www.unece.org>.
- 45) Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ). General Information on the Greek Electricity Sector for the period 2000-2003 : Installed capacity, production & consumption levels, Renewable Energy Sources and Long Term Energy Planning.
- 46) ΚΑΠΕ. Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας Στο Φωτισμό 1996.
- 47) ΚΑΠΕ. Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας Στα Συστήματα HVAC 1997.
- 48) ΚΑΠΕ. Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας Στη Βιομηχανική Ψύξη 1996.
- 49) ΚΑΠΕ. Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας Σε Δίκτυα Ατμού 1996.
- 50) ΚΑΠΕ. Οδηγός Εξοικονόμησης Ενέργειας Με Συστήματα Ανάκτησης Θερμότητας 1997
- 51) ΚΑΠΕ. Οδηγός Επενδύσεων 2003
- 52) ΚΑΠΕ Το θεσμικό και αδειοδοτικό πλαίσιο υλοποίησης έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα Μάρτιος 2006
- 53) Ελληνικός Σύνδεσμος Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού & Θερμότητας (ΕΣΣΗΘ). Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας. 1994.
- 54) Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ). Περιβαλλοντικά Σήματα – Σχέδιο Έκθεσης Δεικτών Αειφορίας. 2003.
- 55) Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών (ΣΕΦ). Η συμβολή των ΑΠΕ στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. 2005.
- 56) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(2007) " Προς ένα ευρωπαϊκό στρατηγικό σχέδιο ενεργειακών τεχνολογιών" Βρυξέλλες, 10.1.2007 COM(2006) 847 τελικό
- 57) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων "Περαιτέρω κατευθύνσεις για τα σχέδια κατανομής της περιόδου 2008-2012 του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής εντός της Κοινότητας" Βρυξέλλες, 22.12.2005 COM(2005) 703 τελικό
- 58) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων " Σχέδιο δράσης για τις κρατικές ενισχύσεις. Λιγότερες και καλύτερα στοχευμένες κρατικές ενισχύσεις: οδικός χάρτης για τη μεταρρύθμιση των κρατικών ενισχύσεων 2005 – 2009" COM(2005) 107 τελικό Βρυξέλλες, 7.6.2005
- 59) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(2007) "Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τον 21° αιώνα: συνεισφορά στην ενίσχυση της αειφορίας" Βρυξέλλες 10 Ιανουαρίου 2007
- 60) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(2007) Ενεργειακή Πολιτική για την Ευρώπη" Βρυξέλλες 10 Ιανουαρίου
- 61) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(2007)" Το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας της ΕΕ, έκθεση της Επιτροπής σύμφωνα με το άρθρο 3 της οδηγίας 2001/77/ΕΚ, αξιολόγηση του αντίκτυπου των νομοθετικών πράξεων και άλλων κοινοτικών πολιτικών στην εξέλιξη της συμβολής των ανανεώσιμων πηγών

- ενέργειες στην ΕΕ και προτάσεις για συγκεκριμένες δράσεις" Βρυξέλλες(Μάιος 2004)
- 62) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(2007)"Προς ένα ευρωπαϊκό στρατηγικό σχέδιο ενεργειακών τεχνολογιών" Βρυξέλλες 10 Ιανουαρίου
- 63) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων(2007)" Πράσινη Βίβλος για την επιχειρηματικότητα στην Ευρώπη", Βρυξέλλες 21 Ιανουαρίου 2003
- 64) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων "Στήριξη της ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας" COM(2005) 627 τελικό Βρυξέλλες, 7.12.2005
- 65) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων " Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας" COM(2006) 848 τελικό Βρυξέλλες, 10.1.2007
- 66) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων " Δράση παρακολούθησης της Πράσινης Βίβλου Έκθεση σχετικά με την πρόοδο της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές" COM(2006) 849 τελικό Βρυξέλλες, 10.1.2007
- 67) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων IP/08/80" Η τήρηση των δεσμεύσεών μας ως προς την κλιματική αλλαγή δίνει ώθηση στην ανάπτυξη και στην απασχόληση" Βρυξέλλες, 23 Ιανουαρίου 2008
- 68) Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο-Επιτροπή Βιομηχανίας, Έρευνας και Ενέργειας "Σχέδιο έκθεσης σχετικά με το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας της ΕΕ και προτάσεις για συγκεκριμένες δράσεις"(Απρίλιος 2005)
- 69) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων MEMO/08/31 "Κρατικές ενισχύσεις: κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις κρατικές ενισχύσεις για το περιβάλλον" Βρυξέλλες, 23 Ιανουαρίου 2008
- 70) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων MEMO/08/32 " Υπόμνημα σχετικά με την πρώτη αξιολόγηση των εθνικών σχεδίων δράσης για την ενεργειακή απόδοση (ΕΣΔΕΑ)" Βρυξέλλες, 23 Ιανουαρίου 2008
- 71) Επιτροπή των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων IP/07/29 " Η Επιτροπή προτείνει μια ολοκληρωμένη δέσμη μέτρων σχετικά με την ενέργεια και τις κλιματικές αλλαγές για να περιορισθούν οι εκπομπές τον 21ο αιώνα" Βρυξέλλες, 23 Ιανουαρίου 2008
- 72) Διεθνής οργανισμός ενεργείας " Ενεργειακές πολιτικές των χωρών του ΔΟΕ" Ελλάς Εξέταση 2006
- 73) Ιωάννης Ι. Ραφτόπουλος "Οικονομική και περιβαλλοντική αποτίμηση της διείσδυσης ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο Εθνικό Διασυνδεδεμένο Σύστημα" (Ιούνιος 2007)
- 74) Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος & Αειφόρου Ανάπτυξης "ΕΝΕΡΓΕΙΑ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ-10 ορόσημα της επερχόμενης ενεργειακής επανάστασης"
- 75) Υπουργείο Ανάπτυξης (2006), «Ενεργειακό Ισοζύγιο», Αθήνα.
- 76) Ευρωπαϊκή Κοινότητα (2001), «Οδηγία 2001/77/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την Προαγωγή της Ηλεκτρικής Ενέργειας που Παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές στην Εσωτερική Αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας», Βρυξέλλες, 27 Σεπτεμβρίου.
- 77) ΥΠΕΧΩΔΕ - Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων (2005), «Εθνικό Σχέδιο Κατανομής Δικαιωμάτων Εκπομπών για την Περίοδο 2005 - 2007», Αθήνα, Απρίλιος.

- 78) Βάσω Χαραλαμπίδου - Το Βήμα Ανάπτυξη, Κυριακή 18 Μαρτίου 2007
- 79) Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (2007), «Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Σταθμών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας», Αθήνα, Απρίλιος
- 80) Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Ανάπτυξης (2006), «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις», Αθήνα, Οκτώβριος.
- 81) ΥΠΕΧΩΔΕ - Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων (2006), «Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» (με βάση Ν. 2742/1999 «Χωροταξικός σχεδιασμός και αειφόρος ανάπτυξη και άλλες διατάξεις»), Αθήνα
- 82) Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Ανάπτυξης (2003), Νόμος 3175/2003, «Αξιοποίηση του Γεωθερμικού Δυναμικού, Τηλεθέρμανση και άλλες Διατάξεις» (ΦΕΚ Α/ 207/ 29.8.2003), Αθήνα, 29 Αυγούστου
- 83) Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Ανάπτυξης, Γενική Διεύθυνση Ενέργειας, Διεύθυνση Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (2005), «3η Εθνική Έκθεση για το Επίπεδο Δείσδυσης της Ανανεώσιμης Ενέργειας το έτος 2010 σύμφωνα με το Άρθρο 3 Οδηγίας 2001/77/ΕΚ», Αθήνα, Οκτώβριος.
- 84) Ελληνική Δημοκρατία, Υπουργείο Ανάπτυξης, 1η Έκθεση για το μακροχρόνιο ενεργειακό σχεδιασμό της Ελλάδας 2008-2020 Αύγουστος 2007
- 85) Άρθρο του Γεωργίου Λεμονή “ Ενέργεια από τη θάλασσα: Ουτοπία ή πραγματικότητα;”
- 86) Άρθρο της Ιωάννας Παπαμιχαήλ “ Η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας”
- 87) Άρθρο των Κ. Καρύτσα και Δ. Μενδρινού “ Η γεωθερμική ενέργεια σε Ελλάδα & Ε.Ε.”