



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ**

**Μαρία Καββάλου και Ευαγγελία Κοσμαδάκη**

**ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΛΛΑΔΑΣ ΜΕ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**



*Εισηγητής: Γωνιανάκης Εμμανουήλ*

Ηράκλειο

Απρίλιος 2013



## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα .....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> .....	7
1.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	7
1.2 ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΟΥ ΚΙΟΤΟ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> .....	12
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	12
2.1 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ .....	12
2.1.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά.....	12
2.1.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Αιολικής Ενέργειας .....	13
2.1.3 Αξιοποίηση Αιολικής Ενέργειας .....	15
2.2 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	16
2.2.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά.....	16
2.2.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλιακής Ενέργειας.....	17
2.2.3 Αξιοποίηση Ηλιακής Ενέργειας.....	18
2.3 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	18
2.3.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά.....	18
2.3.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Γεωθερμικής Ενέργειας.....	19
2.3.3 Αξιοποίηση Γεωθερμικής Ενέργειας .....	20
2.4 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ .....	21
2.4.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά.....	21
2.4.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Υδροηλεκτρικής Ενέργειας.....	22
2.4.3 Αξιοποίηση Υδροηλεκτρικής Ενέργειας.....	23
2.5 ΒΙΟΜΑΖΑ.....	23
2.5.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά.....	23
2.5.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα .....	24
2.5.3 Αξιοποίηση Βιομάζας.....	25
2.6 ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ Α.Ε. - ΕΡΓΑ ΥΠΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΕΡΓΑ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΘΕΙ ΤΩΝ ΗΠΙΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	27
2.7.1 Αιολική Ενέργεια.....	27
2.7.2 Ηλιακή Ενέργεια .....	29

2.7.3 Γεωθερμική Ενέργεια.....	31
2.7.4 Υδροηλεκτρική Ενέργεια .....	32
2.7.5 Βιομάζα.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> .....	36
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	36
3.1 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗ ΕΛΛΑΔΑ .....	36
3.1.1 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας.....	39
3.1.2 Αδειοδοτική Διαδικασία .....	40
3.1.3 Τιμολόγηση Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα.....	41
3.2 ΦΟΡΕΙΣ .....	43
3.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ .....	46
3.3.1 Προγράμματα Σε Εξέλιξη .....	47
3.3.2 Προγράμματα Σε Εφαρμογή .....	47
3.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο.....	54
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ.....	54
4.1 ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	54
4.2 ΙΣΠΑΝΙΑ .....	55
4.2.1 Εισαγωγή.....	55
4.2.2 Νομοθετικό πλαίσιο .....	56
4.2.3 Τιμολογιακή πολιτική.....	58
4.2.4 Φορείς .....	66
4.2.5 Προγράμματα – Έργα .....	68
4.2.6 Στατιστικά Στοιχεία .....	70
4.3 ΚΥΠΡΟΣ .....	73
4.3.1 Εισαγωγή.....	73
4.3.2 Νομοθετικό Πλαίσιο.....	73
4.3.3 Τιμολογιακή πολιτική .....	78
4.3.4 Φορείς.....	85
4.3.5 Προγράμματα – Έργα.....	88
4.3.6 Στατιστικά Στοιχεία .....	91
4.4 ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ.....	93
4.4.1 ΔΑΝΙΑ.....	93

4.4.1.1 Εισαγωγή.....	93
4.4.1.2 Νομοθετικό πλαίσιο.....	94
4.4.1.3 Τιμολογιακή πολιτική.....	95
4.4.1.4 Φορείς.....	98
4.4.1.5 Προγράμματα – Έργα.....	98
4.4.1.6 Στατιστικά Στοιχεία.....	100
4.4.2 ΣΟΥΗΔΙΑ.....	102
4.4.2.1 Εισαγωγή.....	102
4.4.2.2 Νομοθετικό πλαίσιο.....	103
4.4.2.3 Τιμολογιακή πολιτική.....	104
4.4.2.4 Φορείς.....	104
4.4.2.5 Προγράμματα – Έργα.....	105
4.4.2.6 Στατιστικά Στοιχεία.....	106
4.4.3 ΝΟΡΒΗΓΙΑ.....	108
4.4.3.1 Εισαγωγή.....	108
4.4.3.2 Νομοθετικό πλαίσιο.....	108
4.4.3.3 Τιμολογιακή πολιτική.....	109
4.4.3.4 Φορείς.....	110
4.4.4 ΙΣΛΑΝΔΙΑ.....	110
4.4.5 ΦΙΛΑΝΔΙΑ.....	111
4.4.6 Ευρωπαϊκά Προγράμματα.....	112
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> .....	116
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΛΛΑΔΑΣ ΜΕ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ.....	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> .....	122
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	122
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	124

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια να προσεγγίσουμε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και πως αυτές αξιοποιούνται τόσο στην Ελλάδα όσο και στις χώρες του εξωτερικού. Η ανάλυση γίνεται σε τρία στάδια: Στο πρώτο αναλύουμε τις μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τι υφίσταται στην Ελλάδα. Στο δεύτερο στάδιο επιλέγουμε κάποιες ευρωπαϊκές χώρες και προβαίνουμε στην ανάλυση τους και τέλος στο τρίτο στάδιο κάνουμε σύγκριση των παραπάνω.

Το θέμα αυτό επιλέχτηκε μέσα από μια ομάδα θεμάτων που μας τέθηκαν προς διερεύνηση, διότι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν μείζον θέμα για τον 21ο αιώνα. Είναι αναμφισβήτητο γεγονός, ότι στις μέρες μας γίνεται ολοένα και πιο επιτακτική η ανάγκη για στροφή προς άλλες μορφές ενέργειας καθώς και η απεξάρτηση των χωρών από τα συμβατικά καύσιμα.

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μας αντιμετωπίσαμε δυσκολίες αφού το μεγαλύτερο μέρος των πηγών μας προέρχεται από το διαδίκτυο, για το οποίο δεν ήμασταν σίγουροι για την αξιοπιστία τόσο των πληροφοριών όσο και των στατιστικών στοιχείων. Προσπαθήσαμε όμως οι πηγές μας να είναι όσο το δυνατό πιο έγκυρες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν κάποιες αποκλίσεις στα αριθμητικά στοιχεία. Η περιγραφική στατιστική χρησιμοποιήθηκε ως βασική μεθοδολογία.

Σε αυτό το σημείο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Γωνιανάκη Εμμανουήλ για την ευκαιρία που μας έδωσε να προσεγγίσουμε το συγκεκριμένο θέμα καθώς και την πολύτιμη συμβολή και καθοδήγηση καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας μας.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενθάρρυνση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και η σταδιακή απεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα θα πρέπει να αποτελέσει δεσμευτικό στόχο όλων των χωρών. Δεν το επιβάλλει μόνο η μείωση των αποθεμάτων στα συμβατικά καύσιμα αλλά και η μόλυνση του περιβάλλοντος. Επιπλέον η ενεργειακή ανεξαρτησία της εκάστοτε χώρας αποτελεί επιτακτική ανάγκη στις μέρες μας. Για τους παραπάνω λόγους, το ερώτημα που μας απασχόλησε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μας ήταν κατά πόσο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά καύσιμα στην Ευρώπη, επιφέροντας τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που τους αποδίδουν.

Για να απαντήσουμε στον παραπάνω προβληματισμό εξετάσαμε το θέμα και το έχουμε επιμερίσει σε τρία μέρη.

Το πρώτο κομμάτι όπου αναλύονται οι μορφές ενέργειας αλλά και η Ελλάδα, απαρτίζεται από τρία κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή για την κλιματική αλλαγή και το Πρωτόκολλο του Κιότο. Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύουμε τις έννοιες των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπου αναφερόμαστε στα πλεονεκτήματα και στα μειονεκτήματα καθώς και πως αυτές αξιοποιούνται. Στο τέλος του κεφαλαίου παραθέτουμε τα υπό ανάπτυξη και κατασκευή έργα από τη ΔΕΗ για την Ελλάδα. Στο τρίτο κεφάλαιο, αναπτύσσουμε τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα διαχωρίζοντας το νομοθετικό πλαίσιο, την τιμολογιακή πολιτική, τους φορείς, τα προγράμματα και παραβάλλουμε στατιστικά στοιχεία ώστε να αποκτήσουμε μια πιο ολοκληρωμένη άποψη.

Το δεύτερο μέρος της εργασίας μας, αποτελείται από δύο κεφάλαια. Ο χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση συνιστά το πρώτο κεφάλαιο ενώ η διερεύνηση των χωρών του εξωτερικού το δεύτερο, στο οποίο ακολούθησε όμοια ανάλυση όπως και στην Ελλάδα.

Έχοντας ολοκληρώσει την προσέγγιση σε θέματα ορισμών και αναλύσεων τόσο στην Ελλάδα όσο και στις χώρες του εξωτερικού, προχωράμε στη μεταξύ τους σύγκριση όπου αποτελεί και το τρίτο κομμάτι της εργασίας μας. Η σύγκριση αναδιπλώνεται σε ένα μόνο κεφάλαιο.

Η εργασία αποπερατώνεται με τα συμπεράσματα που έχουν προέλθει από τη διερεύνηση του θέματος αλλά και με τις δικές μας προτάσεις.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

#### 1.1 Κλιματική αλλαγή

Στις μέρες μας με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή περισσότερων ακόμα ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Στη Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.

Κλιματική αλλαγή αναφέρεται στην αλλαγή του κλίματος στον πλανήτη από φυσικούς και ανθρώπινους παράγοντες, ενώ η υπερθέρμανση του πλανήτη (Global Warming) αναφέρεται μόνο στον ανθρώπινο παράγοντα. Ως αποτέλεσμα των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, δισεκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα που παράγονται από την καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακας, πετρέλαιο, λιγνίτης) καθώς και άλλων αερίων όπως μεθάνιο και μονοξείδιο του αζώτου απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα αλλάζοντας τη σύσταση των αερίων (ισορροπία οξυγόνου- διοξειδίου του άνθρακα). Το διοξείδιο του άνθρακα θεωρείται υπεύθυνο για το 50% της υπερθέρμανσης της ατμόσφαιρας και κάθε χρόνο έχει υπολογιστεί ότι επιβαρύνουμε την ατμόσφαιρα με έξι δισεκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα. Φτάνοντας σήμερα να έχουμε αυξήσει κατά 25% τη συνολική ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα και τη μέση θερμοκρασία κατά 0,75°C μέσα σε ένα αιώνα.

Οι επιπτώσεις της υπερθέρμανσης της γης δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες σε όλα τα μήκη και τα πλάτη της γης, ποικίλλουν ανάλογα με τη οικολογική καταστροφή

που έχει γίνει. Πρόσφατες έρευνες που έγιναν σε Ευρώπη και Αμερική, εμφάνισαν μεγάλα ποσοστά μόλυνσης της ατμόσφαιρας, δείχνοντας ότι στο μέλλον θα αντιμετωπίζουν όλο και πιο συχνά επικίνδυνα κλιματολογικά φαινόμενα (πλημμύρες, ξηρασίες, το el nino). Οι συνέπειες της παγκόσμιας υπερθέρμανσης είναι:

1. Ακραία καιρικά φαινόμενα (τυφώνες, τσουνάμι)
2. Απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία
3. Μείωση στα αποθέματα νερού
4. Καταστροφή κοραλλιογενών υφάλων
5. Εξαφάνιση σπάνιας χλωρίδας και πανίδας
6. Πόλεμοι για νερό/πετρέλαιο
7. Εξάπλωση ασθενειών
8. Οικοπρόσφυγες

Στο παρελθόν, ενώ είχε προβλεφθεί ο κίνδυνος της κλιματικής αλλαγής και γίνονταν προσπάθειες για την έγκαιρη αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου, υπήρχαν συμφέροντα ισχυρών κυβερνήσεων που αντιδρούσαν. Σήμερα, όσο ποτέ άλλοτε είναι αναγκαίο να αποφανθούμε σε άλλες πηγές ενέργειας, ανανεώσιμες πηγές, που θα μπορέσουν να καλύψουν τις ανάγκες για ενέργεια σε όλο τον κόσμο, με σκοπό να μειώσουμε την κατανάλωση καυσίμων και να περιορίσουμε τις επικίνδυνες συνέπειες αυτού του φαινομένου για την ανθρωπότητα.

Λόγω της κλιματικής αλλαγής και των καταστροφικών συνεπειών αυτής για την ανθρωπότητα, δημιουργήθηκε η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) η οποία είναι επιστημονική επιτροπή υπό την αιγίδα του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών και αποτελείται από 350 εκπροσώπους διαφόρων κυβερνήσεων και επιστήμονες από όλο τον κόσμο. Ιδρύθηκε το 1988 από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό και το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος, με σκοπό την μελέτη και αξιολόγηση των κλιματικών αλλαγών, όπου τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δημοσιεύονται σε εκθέσεις, οι οποίες αποτελούν σημείο αναφοράς για τα ζητήματα που άπτονται της παγκόσμιας θέρμανσης και βασίζονται σε επιστημονικές δημοσιεύσεις ειδικών ερευνητών. Μέχρι σήμερα έχει δημοσιεύσει τέσσερις εκθέσεις σχετικά με τις κλιματικές αλλαγές και τις επιπτώσεις τους.

## 1.2 Το πρωτόκολλο του Κιότο

Το πρώτο διεθνές μέτρο με το οποίο επιδιώχθηκε να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της αλλαγής του κλίματος ήταν η Σύμβαση-Πλαίσιο του ΟΗΕ η οποία υπογράφηκε στη διάσκεψη του Ρίο Ντε Τζανέιρο στη Βραζιλία το Μάιο του 1992 και τέθηκε σε ισχύ το Μάρτιο του 1994 μετά τη δήλωση συμμετοχής 165 κρατών. Στόχος της Σύμβασης είναι “η σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, σε επίπεδα τέτοια ώστε να προληφθούν επικίνδυνες επιπτώσεις στο κλίμα από τις ανθρώπινες δραστηριότητες”.

Η σύμβαση είχε δύο θετικά αποτελέσματα:

Πρώτον, σχεδόν όλες οι κυβερνήσεις του πλανήτη έγιναν μέλη της σύμβασης και δεύτερον λίγα χρόνια αργότερα, το 1997 οδήγησε στη δημιουργία του Πρωτοκόλλου του Κιότο όπου έγινε το πρώτο βήμα για την επίτευξη του στόχου της Σύμβασης-Πλαίσιο για την αλλαγή του κλίματος.

Κεντρικός άξονας του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι οι νομικά κατοχυρωμένες δεσμεύσεις των βιομηχανικά αναπτυγμένων κρατών να μειώσουν τις εκπομπές έξι (6) αερίων του θερμοκηπίου την περίοδο 2008-2012, σε ποσοστό 5,2% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

### **Αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου:**

Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Μεθάνιο (CH<sub>4</sub>)

Υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O)

Υδροφθοράνθρακες (HFCs)

Υπερφθοράνθρακες (PFCs)

Εξαφθοριούχο θείο (SF<sub>6</sub>)

Για την μείωση των εκπομπών για το διάστημα 2008-2012, το Πρωτόκολλο όρισε τις εξής ευθύνες ανά χώρα:

**Πίνακας 1.1 Πρωτόκολλο του Κιότο : Προβλεπόμενη μείωση των εκπομπών για την περίοδο 2008-2012**

ΧΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
Ευρωπαϊκή Ένωση (των 15), Βουλγαρία, Εσθονία, Λετονία, Λιθουανία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία, Τσεχία	-8%
ΗΠΑ	-7%
Καναδάς, Ιαπωνία, Ουγγαρία, Πολωνία	-6%
Κροατία	-5%
Νέα Ζηλανδία, Ουκρανία, Ρωσία	0%
Νορβηγία	+ 1%
Αυστραλία	+8%
Ισλανδία	+ 10%

Πηγή: <http://www.greenpeace.org>

Μαζί με το Πρωτόκολλο του Κιότο γεννήθηκε μια σειρά πολύπλοκων εννοιών.

Οι έννοιες αυτές ονομάζονται “ευέλικτοι μηχανισμοί” και είναι οι εξής τρεις:

**i. Εμπορία εκπομπών**

Όταν μια αναπτυγμένη χώρα έχει πετύχει τον αρχικό στόχο για την μείωση των εκπομπών όπως προβλέπει το πρωτόκολλο, έχει τη δυνατότητα να “πουλήσει” την παραπάνω μείωση σε άλλη χώρα που έχει δυσκολία να πετύχει το στόχο της.

**ii. Δημιουργία ενός “Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης”**

Ο τελικός στόχος αυτού του μηχανισμού είναι οι αναπτυσσόμενες χώρες να αναπτύξουν καθαρές τεχνολογίες για να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης παρέχει κίνητρα έτσι ώστε οι βιομηχανικά αναπτυγμένες χώρες να χρηματοδοτήσουν προγράμματα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι, μια βιομηχανικά αναπτυγμένη χώρα, αντί να μειώσει τις δικές της εκπομπές, μπορεί να

βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών σε κάποια φτωχότερη χώρα όπου η μείωση αυτή είναι ευκολότερη και φθηνότερη.

**iii. Από κοινού υλοποίηση**

Ο στόχος αυτού του μηχανισμού είναι παρεμφερές με αυτόν του Μηχανισμού Καθαρής Ανάπτυξης αλλά σε αντίθεση με αυτόν αφορά τις χώρες που έχουν δεσμευτεί σε μειώσεις του πρωτοκόλλου του Κιότο όπως για παράδειγμα οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης.

Οι δύο απαραίτητοι όροι για να τεθεί σε ισχύ το Πρωτόκολλο του Κιότο δηλαδή να έχει κυρωθεί από 55 κράτη – μέρη της σύμβασης για τις κλιματικές αλλαγές και μεταξύ αυτών να συμπεριλαμβάνονται οι αναπτυγμένες χώρες που αντιπροσωπεύουν τουλάχιστον το 55% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα των χωρών αυτών κατά το 1990, πραγματοποιήθηκαν και έτσι το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ στις 16 Φεβρουαρίου 2005.

Αυτή τη στιγμή το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι το πρώτο αναγκαίο βήμα προς την εξεύρεση μιας λύσης και το μόνο διεθνές νομικό εργαλείο το οποίο έχει σχεδιαστεί για τη ριζική μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που απαιτείται για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

#### 2.1 Αιολική ενέργεια

##### 2.1.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά

Αιολική είναι μια μορφή ενέργειας, η οποία παράγεται από την διαρκή κίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα, ο οποίος εξαρτάται από τρεις παραμέτρους οι οποίες είναι

1. Η ηλιακή ακτινοβολία
2. Η περιστροφική κίνηση της γης γύρω από τον άξονα της
3. Η ανομοιογένεια του εδάφους

Περίπου το 2% της ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει στη Γη μετατρέπεται σε αιολική ενέργεια, η οποία υπολογίζεται σε 3,6 δις MW. Ονομάζεται αιολική γιατί στην ελληνική μυθολογία ο Αίολος ήταν ο θεός του ανέμου. Από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα ο άνεμος περιστρέφει ανεμόμυλους, κινεί ιστιοφόρα, είναι μια εκμεταλλεύσιμη ενέργεια και η πηγή της πρακτικά ανεξάντλητη.

Υπάρχουν πολλών ειδών ανεμογεννήτριες που κατατάσσονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

##### **α) Ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα**

Είναι οι ανεμογεννήτριες στις οποίες η έλικα βρίσκεται συνεχώς κάθετη στην κατεύθυνση του ανέμου και ο άξονας συνεχώς παράλληλος με αυτήν.

##### **β) Ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα**

Είναι οι ανεμογεννήτριες στις οποίες ο άξονας βρίσκεται συνεχώς κάθετος στην κατεύθυνση του ανέμου.

Η απόδοση της ανεμογεννήτριας εξαρτάται από το μέγεθος της και από την ταχύτητα του ανέμου. Η σημερινή τεχνολογία βασίζεται σε ανεμογεννήτριες οριζόντιου άξονα 2 ή 3 πτερυγίων με αποδιδόμενη ηλεκτρική ισχύ 200- 400 KW, ενώ έχουν εμφανιστεί ανεμογεννήτριες του 1 MW και δείχνουν ότι θα επικρατήσουν σε μεγάλο τμήμα της αγοράς.

Όταν εντοπισθεί μια ανεμώδης περιοχή εφόσον έχουν προηγηθεί όλες οι απαραίτητες μετρήσεις και μελέτες για την αξιοποίηση του αιολικού δυναμικού της περιοχής, τοποθετούνται δεκάδες ανεμογεννήτριες, οι οποίες απαρτίζουν ένα αιολικό πάρκο.

Τα αιολικά πάρκα, ανάλογα με τον τόπο που εγκαθίστανται οι ανεμογεννήτριες διακρίνονται σε χερσαία και υπεράκτια.

Χερσαία είναι αυτά που εγκαθίστανται στη στεριά ενώ υπεράκτια αυτά που εγκαθίστανται στη θάλασσα.

Συγκρίνοντας τα χερσαία με τα υπεράκτια αιολικά πάρκα, η κατασκευή υπεράκτιων ανεμογεννητριών απαιτεί σημαντική εφαρμοσμένη μηχανική όσον αφορά την υποδομή, τοποθέτηση και σύνδεση λόγω του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Ακόμα η ταχύτητα που ανέμου στη θάλασσα είναι μεγαλύτερη και ομαλότερη από αυτή στη ξηρά, με αποτέλεσμα μεγαλύτερη αποδοτικότητα των ανεμογεννητριών στη θάλασσα σε σχέση με τη ξηρά. Ωστόσο σε ένα υπεράκτιο αιολικό πάρκο θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη να μην παρεμποδίζει την αλιεία, την ναυσιπλοΐα, καθώς και να εξετάζεται αν ενδέχεται να έχει επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής.

### *2.1.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Αιολικής Ενέργειας*

#### **Πλεονεκτήματα**

Για την αξιοποίηση και χρήση της αιολικής ενέργειας αυτά εστιάζονται στη αφθονία της στη φύση, στην οικονομική ανάπτυξη που μπορεί να φέρει σε εθνικό και τοπικό επίπεδο καθώς και στο θετικό αντίκτυπο που έχει στο περιβάλλον. Αναλυτικότερα ,

1. Η αιολική ενέργεια είναι μια καθαρή πηγή ενέργειας, η οποία δε μολύνει την ατμόσφαιρα όπως τα συμβατικά καύσιμα.

2. Οι ανεμογεννήτριες δεν εκλύουν χημικές ουσίες στο περιβάλλον, οι οποίες προκαλούν την όξινη βροχή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου, συγκεκριμένα στην Ελλάδα από τη λειτουργία ανεμογεννητριών σε αιολικά πάρκα έχουμε ως αποτέλεσμα την αποτροπή έκλυσης στην ατμόσφαιρα περίπου 2.300 τόνων το χρόνο διοξειδίου του θείου, 180 τόνων το χρόνο οξειδίων του αζώτου, 120 τόνων το χρόνο αιωρούμενων σωματιδίων και 128.000 τόνων το χρόνο διοξειδίου του άνθρακα.
3. Η αιολική ενέργεια είναι μια από τις πιο οικονομικές μεταξύ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δηλαδή κοστίζει ανάμεσα σε 4 και 6 cents ανά κιλοβατώρα τιμή εξαρτάται από τη ύπαρξη ανέμου και από την χρηματοδότηση ή μη του εκάστοτε προγράμματος παραγωγής αιολικής ενέργειας.
4. Οι ανεμογεννήτριες μπορούν να στηθούν σε αγροκτήματα, όπου οι αγρότες έκτος του ότι μπορούν να συνεχίσουν να εργάζονται στη γη τους, αφού οι ανεμογεννήτριες καταλαμβάνουν μικρό μέρος της γης, εισπράττουν ενοίκιο από τους ιδιοκτήτες των εγκαταστάσεων για την παραγωγή αιολικής ενέργειας για την χρήση της γης.
5. Με τη δημιουργία αιολικών πάρκων δημιουργούνται νέες θέσεις απασχόλησης σε εθνικό και τοπικό επίπεδο.

### **Μειονεκτήματα**

Τα μειονεκτήματα από την αιολική ενέργεια εστιάζονται κυρίως σε περιβαλλοντικές επιπτώσεις μικρής κλίμακας, στο κόστος κατασκευής και στο ότι η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί.

1. Η χρησιμοποίηση του ανέμου ως πηγή ενέργειας είναι ότι ο άνεμος δεν έχει συνεχή ροή αφού δεν φυσάει πάντα και η αιολική ενέργεια δεν μπορεί να αποθηκευτεί που πρακτικά σημαίνει διακοπή του ηλεκτρισμού που παράγεται.
2. Η αιολική ενέργεια πρέπει να συναγωνιστεί μεταξύ άλλων τόσο τις υπόλοιπες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε επίπεδο κόστους όσο και εκείνη των γεννητριών που λειτουργούν με καύση ορυκτών , αν και τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί αισθητά το κόστος.



3. Δημιουργούνται παρεμβολές στις τηλεπικοινωνίες και στα σήματα μετάδοσης των τηλεοράσεων και των ραδιοφώνων.
4. Όσο για περιβαλλοντικές επιπτώσεις αυτές είναι οπτική όχληση, κατασκευαστική επέμβαση ή αλλοίωση του χαρακτήρα και της λειτουργίας μιας περιοχής, ο θόρυβος που παράγεται από τις λεπίδες του ηλεκτρικού κινητήρα και για τα πούλια που μερικές φορές έχουν σκοτωθεί ενώ πετούσαν προς τους ηλεκτρικούς κινητήρες.

Όλα τα παραπάνω προβλήματα έχουν επιλυθεί ή σε σημαντικό βαθμό έχουν μειωθεί μέσω της τεχνολογικής ανάπτυξης ή μέσω της επιλογής κατάλληλων περιοχών για τη δημιουργία αιολικών πάρκων.

### *2.1.3 Αξιοποίηση Αιολικής Ενέργειας*

Η χώρα μας, προσφέρεται για την αξιοποίηση αιολικής ενέργειας αφού διαθέτει ψηλές βουνοκορφές, ισχυρούς ανέμους και πολλά νησιά όπου οι συνθήκες είναι παγκοσμίως οι ευνοϊκότερες γεωγραφικά για την εκμετάλλευσή της. Η αξιοποίησή της αιολικής ενέργειας ξεκίνησε στις αρχές τις δεκαετίας του 1980 από τη ΔΕΗ όπου και εγκαταστάθηκε το πρώτο αιολικό πάρκο στην Κύθνο. Ακολούθησαν περιοχές όπως: η Κρήτη, η Άνδρος, η Εύβοια, η Λήμνος, η Λέσβος, η Χίος, η Σάμος και η Θράκη. Μαζί με τα αιολικά πάρκα που αυξανόταν, μεγάλωναν και οι αντιδράσεις από την πλευρά των κατοίκων και ιδιαίτερα εκείνων που κατοικούσαν στα Ελληνικά νησιά, αφού η εγκατάσταση ανεμογεννητριών θα αμαύρωνε την εικόνα του νησιού. Σε αυτό το σημείο, έρχεται να δώσει λύση μια νέα τεχνολογία που αναπτύσσεται στην Σκανδιναβία και στη Γερμανία και η οποία αποκαλείται “αιολικά πάρκα on shore”, τα οποία τοποθετούνται μέσα στη θάλασσα. Με αυτή τη νέα τεχνολογία προστίθεται άλλο ένα κίνητρο για παραγωγή μεγαλύτερης αιολικής ενέργειας.

## 2.2 Ηλιακή ενέργεια

### 2.2.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά

“Με τον όρο Ηλιακή Ενέργεια χαρακτηρίζουμε το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Το φως και η θερμότητα που ακτινοβολούνται, απορροφούνται από στοιχεία και ενώσεις στη Γη και μετατρέπονται σε άλλες μορφές ενέργειας. Η τεχνολογία σήμερα αξιοποιεί ένα μηδαμινό ποσοστό της καταφθάνουσας στην επιφάνεια του πλανήτη μας ηλιακής ενέργειας με τριών ειδών συστήματα: τα θερμικά ηλιακά, τα παθητικά ηλιακά και τα φωτοβολταϊκά συστήματα.”

Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη, καθαρή και ανανεώσιμη αφού προέρχεται από τον ήλιο και ως ανεξάντλητο ενεργειακό πόρο δεν υπάρχουν περιορισμοί στο χώρο και στο χρόνο για την εκμετάλλευσή της.

Ανάλογα με την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας για τελική χρήση, χωρίζεται σε τρία είδη συστημάτων όπως προαναφέρθηκε παραπάνω:

#### **Τα Θερμικά Ηλιακά Συστήματα:**

Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή απορρόφησης ηλιακής ενέργειας, η οποία γίνεται με τη βοήθεια σκουρόχρωμων ηλιακών συλλεκτών οι οποίοι μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε θερμότητα και μεταδίδουν μέρος της θερμότητας που παρέλαβαν στο νερό το οποίο χρησιμοποιείται για απλή οικιακή χρήση ή πιο σύνθετη βιομηχανική χρήση.

#### **Τα Παθητικά Ηλιακά Συστήματα:**

Χρησιμοποιούνται σε οροφές κτηρίων ώστε να απορροφούν ηλιακή ενέργεια και να τροφοδοτούν όλο το κτήριο εξοικονομώντας μεγάλα χρηματικά ποσά.

#### **Τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα:**

Μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική. Οι εφαρμογές ενός φωτοβολταϊκού συστήματος είναι σημαντικές και πολλές αλλά στην Ελλάδα η εφαρμογή τους γίνεται με αργούς ρυθμούς.

Ανάλογα με τη χρήση του παραγόμενου ρεύματος, τα Φωτοβολταϊκά Συστήματα κατατάσσονται σε:

- Αυτόνομα συστήματα, η παραγόμενη ενέργεια των οποίων καταναλώνεται επιτόπου και εξολοκλήρου από την παραγωγή στην κατανάλωση.
- Διασυνδεδεμένα συστήματα, η παραγόμενη ενέργεια των οποίων διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να μεταφερθεί και να καταναλωθεί αλλού.

### 2.2.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλιακής Ενέργειας

#### **Πλεονεκτήματα**

1. Πρώτον και κύριον είναι μια ανανεώσιμη αστείρευτη πηγή ενέργειας. Όσο ο ήλιος εξακολουθεί να υφίσταται, θα υπάρχει διαθέσιμη ηλιακή ενέργεια.
2. Μειώνονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και ρύπων και έτσι προστατεύεται το περιβάλλον και η δημόσια υγεία.
3. Η θερμική ενέργεια παράγεται στα σημεία ζήτησής της. Αποφεύγονται έτσι οι τεράστιες απώλειες μεταφοράς ενέργειας μέσω του ηλεκτρικού δικτύου.
4. Αποτρέπονται οι τεράστιες δαπάνες που δημιουργούταν από την εισαγωγή ενέργειας.

#### **Μειονεκτήματα**

Το κύριο μειονέκτημα της ηλιακής ενέργειας είναι το αρχικό κόστος. Οι ηλιακοί συλλέκτες είναι συγκριτικά αρκετά ακριβοί, κυρίως λόγω του κόστους υλικών και την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού τους. Αυτό μπορεί μερικές φορές, να αποδειχθεί αποτρεπτικό για τα άτομα που σχεδιάζουν να στραφούν προς την ηλιακή ενέργεια.

1. Τα καιρικά φαινόμενα (συννεφιά, βροχή) μπορεί να εμποδίσουν το φως του ηλίου και να επηρεάσουν τη ποσότητα και τη δύναμη της ενέργειας που παράγεται.

### 2.2.3 Αξιοποίηση Ηλιακής Ενέργειας

Στην Ελλάδα, η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται από τα ελληνικά νοικοκυριά περίπου στο 30% (δηλαδή 1.000.000 νοικοκυριά) με τη χρήση των ηλιακών θερμοσίφωνων (θερμικά ηλιακά συστήματα), ποσό το οποίο θα μπορούσε να αρκετά μεγαλύτερο αν σκεφτεί κανείς πως η Ελλάδα είναι μια χώρα με την υψηλότερη ηλιοφάνεια από όλη την Ευρώπη.

Από την άλλη πλευρά, τα παθητικά ηλιακά συστήματα είναι συμφέρουσα για μεγάλα δημόσια και ιδιωτικά κτίρια αφού η ενέργεια που παράγεται είναι ικανή να καλύψει τις απαιτήσεις και να εξοικονομήσει μεγάλα χρηματικά ποσά. Αν και είναι μια πολύ έξυπνη λύση, δεν χρησιμοποιείται στη χώρα μας με αποτέλεσμα να σπαταλούνται άδικα δημόσια χρήματα και να επιβαρύνεται το περιβάλλον.

Τέλος, τα φωτοβολταϊκά συστήματα, παρόλο που έχουν τις προϋποθέσεις για ανάπτυξη και εφαρμογή, δεν έχουν γίνει πολλά βήματα.

Στην Ελλάδα, ο πρώτος σταθμός φωτοβολταϊκής ενέργειας βρίσκεται στην Κύθνο και είναι άνω των 100 κιλοβάτ. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να έχουν πολλές εφαρμογές αλλά δυστυχώς η εφαρμογή τους γίνεται με αργούς ρυθμούς. Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα μπορεί να χρησιμοποιήσει την ενέργεια για να παρέχει ηλεκτροδότηση σε μια πόλη. Τα ιστιοπλοϊκά σκάφη με την βοήθεια ηλεκτρογεννητριών φωτοβολταϊκών, έχουν τη δυνατότητα αντί να κουβαλάν πολλά καύσιμα μαζί τους, να τους προσφέρουν ενέργεια.

## 2.3 Γεωθερμική ενέργεια

### 2.3.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά

Γεωθερμική είναι μια μορφή ενέργειας που προέρχεται από το εσωτερικό της γης είτε μέσω ηφαιστειακών εκροών είτε μέσω ρηγμάτων του υπεδάφους, που αναβλύζουν ατμούς και θερμό νερό. Το νερό που προέρχεται από το εσωτερικό της Γης ονομάζεται γεωθερμικό ρευστό στο οποίο αποδίδονται θεραπευτικές ιδιότητες. Η προέλευση της

θερμότητας της γης, θεωρείται ότι προέρχεται από τη διάσπαση των ραδιενεργών ισοτόπων του ουρανίου, του θορίου, του καλίου και άλλων στοιχείων. Η θερμότητα που συγκρατείται στο εσωτερικό της Γης λόγω ότι η μάζα της γης είναι πολύ μεγάλη σε σχέση με την επιφάνεια της και καλύπτεται από υλικά χαμηλής θερμικής αγωγιμότητας. Η συσσωρευμένη θερμότητα εξέρχεται από την επιφάνεια της γης μέσω γεωλογικών φαινομένων (ηφαιστειακές εκροές). Τα γεωθερμικά ρευστά, εκτός από τις θεραπευτικές ιδιότητες, μπορούν να αξιοποιηθούν και για ενεργειακούς σκοπούς.

Η γεωθερμική ενέργεια θεωρείται μια ήπιας μορφής ενέργεια που με τα σημερινά τεχνολογικά δεδομένα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της χώρας μας.

Η γεωθερμική ενέργεια, ανάλογα με τη θερμοκρασία των ρευστών που ανέρχονται στην επιφάνεια, διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες :

χαμηλής ενθαλπίας (25- 100° C )

μέσης ενθαλπίας ( 100 – 150° C )

υψηλής ενθαλπίας (> 150° C)

Η γεωθερμική ενέργεια υψηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η ισχύς τέτοιων εγκαταστάσεων το 1979 ήταν 1.916 MW με παραγόμενη ενέργεια  $12 * 10$  Kwh/yr. Η γεωθερμική ενέργεια μέσης ενθαλπίας χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων. Τέλος, η γεωθερμική ενέργεια χαμηλής ενθαλπίας χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες και για παραγωγή γλυκού νερού.

### **2.3.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Γεωθερμικής Ενέργειας**

#### **Πλεονεκτήματα**

Τα οφέλη από την αξιοποίηση και χρήση της γεωθερμικής ενέργειας είναι κυρίως οικονομικά και οικολογικά.

Η γεωθερμική ενέργεια έχει συνεχή και δωρεάν άντληση ενέργειας από το υπέδαφος ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες .

1. Δεν χρειάζεται μεγάλο τμήμα γης για την εκμετάλλευσή του καθώς συμβάλλει στην επίτευξη των στόχων της Λευκής Βίβλου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Πρωτοκόλλου του Κιότο, αφού έχει μηδενικές ή μικρές εκπομπές αερίων στο περιβάλλον.
2. Η γεωθερμική ενέργεια έχει μικρό λειτουργικό κόστος σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας, αποτελεί τοπική μορφή ενέργειας με συνέπεια την οικονομική ανάπτυξη της γεωθερμικής περιοχής.
3. Συμβάλλει στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης μιας χώρας , με τον περιορισμό των εισαγωγών ορυκτών καυσίμων.

### **Μειονεκτήματα**

Βασικό μειονέκτημα για την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας είναι ο σχηματισμός επικαθίσεων σε κάθε σχεδόν επιφάνεια που έρχεται σε επαφή με το γεωθερμικό ρευστό καθώς και έκλυση τοξικών αερίων. Ο σχηματισμός επικαθίσεων σε γεωθερμικές μονάδες μπορεί να ελεγχθεί σε κάποιο βαθμό με μία σειρά από τεχνικές και μεθόδους (ρύθμιση του Ph του ρευστού , προσθήκη χημικών ουσιών). Τέλος το αρχικό κόστος μιας γεωθερμικής μονάδας είναι υψηλότερο από αυτό των συμβατικών.

#### **2.3.3 Αξιοποίηση Γεωθερμικής Ενέργειας**

Στην Ελλάδα δεν είναι τόσο διαδεδομένη πηγή ενέργειας και παρά τις προσπάθειες που έχουν γίνει στη Μήλο και τη Νίσυρο δεν έχει ευδοκιμήσει η αξιοποίησή της λόγω παραπόνων των πολιτών για δύσοσμα αέρια.

Η αξιοποίησή της στην Ελλάδα λαμβάνει χώρα στις αγροτικές εφαρμογές όπου στη Κεντρική Μακεδονία, τη Θράκη και τη Λέσβο έχουν αναπτυχθεί πεδία χαμηλής ενθαλπίας όπως για παράδειγμα: θερμοκρασίας 20° C – 25° C απαιτείται για ιχθυοκαλλιέργειες, 40° C – 60° C για θέρμανση εδάφους και περίπου 80° C για θέρμανση θερμοκηπίων.

Επίσης σε κάποιες περιοχές οι έρευνες έχουν προχωρήσει αρκετά με αποτέλεσμα να έχουν αναπτυχθεί αξιόλογα έργα. Στο Σιδηρόκαστρο προχώρησε η κατασκευή ενός θερμοκηπίου 5 στρεμμάτων, στη Νυμφόπετρα και στη Νέα Απολλωνία λειτουργούν δεκάδες στέμματα πλαστικών γεωθερμικών θερμοκηπίων και τέλος στην Ελαιοχώρα Χαλκιδικής λειτουργούν έξι μικρά πειραματικά θερμοκήπια.

Με δεδομένο την πλούσια ύπαρξη γεωθερμικής ενέργειας καλό θα ήταν να υπάρξει ενημέρωση προς τους πολίτες με σκοπό την αξιοποίησή της.

*Πηγή: Physics4u*

## **2.4 Υδροηλεκτρική ενέργεια**

### *2.4.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά*

Η Υδροηλεκτρική Ενέργεια είναι η ενέργεια η οποία στηρίζεται στην εκμετάλλευση της μηχανικής ενέργειας του νερού των ποταμών και της μετατροπής της σε ηλεκτρική ενέργεια με τη βοήθεια στροβίλων και ηλεκτρογεννητριών. Η ενέργεια αυτή διαχέεται στη φύση από δίνες και ρεύματα, καθώς το νερό ρέει κατηφορικά σε ρυάκια, χείμαρρους και ποτάμια μέχρι να φτάσει στη θάλασσα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του αποθηκευμένου νερού και όσο ψηλότερα βρίσκεται, τόσο περισσότερη είναι η ενέργεια που περιέχει. Η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας, που στηρίζεται στην εκμετάλλευση των ποταμών και των τεχνητών ή φυσικών φραγμάτων.

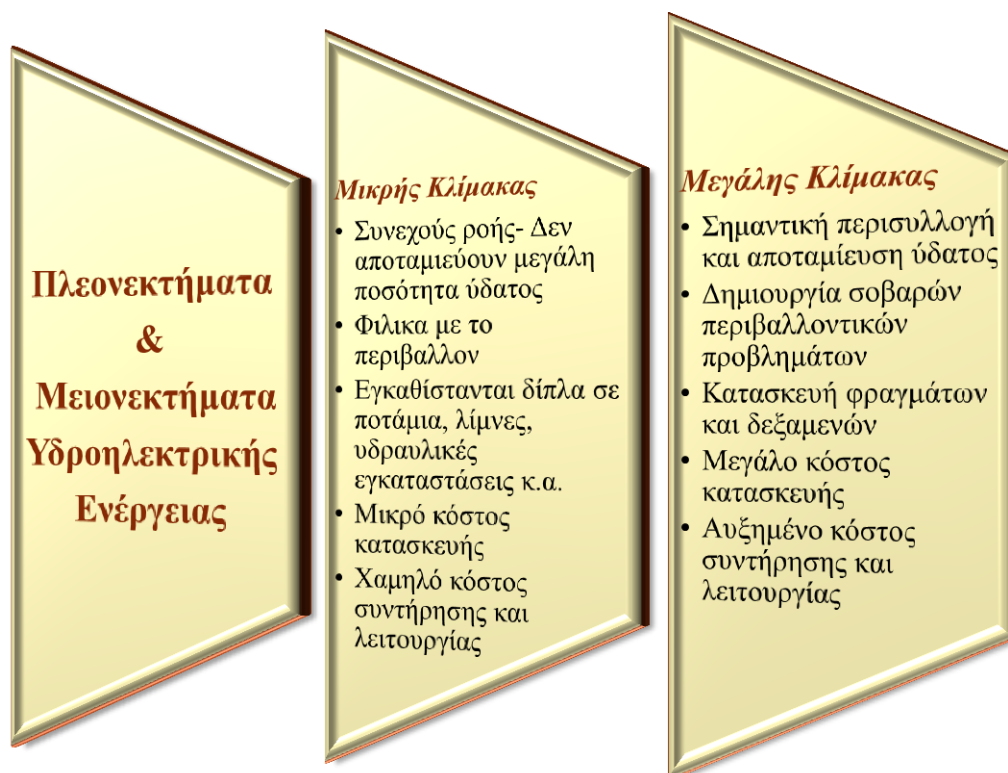
Για να γίνει η μετατροπή της υδραυλικής ενέργειας σε ηλεκτρική, περνάει από κάποια στάδια. Το σύνολο των έργων και του εξοπλισμού που χρειάζονται για την μετατροπή ονομάζεται υδροηλεκτρικό έργο και διακρίνεται σε μικρής και μεγάλης κλίμακας.

Τα μικρής κλίμακας είναι πιο ευέλικτα από αυτά της μεγάλης κλίμακας. Μπορούν να προσαρμοστούν σε ένα ήδη υπάρχον εγκαταστημένο υδραυλικό κύκλωμα, το κόστος συντήρησης και λειτουργίας είναι πολύ χαμηλό, είναι αξιόπιστα με μεγάλη διάρκεια ζωής και το σημαντικότερο πλεονέκτημα είναι ότι ένα έργο μικρής κλίμακας είναι απόλυτα φιλικό με το περιβάλλον με μηδαμινές εκπομπές ρύπων και περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Από την άλλη μεριά, τα έργα μεγάλης κλίμακας δημιουργούν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον αφού προϋποθέτουν τη δημιουργία μεγάλων φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών.

#### 2.4.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Υδροηλεκτρικής Ενέργειας

Στην υδροηλεκτρική ενέργεια η ενέργεια που παράγεται εκμεταλλεύεται κυρίως μέσω των υδροηλεκτρικών σταθμών καθώς όλες οι υπόλοιπες εφαρμογές βρίσκονται σε πειραματικό επίπεδο. Για αυτό το λόγο τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που δημιουργούνται από την υδροηλεκτρική ενέργεια αφορούν τα έργα μικρής και μεγάλης κλίμακας, τα οποία και παρουσιάζονται παρακάτω:





### 2.4.3 Αξιοποίηση Υδροηλεκτρικής Ενέργειας

Στη χώρα μας έχουν αναπτυχθεί σε μεγάλο ποσοστό τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα. Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες έχει εγκαταστήσει ήδη δεκαπέντε και ακόμα οκτώ βρίσκονται υπό κατασκευή. Πέρα όμως από τα υπάρχοντα και τα αναπτυσσόμενα έργα, έρχεται να λάβει μέρος η δυνατότητα της εκμετάλλευσής της και στον ιδιωτικό τομέα. Ήδη αρκετοί ιδιώτες αλλά και κοινότητες έχουν εκφράσει το ενδιαφέρον τους για την κατασκευή και εκμετάλλευση μικρών υδροηλεκτρικών εργοστασίων. Παρά το μεγάλο ενδιαφέρον όμως των πολιτών αλλά και της ΔΕΗ Ανανεώσιμες αρκετές περιοχές της Ελλάδας παραμένουν αναξιοποίητες μέχρι και σήμερα. Η αξιοποίησή τους δεν θα επιφέρει μόνο περιβαλλοντικά οφέλη αλλά και μια “παράξενη” ομορφιά.

## 2.5 Βιομάζα

### 2.5.1 Έννοια και Χαρακτηριστικά

Βιομάζα είναι μια μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας και περιλαμβάνει τα υποπροϊόντα και τα κατάλοιπα της φυσικής, ζωικής, δασικής και αλιευτικής παραγωγής καθώς και το βιολογικής προέλευσης μέρος των αστικών λυμάτων και σκουπιδιών. Η βιομάζα είναι αποτέλεσμα της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυτικών οργανισμών, αφού τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα.

Η ενέργεια της βιομάζας είναι δευτερογενής ηλιακή ενέργεια, λόγω ότι παράγεται από τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα. Χαρακτηρίζεται από πολυμορφία και χαμηλό ενεργειακό περιεχόμενο λόγω της χαμηλής πυκνότητας και της υψηλής περιεκτικότητας σε νερό. Η βιομάζα είναι η μόνη πηγή ενέργειας με άνθρακα που μπορεί να υποκαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα και η οποία είναι ανανεώσιμη και αναπληρώνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα, σε αντίθεση από τα ορυκτά καύσιμα. Ο όρος "βιοισχύς" αναφέρεται στα συστήματα που χρησιμοποιούν ως πρώτη ύλη τη βιομάζα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ τα βιοκαύσιμα είναι τα υγρά καύσιμα που αντικαθιστούν παράγωγα του άνθρακα όπως η βενζίνη. Ακόμα για την

μετατροπή της βιομάζας σε ενέργεια υπάρχουν κάποια φυσικοχημικά χαρακτηριστικά που την επηρεάζουν τόσο από τεχνικής πλευράς όσο και για τη βιωσιμότητα ολόκληρης της επένδυσης. Οι ιδιότητες αυτές είναι οι εξής:

- Η περιεκτικότητα σε υγρασία
- Η περιεκτικότητα σε τέφρα
- Η περιεκτικότητα σε πτητικά στερεά
- Η περιεκτικότητα σε αλκαλικά μέταλλα
- Η θερμογόνο δύναμη
- Η πυκνότητα

### 2.5.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα

#### **Πλεονεκτήματα**

1. Η καύση της βιομάζας δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αφού κατά την καύση το διοξείδιο που απελευθερώνεται δεσμεύεται πάλι από τα φυτά για την διαδικασία της φωτοσύνθεσης και την παραγωγή βιομάζας .
2. Δεν συμβάλλει στο φαινόμενο της όξινης βροχής αφού δεν υπάρχουν εκπομπές του διοξειδίου του θείου , το οποίο ευθύνεται για την όξινη βροχή.
3. Με την αξιοποίηση της βιομάζας μειώνεται σημαντικά η εξάρτηση της εισαγωγής καυσίμων από άλλες χώρες με αποτέλεσμα την εξασφάλιση του ενεργειακού εφοδιασμού και την εξοικονόμηση συναλλάγματος.
4. Στις περιοχές που γίνεται η ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας παρατηρείται αύξηση της απασχόλησης και συγκράτηση του πληθυσμού στις εστίες του με αποτέλεσμα την κοινωνικό- οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

#### **Μειονεκτήματα**

1. Η βιομάζα σαν μορφή ενέργειας έχει υψηλό κόστος μετατροπής σε σχέση με άλλους τρόπους παραγωγής ενέργειας.
2. Καταλαμβάνει μεγάλο όγκο και έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, το οποίο δυσχεραίνει την ενεργειακή αξιοποίηση της.

3. Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσκολεύουν την συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας.
4. Τα παραπάνω δημιουργούν πρόβλημα στη συλλογή, μεταφορά και αποθήκευση της σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα.

### 2.5.3 Αξιοποίηση Βιομάζας

Η βιομάζα δυστυχώς παραμένει ανεκμετάλλευτη όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά και σε ολόκληρο τον κόσμο. Η αξιοποίησή της στην Ελλάδα φτάνει μόνο το 3% παρ' όλο που οι εφαρμογές της είναι μεγάλες.

Οι εφαρμογές της βιομάζας είναι οκτώ αλλά μόλις πέντε αξιοποιούνται στη χώρα μας.

#### **1.Κάλυψη των αναγκών θέρμανσης-ψύξης ή/και ηλεκτρισμού σε**

**γεωργικές και άλλες βιομηχανίες** - Με τους συμβατικούς τρόπους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας, μεγάλες ποσότητες θερμότητας απορρίπτονται στο περιβάλλον, είτε μέσω των ψυκτικών κυκλωμάτων, είτε μέσω των καυσαερίων. Με τη συμπαραγωγή, όπως ονομάζεται η συνδυασμένη παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από την ίδια ενεργειακή πηγή, το μεγαλύτερο μέρος της θερμότητας αυτής ανακτάται και χρησιμοποιείται επωφελώς. Η συμπαραγωγή από βιομάζα στην Ελλάδα παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον σε αστικό-περιφερειακό επίπεδο. Ένα παράδειγμα βιομηχανίας όπου με την εγκατάσταση μονάδας συμπαραγωγής υποκαταστάθηκαν, πολύ επιτυχώς, συμβατικά καύσιμα από βιομάζα, είναι ένα εκκοκκιστήριο στην περιοχή της Βοιωτίας.

**2.Τηλεθέρμανση κατοικημένων περιοχών** - η εξασφάλιση ζεστού νερού τόσο για τη θέρμανση των χώρων, όσο και για την απευθείας χρήση του σε ένα σύνολο κτιρίων, έναν οικισμό, ένα χωριό ή μία πόλη, από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας. Στην Ελλάδα έχει ήδη εγκατασταθεί η πρώτη μονάδα τηλεθέρμανσης με χρήση βιομάζας. Η μονάδα αυτή, που βρίσκεται στην κοινότητα Νυμφασίας του Νομού Αρκαδίας, έχει ονομαστική ισχύ 1.200.000 kcal/h και καλύπτει τις ανάγκες

θέρμανσης 80 κατοικιών και 600 μ<sup>2</sup> κοινοτικών χώρων. Ως καύσιμη ύλη χρησιμοποιούνται τρίμματα ξύλου, τα οποία προέρχονται από τεμαχισμό σε ειδικό μηχάνημα υπολειμμάτων υλοτομίας από γειτονικό δάσος ελάτων. Το έργο αυτό αποτελεί πρότυπο για την ανάπτυξη παρόμοιων εφαρμογών σε κοινότητες και δήμους της χώρας, δεδομένου ότι εξασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων, αξιοποίηση των τοπικών ενεργειακών πόρων και συνεισφέρει στη βελτίωση του περιβάλλοντος.

**3. Θέρμανση θερμοκηπίων** - Η αξιοποίηση της βιομάζας σε μονάδες παραγωγής θερμότητας για τη θέρμανση θερμοκηπίων αποτελεί μία ενδιαφέρουσα και οικονομικά συμφέρουσα προοπτική για τους ιδιοκτήτες τους. Ήδη, στο 10% περίπου της συνολικής έκτασης των θερμαινόμενων θερμοκηπίων της χώρας, αξιοποιούνται διάφορα είδη βιομάζας. Ένα παράδειγμα αυτού του είδους χρήσης της βιομάζας αποτελεί μία θερμοκήπια μονάδα έκτασης 2 στρεμμάτων, στο Νομό Σερρών, στην οποία καλλιεργούνται οπωροκηπευτικά. Σε αυτή τη μονάδα έχει εγκατασταθεί σύστημα παραγωγής θερμότητας, συνολικής θερμικής ισχύος 400.000 kcal /h, το οποίο χρησιμοποιεί ως καύσιμο άχυρο σιτηρών. Η ετήσια εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων που επιτυγχάνεται φθάνει τους 40 τόνους πετρελαίου.

**4. Ενεργειακές καλλιέργειες** - Οι ενεργειακές καλλιέργειες, στις οποίες περιλαμβάνονται τόσο ορισμένα καλλιεργούμενα είδη όσο και άγρια φυτά, έχουν σαν σκοπό την παραγωγή βιομάζας, η οποία μπορεί, στη συνέχεια, να χρησιμοποιηθεί για διάφορους ενεργειακούς σκοπούς.

#### **5. Παραγωγή οργανοχουμικών λιπασμάτων από πτηνοτροφικά**

**Απόβλητα** - Στην περιοχή των Μεγάρων, εγκαταστάθηκε μονάδα παραγωγής οργανικών λιπασμάτων από την επεξεργασία των αποβλήτων των πολυάριθμων πτηνοτροφείων της περιοχής. Μια τέτοια μονάδα έχει σημαντικές ευνοϊκές επιπτώσεις στο περιβάλλον, δεδομένου ότι η περιοχή απαλλάσσεται από σημαντικές ποσότητες πτηνοτροφικών αποβλήτων, που προκαλούν προβλήματα στους κατοίκους λόγω της τοξικότητάς τους και του κινδύνου διάδοσης μολυσματικών ασθενειών. Συμβάλλει, όμως, και στην εξοικονόμηση σημαντικών ποσοτήτων συμβατικών καυσίμων, τα οποία θα απαιτούνταν για την κατ' άλλο τρόπο παραγωγή ανόργανων λιπασμάτων ίσης λιπαντικής αξίας.

## 2.6 ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ Α.Ε. - Έργα υπό ανάπτυξη & έργα που έχουν εγκατασταθεί των ήπιων μορφών ενεργείας στην Ελλάδα

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε., η νέα ΔΕΗ, είναι 100% θυγατρική εταιρεία της ΔΕΗ. Το 1998 παρέλαβε τη σκυτάλη της διαχείρισης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Αιολική, Υδροηλεκτρική, Ηλιακή και Γεωθερμική) από τη μητρική εταιρεία, μαζί με όλη την τεχνογνωσία και την εμπειρία της στο χώρο του ηλεκτρισμού. Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. παράγει ηλεκτρική ενέργεια με μηδενική επίπτωση στο περιβάλλον.

Με 23 αιολικά πάρκα, 15 μικρούς υδροηλεκτρικούς και 11 φωτοβολταϊκούς σταθμούς εν λειτουργία, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 144,7 MW η ΔΕΗ Ανανεώσιμες έχει τοποθετηθεί από την αρχή δυναμικά στον ελληνικό χώρο των ΑΠΕ, κατέχοντας ήδη το 10% της αγοράς.

Παρακάτω παρατίθενται η ανάλυση των ήπιων μορφών ενέργειας όπως έχουν αναπτυχθεί έως σήμερα σύμφωνα με την ΔΕΗ Ανανεώσιμες .

### 2.7.1 Αιολική Ενέργεια

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες αξιοποιεί τη δύναμη του ανέμου, δημιουργώντας Αιολικά Πάρκα σε νησιωτικές περιοχές της Ελλάδας. Μεγάλο πλεονέκτημα των αιολικών πάρκων πέρα από τα περιβαλλοντικά οφέλη είναι και η ενεργειακή αυτονομία των νησιώτικων περιοχών.

Στους πίνακες στοιχείων που ακολουθούν, προτάσσονται τα αιολικά πάρκα που έχουν εγκατασταθεί και εκείνα που βρίσκονται υπό ανάπτυξη

**Πίνακας 2.1 Αιολικά πάρκα που έχουν εγκατασταθεί**

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
ΑΠ Μελανιάς Χίου	2,48
ΑΠ Αγ. Σώζων Λήμνου	1,80
ΑΠ Αγ.Ιωάννης Καρπάθου	0,28
ΑΠ Ακούμια Ρέθυμνου	7,20
ΑΠ Βουναρός Λήμνου	0,44
ΑΠ Καλυβάρι Ανδρου	1,58
ΑΠ Καμάρες Πάρου	3,60

ΑΠ Κάστρο Βοιωτίας	17,70
ΑΠ Καταβιά Ρόδου	5,40
ΑΠ Κω Δωδεκάνησου	2,06
ΑΠ Λέρος Δωδεκάνησου	2,06
ΑΠ Μαραθόκαμπος Σάμου Π	1,80
ΑΠ Μαρμάρι Εύβοιας	5,10
ΑΠ Μονή Τοπλού Σητείας	6,60
ΑΠ Ξηρολίμνη Ι,ΙΙ,ΙΙΙ Κρήτη	13,20
ΑΠ Ποταμιά Χίου	1,00
ΑΠ Προφήτης Ηλίας Ψαρών	2,03
ΑΠ Πυθαγόρειο Σάμου	2,03
ΑΠ Σιγρί Λέσβου	2,03
ΑΠ Σκαλοχώρι Λέσβου	2,70
<b>ΣΥΝΟΛΟ 81,09</b>	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

### Πίνακας 2.2 Αιολικά πάρκα υπό ανάπτυξη

<b>ΠΕΡΙΟΧΗ</b>	<b>ΙΣΧΥΣ (MW)</b>
ΑΠ Καρδίτσας	30,00
ΑΠ Βορεινό Πέλλης	14,00
ΑΠ Καλόν Όρος Λευκάδας	10,00
ΑΠ Κοπρινό Ρέθυμνου	9,90
ΑΠ Μακροτάναλος Άνδρου	11,50
ΑΠ Μαμάδου Τήνου	4,50
ΑΠ Ξερακιά Κεφαλλονιάς	10,00
ΑΠ Πυθαγόρειο Σάμου	0,90
ΑΠ Τηγάνι Μυκόνου	1,80
ΑΠ Τραγουδιστή Σίφνου	1,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ 94,40</b>	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Η συνολική εγκαταστημένη ισχύς (MW) των αιολικών πάρκων της ΔΕΗ Ανανεώσιμες ανέρχεται στα 81,09 MW και των υπό ανάπτυξη πάρκων στα 94,40 MW. Είναι εύλογο να επισημάνουμε πως η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων έχει συμβάλλει σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό στην εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και καλύπτει καθημερινά τις ανάγκες σε ενέργεια των ελληνικών νοικοκυριών.

**Εικόνα 2.1** Αιολικό πάρκο στο Κάστρο Βοιωτίας.

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

### 2.7.2 Ηλιακή Ενέργεια

Ο ήλιος αποτελεί τη μεγαλύτερη ανεξάντλητη πηγή ενέργειας η οποία μπορεί να μετατραπεί είτε άμεσα είτε έμμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια. Για μια χώρα με μεγάλη ηλιοφάνεια όπως η Ελλάδα, η ηλιακή ενέργεια αποτελεί ανεξάντλητο ενεργειακό πόρο. Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες αξιοποιεί την ενέργεια του ήλιου για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των Φωτοβολταϊκών Πάρκων.

Στους επιμέρους πίνακες στοιχείων εμφανίζονται τα αναπτυσσόμενα φωτοβολταϊκά πάρκα και εκείνα που έχουν εγκατασταθεί από την ΔΕΗ Ανανεώσιμες και παρευρίσκονται στην Ελληνική επικράτεια.

**Πίνακας 2.3** Φωτοβολταϊκά πάρκα που έχουν εγκατασταθεί

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
ΦΒ Αβερινόλακκος Κρήτης	0,48
ΦΒ Πάρκο Κύθνου	0,10
ΦΒ Πάρκο Σίφνου	0,06
ΦΒ Σταθμός ΕΘΕΑ	0,02
ΦΒ Σταθμός Ειρήνης, ΗΣΑΠ	0,02
ΦΒ Σταθμός ΗΛΠΑΠ	0,02
ΣΥΝΟΛΟ 0,70	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

### Πίνακας 2.4 Φωτοβολταϊκά πάρκα υπό ανάπτυξη

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
Φ/Β Πάρκο Στρατός Αγρίνιου	9,70
ΦΒ Πάρκο Μεγαλόπολης	50,00
ΦΒ Πάρκο Πτολεμαΐδας	200,00
ΦΒ Στέγες ΔΕΗ Αθήνας	0,79
ΦΒ Στέγες ΔΕΗ Θεσσαλονίκης	0,35
ΣΥΝΟΛΟ 260,84	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Η συνολική εγκαταστημένη ισχύ από φωτοβολταϊκά πάρκα είναι 0,70 MW και 260,84 MW στα υπό ανάπτυξη. Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες προχωράει στην ανάπτυξη ενός από το μεγαλύτερα φωτοβολταϊκά πάρκα στο κόσμο στην περιοχή της Μεγαλόπολης και της Πτολεμαΐδας ενώ και η εγκατάσταση μικρής ισχύος φωτοβολταϊκών σταθμών για τις στέγες κτηρίων θα τεθεί σε εφαρμογή σύντομα. Η συμβολή των φωτοβολταϊκών έργων για την προστασία του περιβάλλοντος είναι ανεκτίμητη, καθώς από τη λειτουργία τους θα αποφεύγεται η εκπομπή τόνων μονοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), τόνων διοξειδίων του θείου (SO<sub>2</sub>) και τόνων οξειδίων του αζώτου (NOX).

#### Εικόνα 2.2 Φωτοβολταϊκό πάρκο Κύθνου



Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ



### 2.7.3 Γεωθερμική Ενέργεια

Η Γεωθερμική Ενέργεια, θερμότητα που εκλύεται από τον πυρήνα της γης, αξιοποιείται ήδη από το 1904 για την παραγωγή καθαρής, «πράσινης» ενέργειας. Το μυστικό για την παραγωγή ενέργειας κρύβεται στα γεωθερμικά ρευστά, δηλαδή σε υπόγειες δεξαμενές νερού από θαλάσσια ή άλλα νερά, τα οποία θερμαίνονται σε θερμοκρασίες που συχνά υπερβαίνουν τους 350° C, λόγω της επαφής τους με πετρώματα που έχουν ήδη θερμανθεί από τη λάβα που βρίσκεται στο εσωτερικό της γης. Η άντληση των γεωθερμικών ρευστών, με τη βοήθεια προηγμένων τεχνολογικών μεθόδων που είναι σήμερα διαθέσιμες, επιτρέπει όχι μόνο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και την αξιοποίησή τους σε άλλες χρήσεις, όπως η αφαλάτωση του θαλασσινού νερού, η θέρμανση και ψύξη των κτιρίων, η θέρμανση των θερμοκηπίων, οι ιχθυοκαλλιέργειες κ.λπ. Η ανάπτυξη της γεωθερμίας εξαρτάται από ειδικούς παράγοντες, όπως πχ. το βάθος, τα χαρακτηριστικά του γεωθερμικού ταμιευτήρα, τη σύνθεση του γεωθερμικού ρευστού και την τροφοδοσία του, τη χρήση γης στην επιφάνεια του εδάφους κ.α. Η παραγωγή ενέργειας από γεωθερμία αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες ανάπτυξης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και εντάσσεται στις προτεραιότητες του επιχειρησιακού σχεδίου της ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ο πίνακας με τους γεωθερμικούς σταθμούς υπό ανάπτυξη ενώ εγκαταστημένοι γεωθερμικοί σταθμοί δεν υπάρχουν έως σήμερα.

**Πίνακας 2.5 Γεωθερμικοί σταθμοί υπό ανάπτυξη**

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
Γεωθερμικό πεδίο Κιμώνου	5,00
Γεωθερμικό πεδίο Λέσβου	8,00
Γεωθερμικό πεδίο Μεθάνων	5,00
Γεωθερμικό πεδίο Νισύρου	5,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ 23,00</b>	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Η παραγωγή ενέργειας από γεωθερμία αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες ανάπτυξης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Για αυτό το λόγο, η ΔΕΗ Ανανεώσιμες

θέτει ως προτεραιότητα την εξεύρεση πηγών γεωθερμίας. Μέχρι σήμερα κατάφερε να κατοχυρώσει την εκμίσθωση των δικαιωμάτων έρευνας δυναμικού δημόσιου μεταλλευτικού χώρου στην περιοχή Λεκάνης Σπερχειού, Σουσακίου, Ακροπόταμου και Ικαρίας ενώ τα έργα που αναπτύσσονται φέρουν συνολική ισχύ 23,00 MW.

**Εικόνα 2.3 Γεωθερμικές πηγές**



*Πηγή: NORTRADE*

#### **2.7.4 Υδροηλεκτρική Ενέργεια**

Τα υδροηλεκτρικά έργα χρησιμοποιούν σαν κινητήρια δύναμη το νερό. Ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο μπορεί να συνδέεται με μία ορεινή υδροληψία χωρίς ανάντη ταμιευτήρα ή να διαθέτει μικρό ταμιευτήρα για περιορισμένη ρύθμιση της ροής.

Οι πίνακες που προτάσσονται εμφανίζουν τα εγκατεστημένα έργα των μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών και τα αναπτυσσόμενα έργα στην Ελλάδα από την ΔΕΗ Ανανεώσιμες.

Πίνακας 2.6 ΜΥΗΣ που έχουν εγκατασταθεί

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
ΜΥΗΣ Αγ. Βαρβάρα Βέροιας	0,90
ΜΥΗΣ Αγ. Ιωάννης Σερρών	0,70
ΜΥΗΣ Αλμυρός Χανίων	0,30
ΜΥΗΣ Βέρμιο Βέροιας	1,80
ΜΥΗΣ Βορινό Αριδαίας	2,01
ΜΥΗΣ Γιτάνη Ηγουμενίτσας	2,06
ΜΥΗΣ Γκιώνα Άμφισσας	8,50
ΜΥΗΣ Γλαύκος Πάτρας	3,70
ΜΥΗΣ Ελεούσα Χαλκηδόνας	3,23
ΜΥΗΣ Λούρος Πρέβεζας	10,30
ΜΥΗΣ Μακροχώρι Βέροιας	10,80
ΜΥΗΣ Οινούσα Σερρών	1,50
ΜΥΗΣ Παπαδιά Φλώρινας	0,50
ΜΥΗΣ Σμοκόβο Καρδίτσας	10,40
ΜΥΗΣ Στράτος II Αγρινίου	6,20
<b>ΣΥΝΟΛΟ 62,90</b>	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Πίνακας 2.7 ΜΥΗΣ υπό ανάπτυξη

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
ΜΥΗΣ Αλατόπετρα Γρεβενών	2,43
ΜΥΗΣ Ιλαρίωνα Κοζάνης	4,20
ΜΥΗΣ Καλαμά	2,79
ΜΥΗΣ Λάδωνα	4,90
ΜΥΗΣ Μακροχώρι II	4,84
ΜΥΗΣ Μεσοχώρα Τρικάλων	1,60
ΜΥΗΣ Πουρνάρι III	0,66
ΜΥΗΣ Σμόκοβο II	3,20
<b>ΣΥΝΟΛΟ 24,62</b>	

Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Οι δεκαπέντε εγκαταστημένοι υδροηλεκτρικοί σταθμοί που προσέρχονται παραπάνω παράγουν συνολική ισχύ 62,90 MW και ακολουθούν τα οκτώ αναπτυσσόμενα έργα στα οποία η παραγωγή ενέργειάς τους φτάνει τα 24,62 MW.

**Εικόνα 2.4 Μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός Αγ. Βαρβάρας Βέροιας**



*Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ*

### 2.7.5 Βιομάζα

Η βιομάζα είναι η ενέργεια που παράγεται από υλικά οργανικής προέλευσης, όπως υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών και δασικών εργασιών, παραπροϊόντα γεωργικών βιομηχανιών, ζωικά απόβλητα, το οργανικό τμήμα των αστικών απορριμμάτων και τις ενεργειακές καλλιέργειες. Το είδος κι η προέλευση των διαφόρων πρώτων υλών βιομάζας συνδυάζεται με μεγάλο αριθμό αγροτικών δραστηριοτήτων (συγκομιδή υπολειμμάτων καλλιεργειών όπως το άχυρο σιτηρών, τα στελέχη του βαμβακιού, υλοτομίες δασικών συμπλεγμάτων, διάθεση αποβλήτων ζωοτροφικών μονάδων, κ.ά.) καθώς και με την εισαγωγή νέων ενεργειακών καλλιεργειών στο γεωργικό σύστημα.

Η ΔΕΗ Ανανεώσιμες καταβάλλει μεγάλη προσπάθεια να αναπτύξει αυτή τη μορφή ενέργειας αφού αποτελεί έναν από τους βασικούς άξονες ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αυτή τη στιγμή η ΔΕΗ Ανανεώσιμες αναπτύσσει ένα έργο βιομάζας το οποίο παράγει ισχύ μέχρι σήμερα 25,00 MW και το οποίο παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 2.8 Μονάδες Βιομάζας υπό ανάπτυξη

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
Βιομάζα Κοζάνης	25,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ 25,00</b>	

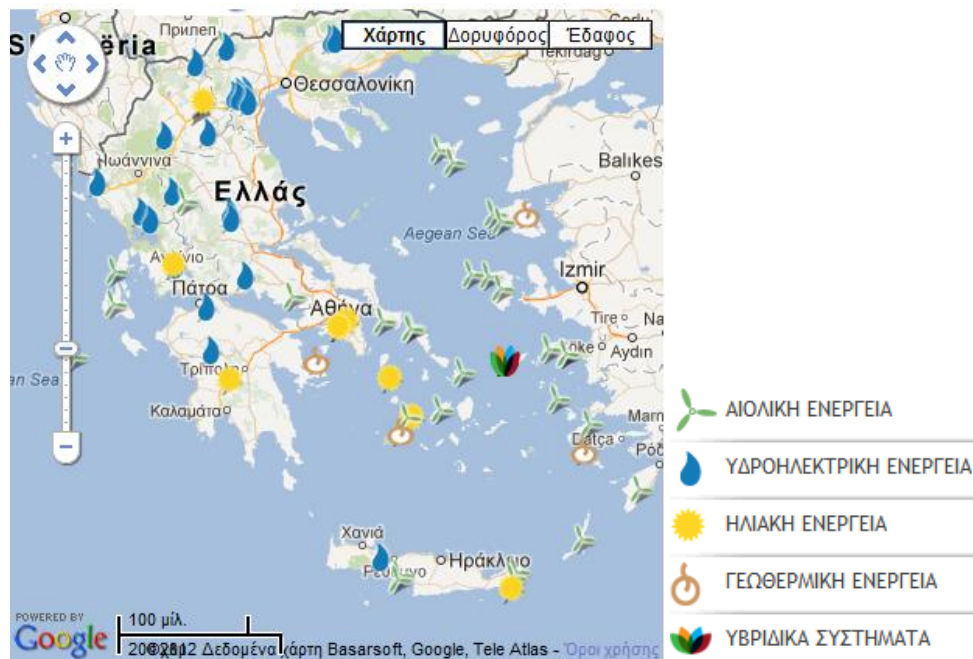
Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

Εικόνα 2.5 Εργοστάσιο ηλεκτρικής ενέργειας από βιομάζα που πρόκειται να υλοποιηθεί στην Καρδίτσα.



Πηγή: ECONEWS

Εικόνα 2.6 Συγκεντρωτικός χάρτης έργων



Πηγή: ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

#### 3.1 Νομοθετικό πλαίσιο στη Ελλάδα

Η ελληνική ενεργειακή αγορά χαρακτηρίζεται από μια σειρά προβλημάτων όπως μεγάλη καθυστέρηση στη διασύνδεση των νησιών, αργοί ρυθμοί ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και ελλιπής ανταγωνισμός στην αγορά ενέργειας.

Αρχή αυτών των προβλημάτων είναι το θεσμικό πλαίσιο που υφίσταται στην Ελλάδα , αφού μόνο τα τελευταία είκοσι χρόνια έχουν αρχίσει να εισάγονται νόμοι περί αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Το πρώτο βήμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τρίτους εκτός ΔΕΗ ήρθε το 1994 με τον Ν.2444 (ΦΕΚ. Α' 168) , ο οποίος έδινε τη δυνατότητα ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και σε ανεξάρτητους παραγωγούς, με την υποχρέωση η ΔΕΗ να αγοράζει το ηλεκτρικό ρεύμα που παράγεται σε σταθερές τιμές. Αργότερα το 1999, με το Ν.2773 ( ΦΕΚ. Α' 286) εναρμονίζεται το θεσμικό πλαίσιο της Ελλάδας σε σχέση με την Οδηγία 96/92/ΕΚ L .0092 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου , απελευθερώνοντας έτσι την αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Χαρακτηριστικά του νόμου ήταν ότι έδινε προτεραιότητα απορρόφησης ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έναντι των συμβατικών και όριζε ειδικό τρόπο τιμολόγησης της ( ανταποδοτικό τέλος υπέρ ΟΤΑ επί των πωλήσεων ενέργειας) , διατηρώντας ευνοϊκό τιμολογιακό καθεστώς.

Επιπλέον, ακολούθησαν ο Ν.2491 του 2001, που ρύθμιζε θέματα εγκατάστασης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε δασικές εκτάσεις και ο Ν. 3175 του 2003 που ενσωματώνει τροποποιήσεις της Οδηγίας 2003/57/ΕΚ και την αναθεώρηση του Ν. 2773 του 1999.

Το 2006 , ψηφίστηκε ο Ν.3468 (ΦΕΚ. Α' 129) που ενσωματώνει την Οδηγία 2001/77/ΕΚ , L.283 και αφετέρου προωθεί με κανόνες και αρχές την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και μονάδες Συμπαραγωγής.

Στη συνέχεια , αρχές του 2009 με τον Ν.3734 (ΦΕΚ. Α' 8) ρυθμίζονται δυο θέματα πρώτον εναρμονίζεται η ελληνική νομοθεσία με την Οδηγία 2004/8/ΕΚ για την προώθηση της Συμπαραγωγής ενέργειας για χρήσιμη θερμότητα στην εξωτερική αγορά και δεύτερον αναπροσαρμόζονται τα τιμολόγια απορρόφησης της ενέργειας που παράγεται από φωτοβολταϊκούς σταθμούς . Ακόμα μέσα στο 2009 με Κοινή Υπουργική Απόφαση ( ΦΕΚ Β' 1074) καταρτίζεται ειδικό πρόγραμμα ανάπτυξης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις.

Το 2010 , με τον Ν.3851 ( ΦΕΚ. Α' 85) προωθείται και διευκολύνεται η επένδυση σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροπαραγωγή με την απλούστευση της αδειοδοτικής διαδικασίας νέων έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργεια. Σημαντικό βήμα, είναι το γεγονός ότι δεν απαιτείται πλέον Άδεια Παραγωγής , Εξαιρέση από τη ΡΑΕ ή οποιαδήποτε άλλη διαπιστωτική πράξη για Φωτοβολταϊκούς και Ηλιοθερμικούς σταθμούς ισχύος ως και 1ΜW . Ο βασικός κορμός του νόμου είναι ότι εφαρμόστηκε με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ όπου τέθηκαν και εθνικοί στόχοι για την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας το 2020( αναθεωρήσιμοι ανά διετία) :

α) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20%.

β) Συμμετοχή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε ποσοστό τουλάχιστον 40%. Στον παρακάτω πίνακα ακολουθεί η επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος ανά τεχνολογία και κατηγορία παραγωγού.

**Πίνακας 3.1** Επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος ανά τεχνολογία και κατηγορία παραγωγού.

<b>Κατηγορία</b>	<b>2014[Χαρακτήρας επαναφοράς](MW)</b>	<b>2020[Χαρακτήρας επαναφοράς](MW)</b>
Υδροηλεκτρικά	3700	4650
Μικρά (0 – 15 MW)	300	350
Μεγάλα (> 15 MW)	3400	4300
Φωτοβολταϊκά (σύνολο)	1500	2200
Εγκαταστάσεις από επαγγελματίες αγρότες της περίπτωσης (β) της §6 του αρθ.15 του Ν.3851	500	750
Λοιπές Εγκαταστάσεις	1000	1450
Ηλιοθερμικά	120	250
Αιολικά (περιλαμβανομένων των θαλασσίων)	4000	7500
Βιομάζα	200	350

Πηγή : [www.desmie.gr](http://www.desmie.gr)

γ) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη σε ποσοστό τουλάχιστον 20%.

δ) Συμμετοχή της ενέργειας που παράγεται από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές σε ποσοστό τουλάχιστον 10%.

Τέλος , τον Αύγουστο του 2011 ψηφίστηκε ο Ν.4001 ( ΦΕΚ. Α' 179) , όπου έφερε διαρθρωτικές αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας , με τη σύσταση ανεξάρτητων διαχειριστών για το σύστημα μεταφοράς και το δίκτυο διανομής , καθώς ορίζει και ανεξάρτητο Λειτουργό της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας .Ο ΛΑΓΗΕ ΑΕ θα ασκεί πλέον δραστηριότητες που πριν ασκούσε ο ΔΕΣΜΗΕ όπως σύναψη συμβάσεων αγοραπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και καταβολή των προβλεπόμενων πληρωμών.

Επίσης, στο κομμάτι του νομοθετικού πλαισίου συμπεριλαμβάνεται και εκείνο του χωροταξικού σχεδιασμού των έργων από ΑΠΕ. Στην Ελλάδα, η εισαγωγή χωροταξικού



νόμου, με σκοπό να οριοθετήσει τις περιοχές που επιτρέπεται η ανάπτυξη έργων από ΑΠΕ εφαρμόστηκε το Δεκέμβριο του 2008. Το ειδικό χωροταξικό πλαίσιο αναφέρεται στην χωροθέτηση ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ και επικεντρώνεται στην αιολική ενέργεια. Επίσης, ρυθμίζεται η χωροθέτηση των μικρών υδροηλεκτρικών έργων και προτάθηκε η τροποποίηση του νομοθετικού πλαισίου για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών μονάδων στις κατοικίες.

### *3.1.1 Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας*

Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας αποτελεί ανεξάρτητη διοικητική αρχή, η οποία συστήθηκε με το Ν. 2773/1999 , στο πλαίσιο εναρμόνισης με τις Οδηγίες 2003/54/EK και 2003/55/EK για τον ηλεκτρισμό και το φυσικό αέριο , και συγκροτήθηκε τον Ιούλιο του 2000. Αρχικά ,ο σκοπός για τον οποίο συστήθηκε ήταν η παρακολούθηση της αγοράς ενέργειας όπως αυτή αναπτύσσεται τόσο εγχώρια όσο και στις ξένες αγορές.

Αρχικά , η ΡΑΕ είχε κυρίως γνωμοδοτικές και εισηγητικές αρμοδιότητες πάνω στον τομέα της ενέργειας .Όμως ,βάσει τους εθνικούς στόχους που τέθηκαν για την διείσδυση των ΑΠΕ το 2020 λόγω της εναρμόνισης της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 2009/28/EK, έτσι εκτός των άλλων δραστηριοτήτων που έχει η ΡΑΕ ανέλαβε την χορήγηση αδειών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ειδικότερα , η ΡΑΕ σαν ανεξάρτητη αρχή αναλαμβάνει πολλαπλούς ρόλους και αυτό είναι που την κάνει να παίζει ουσιαστικό ρόλο γύρω από τους τομείς της ενέργειας . Κάποιοι από αυτούς είναι :

- γνωμοδοτεί, εισηγείται μέτρα,
- ελέγχει την αγορά, τον ανταγωνισμό και τις τιμές ,
- προσέχει για τον καταναλωτή, το περιβάλλον και το δημόσιο συμφέρον,
- επιβλέπει τη λειτουργία των συστημάτων προμήθειας ενέργειας,
- πληροφορεί, αναλύει την πολιτική και στρατηγική στην ενέργεια, αναπτύσσει διάλογο,
- εισηγείται και παρακολουθεί τις κανονιστικές διατάξεις και αδειοδοτήσεις
- καλλιεργεί διεθνείς σχέσεις και συνεργασίες.

### 3.1.2 Αδειοδοτική Διαδικασία

Η διαδικασία της αδειοδότησης μιας εγκατάστασης ανανεώσιμης πηγής ενέργειας είναι ένα μείζον ζήτημα για την ελκυστικότητα του κλάδου και τη διασφάλιση επενδύσεων . Έτσι στόχος κάθε κράτους θα πρέπει να είναι ένα νομοθετικό πλαίσιο , το οποίο να δίνει κίνητρα και να περιορίζει την γραφειοκρατία.

Ωστόσο , το νομοθετικό πλαίσιο στην Ελλάδα για την αδειοδοτική διαδικασία αλλάζει συνεχώς τα τελευταία χρόνια , θέλοντας να ρυθμίσουν χωροταξικά , περιβαλλοντικά , τεχνικά και κοινωνικά ζητήματα που προκύπτουν, το οποίο έχει αρνητικές επιπτώσεις και οδηγεί σε καθυστερήσεις επενδύσεων.

Σήμερα , με τον νόμο 3851/2010 , η ελληνική νομοθεσία προσπαθεί να βελτιώσει την ήδη υπάρχουσα διαδικασία , προς όφελος τόσο των επενδυτών όσο και του ίδιου του κράτους.

Για την κατασκευή και λειτουργία ενός σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας απαιτείται μια διαδικασία από έκδοση ή υπογραφή αδειών και συμβάσεων από τους αρμόδιους φορείς , οι οποίες χορηγούνται έπειτα από αίτηση του ενδιαφερόμενου επενδυτή. Η αίτηση θα πρέπει να συνοδεύεται από τα απαραίτητα δικαιολογητικά και μελέτες.

Η διαδικασία που ακολουθείται πλέον μετά την ψήφιση του Ν. 3851/2010 προσπαθεί να μειώσει τη χρονική διάρκεια αδειοδότησης από 3-5 χρόνια που είναι σήμερα σε 8-10 μήνες συνολικά , να τηρούνται αυστηρά οι τιθέμενες από το νόμο προθεσμίες γνωμοδότησης/αδειοδότησης .Επιπλέον να καθορίζεται επακριβώς το περιεχόμενο κάθε γνωμοδότησης, ώστε να διασφαλίζεται η διαφάνεια, η ισότιμη μεταχείριση και η αποτελεσματικότητα της όλης αδειοδοτικής διαδικασίας και να υπάρχει παράλληλη, κατά το δυνατόν, ροή των επί μέρους σταδίων της αδειοδοτικής διαδικασίας, που μέχρι σήμερα εκτελούνται σειριακά.

Η διαδικασία , λοιπόν που ακολουθείται είναι η εξής . Αρχικά ο ενδιαφερόμενος επενδυτής καταθέτει αίτηση που συνοδεύεται από τα απαραίτητα δικαιολογητικά και μελέτες , την οποία παραλαμβάνει η ΡΑΕ (Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ) , όπου αξιολογεί την επένδυση αν πληρεί τα κριτήρια ενώ παράλληλα η ΔΕΣΜΗΕ ( Διαχειριστής Ελληνικού Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ) προβαίνει σε προκαταρκτική έγκριση του τρόπου σύνδεσης και εκδίδεται άδεια παραγωγής από τη ΡΑΕ σε διάστημα 2 μηνών και γνωστοποιείται στο ΥΠΕΚΑ ( Υπουργείο

Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής). Στη συνέχεια, προχωράμε στο στάδιο Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων και της Έγκρισης Επέμβασης, όπου ο επενδυτής πρέπει να υποβάλλει ΜΠΕ (Μελέτη Περιβαλλοντικής Εκτίμησης) στην Ε.Υ.ΠΕ (Εδική Υπηρεσία Περιβάλλοντος) της αρμόδιας Περιφέρειας που υπάγεται το έργο καθώς και να υποβάλλει αίτημα για έγκριση επέμβασης ή παραχώρησης από τη Διεύθυνση Δασών Περιφέρειας. Μετά την χορήγηση ΕΠΟ και την έγκριση επέμβασης, όπου είναι δυο ξεχωριστές διαδικασίες, προβαίνουμε σε αίτημα άδειας εγκατάστασης και συγχρόνως έναρξης οικοδομικής άδειας και συμβάσεων σύνδεσης και πώλησης για να πετύχουμε την έκδοση άδειας λειτουργίας από τις αρμόδιες υπηρεσίες σε κεντρικό και σε περιφερειακό επίπεδο.

### *3.1.3 Τιμολόγηση Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα*

Η τιμολογιακή πολιτική είναι ένας βασικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ανανεώσιμης ενέργειας σε μια χώρα, όπως συμβαίνει και με την αδειοδοτική διαδικασία, αφού σχετίζεται με τα οικονομικά οφέλη που έχουν οι επιχειρήσεις από την επένδυση σε αυτήν την ενέργεια. Έτσι με το κατάλληλο τιμολογιακό καθεστώς δίνεις κίνητρο σε ιδιώτες και επιχειρήσεις να στραφούν προς τις ΑΠΕ.

Στην Ελλάδα, μέχρι και πριν λίγα χρόνια η ΔΕΗ αποτελούσε το κρατικό μονοπώλιο, αφού ήταν ο μοναδικός παραγωγός και αγοραστής της ηλεκτρικής ενέργειας. Η ελληνική νομοθεσία επέτρεπε στη ΔΕΗ να αγοράζει την ηλεκτρική ενέργεια σε τιμολογιακό καθεστώς που ευνοούσε την ίδια. Συγκεκριμένα τα τιμολόγια από ΑΠΕ διαμορφώνονται με βάση ένα συγκεκριμένο ποσοστό επί των ισχυόντων τιμολογίων της ΔΕΗ στη μέση τάση γενικής χρήσης.

Το πρόβλημα που δημιουργήθηκε από αυτές τις μονοπωλιακές συνθήκες αγοράς είναι ότι εμπόδιζε την ανάπτυξη σε επενδύσεις ανανεώσιμης ενέργειας. Με το νόμο 3468/2010 για τις ΑΠΕ άνοιξε ο δρόμος για μια πιο προσφιλή τιμολογιακή πολιτική, που σκοπό έχει να μειώσει την εξάρτηση από τα τιμολόγια της ΔΕΗ. Επιπλέον, διαμορφώνεται πίνακας τιμών για την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ που διαφοροποιούνται ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία. Τέλος, προβλέπεται η εγγύηση της διάρκειας της σύμβασης πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ για 10 χρόνια με δυνατότητα επέκτασης για άλλα 10 χρόνια.

Επίσης , ο νόμος προβλέπει φορολογικά κίνητρα για την χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας , τα οποία είναι τα εξής :

- έκπτωση δαπάνης σε ποσοστό μέχρι 20% , για την αγορά ηλιακών συλλεκτών και για την εγκατάσταση κεντρικού κλιματισμού, με χρήση ηλιακής ενέργειας
- έκπτωση δαπάνης σε ποσοστό μέχρι 20% , για την αγορά αποκεντρωμένων συστημάτων παράγωγης ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζονται σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα Φωτοβολταικα ,οι μικρές ανεμογεννήτριες καθώς και οι δαπάνες για την θερμομόνωση σε κτίρια.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από Παραγωγό ή Αυτοπαραγωγό μέσω σταθμού χρήσης ΑΠΕ σύμφωνα με αναπροσαρμογή των τιμολογίων του άρθρου 5 του Ν.3851/2010 , όπου τιμολογείται σε ευρώ ανά μεγαβατώρα ( € / Mwh ) .

**Πίνακας 3.2 Συγκεντρωτικός πίνακας τιμών πώλησης ενέργειας από ΑΠΕ**

Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από :	Τιμή Ενέργειας (€ / Mwh )	
	Διασυνδεδεμένο Σύστημα	Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά
1. Αιολικά > 50 kW	87,85	99,45
2. Αιολικά <= 50 kW	250	-
3. Φωτοβολταικά < 10 kW peak στέγες	550	-
4. Μικρά Υδροηλεκτρικά < 15MW	87,85	-
5. CSP	264,85	-
6. CSP με αποθήκευση	284,85	-
7. Γεωθερμική χαμηλής ενθαλπίας	150	-
8. Γεωθερμική υψηλής	99,45	-

ενθαλπίας		
<b>9. Βιομάζα</b>	99,44 - 220	
10. Συμπαραγωγής υψηλής απόδοσης	$87,85 \times \Sigma P$	$99,45 \times \Sigma P$
11. Λοιπές ΑΠΕ	87,85	99,45

Πηγή : [www.desmie.gr](http://www.desmie.gr)

Σύμφωνα με την παράγραφο 2 του ίδιου άρθρου, οι τιμές του παραπάνω πίνακα προσ αυξάνονται 15% έως 20% ανάλογα με την περίπτωση, με την προϋπόθεση να έχουν υλοποιηθεί χωρίς την χρήση δημόσιας επιχορήγησης.

Βλέπουμε ότι υπάρχει μια εγγυημένη τιμή πώλησης που δεν διαμορφώνεται από την αγορά, αλλά καθορίζεται έτσι ώστε να διασφαλίζει κέρδος για τον επενδυτή από την αρχή της λειτουργίας μιας ανανεώσιμης εγκατάστασης. Με αποτέλεσμα, όσο πιο υψηλό το κόστος μιας τεχνολογίας τόσο μεγαλύτερη και η τιμή, με σκοπό μεγαλύτερη απόδοση κεφαλαίου στις ακριβές τεχνολογίες.

Το πλεονέκτημα της εγγυημένης τιμής πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι ότι δίνει τη δυνατότητα στον επενδυτή να προβλέπει το χρόνο απόσβεσης μιας ανανεώσιμης εγκατάστασης, άρα και την βιωσιμότητα της επένδυσης. Η επένδυση για να χαρακτηριστεί οικονομικά βιώσιμη θα πρέπει ο χρόνος απόσβεσης της ανανεώσιμης εγκατάστασης να είναι μικρότερος του ωφέλιμου χρόνου ζωής της. Αυτό επιτυγχάνεται αν όσο αυξάνονται οι τιμές διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας τόσο μειώνεται ο χρόνος απόσβεσης της ενεργειακής εγκατάστασης.

### 3.2 Φορείς

Ο φορέας είναι μια υπηρεσία με συγκεκριμένο πρόγραμμα που σκοπό έχει την ενημέρωση, τη μελέτη, την προαγωγή, την παρακολούθηση της τεχνολογικής και επιστημονικής εξέλιξης των θεμάτων που άπτονται της ανανεώσιμης πηγής ενέργειας που ασχολούνται, τη διάδοση των εφαρμογών της, την γοργή και την ουσιαστική ανάπτυξη μίας υγιούς και βιώσιμης αγοράς, τη συνεργασία με άλλα μέλη αλλά και την εκπροσώπηση σε διεθνές και εθνικό επίπεδο.

Στην Ελλάδα, οι φορείς για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

### 1.Ελληνικοί Φορείς

Στους Ελληνικούς φορείς για την ενέργεια συμπεριλαμβάνονται οι εξής υποκατηγορίες:

A. Ελληνικοί φορείς

&

B. Διάφοροι φορείς

Στους Ελληνικούς φορείς συγκαταλέγονται ενδεικτικά οι παρακάτω:

**Πίνακας 3.2 Ελληνικοί φορείς ενέργειας**

<b>ΦΟΡΕΙΣ</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ</b>
Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής	<a href="http://www.ypeka.gr">www.ypeka.gr</a>
Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας	<a href="http://www.rae.gr">www.rae.gr</a>
Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε.	<a href="http://www.dei.gr">www.dei.gr</a>
Σύνδεσμος Φωτοβολταϊκών Εταιρειών	<a href="http://www.helapco.gr">www.helapco.gr</a>
Γενική Γραμματεία Έρευνας & Τεχνολογίας	<a href="http://www.gsrt.gr">www.gsrt.gr</a>

Στους διάφορους φορείς συγκαταλέγονται οι εξής:

**Πίνακας 3.3 Διάφοροι φορείς ενέργειας**

<b>ΦΟΡΕΙΣ</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ</b>
Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος	<a href="http://www.statistics.gr">www.statistics.gr</a>
Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης ΑΕ	<a href="http://www.mou.gr">www.mou.gr</a>
Οργανισμός Εργατικής Κατοικίας	<a href="http://www.oek.gr">www.oek.gr</a>
Οργανισμός Σχολικών Κτιρίων	<a href="http://www.osk.gr">www.osk.gr</a>
Πανελλήνια Ομοσπονδία Ιδιοκτητών Ακινήτων	<a href="http://www.pomida.gr">www.pomida.gr</a>

## *2. Διεθνείς Φορείς*

Οι διεθνείς φορείς χωρίζονται σε τρεις υποκατηγορίες, οι οποίες παρατίθενται παρακάτω:

- A. Ευρωπαϊκοί Οργανισμοί
- B. Βάσεις Δεδομένων
- Γ. Ενώσεις & Δίκτυα

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικοί φορείς από τις παραπάνω τρεις υποκατηγορίες :

**Πίνακας 3.4 Διεθνείς φορείς**

<b>ΦΟΡΕΙΣ</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ</b>
Eurostat	<a href="http://europa.eu/comm/eurostat">europa.eu/comm/eurostat</a>
Institute for Energy Technology	<a href="http://www.ife.no">www.ife.no</a>
Renewable Energy Database	<a href="http://www.re-database.com">www.re-database.com</a>
Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας	<a href="http://www.eletaen.gr/">www.eletaen.gr/</a>
European Geothermal Energy Council	<a href="http://www.geothermie.de">www.geothermie.de</a>

## 3. Επιμελητήρια

Πίνακας 3.5 Επιμελητήρια

ΦΟΡΕΙΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ
Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών	www.acci.gr
Deutsch-Griechische Industrie- und Handelskammer	griechenland.ahk.de
American-Hellenic Chamber of Commerce	www.amcham.gr
British Hellenic Chamber of Commerce (BHCC)	www.bhcc.gr

Πηγή: Κέντρο ανανεώσιμων πηγών και εξοικονόμησης ενέργειας

## 3.3 Προγράμματα σε εφαρμογή και σε εξέλιξη

Στις μέρες μας η αναγκαιότητα για την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αυξάνεται όλο και περισσότερο. Η ανάγκη αυτή δεν οφείλεται μόνο στην ατμοσφαιρική ρύπανση που έχει φτάσει σχεδόν στο 95% αλλά και στην οικονομική ανάπτυξη. Τα οφέλη από την αξιοποίηση των ενδογενών πόρων δεν είναι μόνο οικονομικής φύσης αλλά μπορούν να συντελέσουν στην περιβαλλοντική και κοινωνική αλλαγή μιας χώρας. Για πολλές χώρες οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συνιστούν μια εγχώρια πηγή ενέργειας με δυνατότητες ανάπτυξης σε εθνικό και τοπικό επίπεδο. Μια χώρα όπως την Ελλάδα με πλούσια ηλιοφάνεια, βουνοκορφές και νησιά, δεν μπορεί παρά να εκμεταλλευτεί όλο αυτό που διαθέτει απλόχερα και να προβεί στην αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στη συνέχεια, θα δούμε την εφαρμογή ορισμένων ήπιων μορφών ενέργειας στην Ελλάδα σύμφωνα με τα προγράμματα που βρίσκονται σε εφαρμογή και σε εξέλιξη την χρονική περίοδο 2007-2013.



### *3.3.1 Προγράμματα Σε Εξέλιξη*

#### *3.3.1.1 Πρόγραμμα Ανάπτυξη Εναλλακτικών Δραστηριοτήτων Με Χρήση Βιομάζας*

Το πρόγραμμα είναι μια συνεργασία της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κοζάνης με την Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας , την ANKO , τη ΔΕΗ και το ΙΤΕΣΚ , για την καλλιέργεια αγριαγκινάρας με την ονομασία cynara cardunculus κοινώς κάρντο για την παραγωγή βιομάζας , η οποία θα χρησιμοποιηθεί από τη ΔΕΗ για μικτή καύση λιγνίτη.

Στόχος του προγράμματος είναι η τροφοδότηση της ΔΕΗ με βιομάζα , ώστε να εμπλουτιστεί το μίγμα με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και να συνεισφέρουν στην πράσινη οικονομία. Επίσης , το πρόγραμμα συμβάλλει στην τόνωση της απασχόλησης της περιοχής και δημιουργεί προϋποθέσεις επιτυχούς επιχειρηματικής δράσης των κατοίκων της περιοχής , με την καλλιέργεια ενεργειακών φυτών και τη διασύνδεση τους με τη ΔΕΗ.

Το κόστος καλύπτεται από το Ειδικό Αναπτυξιακό Πρόγραμμα (ΕΑΠ ) Ν. Κοζάνης 2007-2011 με πόρους της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κοζάνης με Φορέα Υλοποίησης την ANKO .

### *3.3.2 Προγράμματα Σε Εφαρμογή*

#### *3.3.2.1 Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού ( Δ.Ε.Η. Α.Ε. )*

##### **Υβριδικό Ενεργειακό Έργο Ικαρίας για την παραγωγή πράσινης ενέργειας**

Το Υβριδικό Ενεργειακό Έργο Ικαρίας, το οποίο είναι ολοκληρωμένο κατά 50%, συνδυάζει δύο διαφορετικές μορφές ΑΠΕ. Την αιολική και την υδροηλεκτρική ενέργεια. Κατασκευάζεται στις περιοχές Πέζι, Προεσπέρα και Κάτω Προεσπέρα του τέως Δήμου Ραχών και αναμένεται να ολοκληρωθεί στο τέλος του 2012. Αποτελείται από δύο υδροηλεκτρικούς σταθμούς που μέσω δύο δεξαμενών εκμεταλλεύονται το νερό του Φράγματος στο Πέζι και ένα αιολικό πάρκο που τροφοδοτεί τα αντλητικά

συγκροτήματα. Ο τρόπος αυτός αποθήκευσης ενέργειας δίνει τη δυνατότητα αύξησης της συμμετοχής των ΑΠΕ στην παραγωγή καθαρής πράσινης ενέργειας.

Το καινοτόμο αυτό έργο έχει σχεδιαστεί με βάση τις ενεργειακές ανάγκες του νησιού κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο. Αναμένεται να καλύψει το μεγαλύτερο ποσοστό των ενεργειακών αναγκών της Ικαρίας με χρήση ΑΠΕ, να ενισχύσει την τοπική οικονομία, να δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας και να προβληθεί η Ικαρία, διεθνώς, ως πόλος έλξης επιστημονικού τουρισμού.

### 3.3.2.2 Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής (Υ.Π.Ε.Κ.Α)

#### 1. Πρόγραμμα Εξοικονόμηση κατ'Οίκον

Ένα από τα δημοφιλέστερα προγράμματα που αφορούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας είναι το πρόγραμμα "Εξοικονόμηση κατ'Οίκον". Οι μεγαλύτεροι καταναλωτές ενέργειας στη χώρα είναι ο τομέας των κτηρίων και των μεταφορών. Η Ελλάδα, την περίοδο 2000-2005, πραγματοποίησε τη μεγαλύτερη αύξηση στην Ευρώπη που αφορά την ενεργειακή κατανάλωση κτηρίων (αύξηση κατά 24%).

Όμως η παλαιότητα των κτηρίων καθώς και η ενεργειακή "συμπεριφορά" των κατοίκων που είναι ελλιπής αλλά και η αρχιτεκτονική αντίληψη που αγνοεί τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες είχε ως αποτέλεσμα:

1. Την αύξηση του ενεργειακού ισοζυγίου
2. Οι ευπαθείς κοινωνικά ομάδες να πιέζονται οικονομικά και
3. Την αύξηση του ενεργειακού ελλείμματος

Έτσι, με γνώμονα την ολοκληρωμένη παρέμβαση εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό

κτηριακό τομέα και με κύριο στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτηρίων, των εκπομπών ρύπων που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος, σχεδιάστηκε το Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ Οίκον».

## 2. Πράσινος Δακτύλιος

Η ατμοσφαιρική ρύπανση είναι ένα πολύ μεγάλο πρόβλημα το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί. Για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, δημιουργήθηκε το πρόγραμμα Πράσινος Δακτύλιος, το οποίο απαγορεύει την κυκλοφορία των φορτηγών και των λεωφορείων των οποίων η άδεια κυκλοφορίας είναι πριν την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 1990. Συνεπώς, τα οχήματα που είναι παλαιότερα των 22 ετών δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούν στην Αθήνα.

## 3. Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων Σε Κτηριακές Εγκαταστάσεις

Το Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων, εφαρμόζεται σε όλη την Επικράτεια και έχει ισχύ μέχρι την 31 Δεκεμβρίου 2019. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν εφαρμογή σε κτηριακές εγκαταστάσεις πολύ μικρών επιχειρήσεων και μπορούν να εγκαθίστανται στη στέγη, στο δώμα ακόμα και σε αποθηκευτικούς χώρους παράγοντας ενέργεια.

## 4. Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ

Το **Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ** αποτελεί μία καθαρά ελληνική ενεργειακή πρόταση, η οποία αποσκοπεί να προωθήσει τη χρήση από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας με συνεργασία μεταξύ των κρατών – μελών. Με βάση τους μηχανισμούς συνεργασίας εάν ένα κράτος – μέλος έχει υψηλό δυναμικό σε Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, μπορεί να εξάγει ενέργεια σε άλλα κράτη – μέλη που έχουν χαμηλό δυναμικό Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας άρα και υψηλό κόστος επένδυσης με σκοπό να διεισδύσουν οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην τελική κατανάλωση. Το πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ έχει τέσσερις σκοπούς οι οποίοι αφορούν την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την ηλιακή ακτινοβολία (ανάπτυξη, παραγωγή, εξαγωγή, υποστήριξη σχεδίων, μεταφορά κ.τ.λ.).

Στα πλαίσια του προγράμματος ΗΛΙΟΣ βρίσκονται δύο προγράμματα σε εξέλιξη.

### *1. Αξιοποίηση του πρώην Αεροδρομίου του Ελληνικού*

Το πρόγραμμα αυτό επιδιώκει το δημόσιο συμφέρον της Αθήνας αφού μερικοί από τους σκοπούς του είναι: η αξιοποίηση της δημόσιας περιουσίας, η αύξηση της

οικονομίας της Αττικής από υψηλές επενδύσεις και δραστηριότητες, η δημιουργία θέσεων εργασίας, η ανάδειξη της Αθήνας σαν τουριστικό πόλο καθώς και η εφαρμογή σχεδίων για την αξιοποίηση του θαλάσσιου μετώπου του Σαρωνικού ώστε να στραφούν οι πολίτες στη θάλασσα.

## **2. Αξιοποίηση του ηλιακού δυναμικού των δημόσιων ακινήτων για το Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ**

Για την υλοποίηση του προγράμματος ΗΛΙΟΣ παραχωρούνται ή εκμισθώνονται στην εταιρεία τα δημόσια ακίνητα που ανήκουν σε Ν.Π.Δ.Δ. ή ΟΤΑ Α' ή Β' βαθμού ώστε να εγκατασταθούν και να συνδεθούν με το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

### **3.3.2.3 Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον Και Αειφόρος Ανάπτυξη – Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς 2007 – 2013 (Ε.Σ.Π.Α)**

Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον - Αειφόρος Ανάπτυξη» εντάσσεται στο ΕΣΠΑ 2007 – 2013 και ως στρατηγικό στόχο έχει την προστασία και την αναβάθμιση του περιβάλλοντος ώστε οι πολίτες να έχουν μια καλύτερη ποιότητα ζωής αλλά και να βελτιώσει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας.

Το πρόγραμμα «Περιβάλλον – Αειφόρος Ανάπτυξη » περιλαμβάνει κάποιους Άξονες Προτεραιότητας οι οποίοι αφορούν προγράμματα τα οποία στοχεύουν στη προστασία του περιβάλλοντος.

Οι άξονες προτεραιότητας είναι έντεκα αλλά μόλις δύο αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίοι παρατίθενται παρακάτω:

#### **Άξονας Προτεραιότητας 1: «Προστασία Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος & Αστικές Μεταφορές – Αντιμετώπιση Κλιματικής Αλλαγής – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας»**

Γενικός στόχος του προγράμματος είναι να προσπαθήσει να μειώσει τη ρύπανση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, να βελτιώσει τη ποιότητα της ζωής του πληθυσμού και να αξιοποιήσει τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

#### **Άξονας Προτεραιότητας 6: «Προστασία Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος & Αντιμετώπιση Κλιματικής Αλλαγής»**

Γενικός στόχος είναι να μειώσει έμμεσα τις εκπομπές ρύπων, το θόρυβο και τις ακτινοβολίες οι οποίοι υποβαθμίζουν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.

Με βάση τον άξονα προτεραιότητας 1, βρίσκονται σε εξέλιξη δύο προγράμματα τα οποία είναι τα εξής:

***1. «Ενεργειακά Ευφυή Θεματικά Μουσεία Σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης»***

Σε αυτό το πρόγραμμα συμμετέχουν κτήρια θεματικών μουσείων, στα οποία πρόκειται να εφαρμοστούν κάποια έργα τα οποία θα αξιοποιούν τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, των εκπομπών των αερίων, η εξοικονόμηση ενέργειας στο δημόσιο τομέα αλλά και η διάδοση της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι μερικοί στόχοι του προγράμματος.

***2. «Πράσινα Δώματα Σε Δημόσια Κτήρια»***

Κύριος στόχος αυτού του προγράμματος είναι η επιβράδυνση και τελικά η αναστροφή της αστικής κλιματικής μεταβολής.

Δευτερεύοντες στόχοι είναι η μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η βελτίωση και η εξοικονόμηση ενέργειας σε δημόσια κτήρια καθώς και η βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής που βρίσκεται το κτήριο.

Στον Άξονα Προτεραιότητας 6 δεν υπάρχουν σε εξέλιξη προγράμματα για τη χρονική περίοδο 2007-2013.

Το πρόγραμμα «Πράσινες Αγροτικές και Νησιώτικες "Κοινότητες" - Νέο Πρότυπο Ανάπτυξης» το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη δεν αφορά κάποιο συγκεκριμένο άξονα προτεραιότητας αλλά συνδυάζει τρεις άξονες προτεραιότητας.

Ο στόχος του προγράμματος είναι να σχεδιάσει, να υλοποιήσει και να θέσει σε λειτουργία το μοντέλο της «Πράσινης Ανάπτυξης» ώστε να οδηγήσει σε μηδενικό ισοζύγιο ενέργειας ή/και εκπομπών CO<sub>2</sub>. Και οι τρεις άξονες προτεραιότητας που συνιστούν το πρόγραμμα «Πράσινες Αγροτικές και Νησιώτικες "Κοινότητες"» αποσκοπούν στους ίδιους περίπου στόχους όπως τη μείωση της ατμοσφαιρικής

ρύπανσης, τη διάδοση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την αντιμετώπιση της λειψυδρίας και τη διαχείριση των αστικών αποβλήτων και απορριμμάτων.

Παρακάτω παρατίθενται η πρόοδος των δύο αξόνων προτεραιότητας που εντάσσονται στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον - Αειφόρος Ανάπτυξη»

**Πίνακας 3.6 Πρόοδος Υλοποίησης Επιχειρησιακού Προγράμματος “Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη” 30/6/2012**

ΑΞΟΝΕΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ	Π/Υ ΑΞΟΝΩΝ	ΕΝΤΑΓΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΠΟΣΟ ΠΟΥ ΣΥΓΧ/ΤΑΙ	ΝΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ	ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΠΟΔΕΚΤΟ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΡΓΩΝ
ΑΠ-01: ‘Προστασία Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος – Αντιμετώπιση Κλιματικής Αλλαγής – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας’	320.223.530	736.302.344	336.958.659	207.254.278	219
ΑΠ-06: ‘Προστασία Ατμοσφαιρικού Περιβάλλοντος – Αντιμετώπιση Κλιματικής Αλλαγής’	21.647.059	41.251.560	25.000.000	25.000.000	10

Πηγή: ΕΠΠΕΡΑΑ

### 3.4 Στατιστικά Στοιχεία

Η Ελλάδα παρόλο που έχει γεωγραφική πλεονεκτική θέση ωστόσο δεν έχει καταφέρει να φτάσει σε υψηλές θέσεις στην τελική κατάταξη παρά μόνο στην ηλιακή θέρμανση.

#### Εγκατεστημένη Ισχύ Αιολικής Ενέργειας τα έτη 2009-2012

Η Ελλάδα καταλαμβάνει τη δωδέκατη θέση στην τελική κατάταξη των 27 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τη στιγμή που θα μπορούσε να βρίσκεται σε υψηλότερη θέση με βάση τη γεωγραφική της θέση.

	2009	2010	2011	2012
Ελλάδα	1.749	1.629	1.208	1.087

### Συνολική Εγκατεστημένη Δυναμικότητα Φωτοβολταικών

Όπως παρατηρούμε, η Ελλάδα κατάφερε να τριπλασιάσει τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ της σε φωτοβολταϊκά μεταξύ των ετών 2010-2011.

	2009	2010	2011
Ελλάδα	55	205	631

### Εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο

#### PV ανά κάτοικο το 2011

Στην εγκατεστημένη ισχύ ανά κάτοικο, η Ελλάδα κατακτά την όγδοη θέση.

Ελλάδα	55,80
--------	-------

### Ηλιακή θέρμανση

Από το 2006, η Ελλάδα σημειώνει σημαντική πρόοδο στην ηλιακή θέρμανση, η οποία την κατατάσσει στην δεύτερη θέση ανάμεσα στις 27 χώρες της ΕΕ.

	2006	2008	2009	2010
Ελλάδα	168.000	2.707.740	2.851.940	2.858.940

### Βιοκαύσιμα

Στα βιοκαύσιμα, κατακτά την δωδέκατη θέση, παρόλο που παρουσιάζει μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση από το 2005 στο 2006.

Κατανάλωση 2005 (GWh)	Κατανάλωση 2006 (GWh)			Κατανάλωση 2007 (GWh)		
	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη
32	540	540	0	940	940	0

## ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

### 4.1 Χάρτης πορείας ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Με την ανακοίνωση της επιτροπής της 10ης Ιανουαρίου 2007, με τίτλο: «Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τον 21ο αιώνα: συμβολή στην ενίσχυση της αειφορίας » προσπαθεί να αφυπνίσει την Ευρωπαϊκή Ένωση και όλη την υφήλιο να στραφούν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Τα σημαντικά προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί στο πλανήτη μας όπως για παράδειγμα η αλλαγή κλίματος, η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου κ.α , μπορούν να αντιμετωπιστούν σε ένα μεγάλο ποσοστό αξιοποιώντας τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.

Μη αμφισβητώντας τα σημαντικά προβλήματα που έχουν δημιουργηθεί, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ζήτησε από την επιτροπή να προωθήσει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Έτσι συντάσσεται ο χάρτης πορείας στον οποίο παρουσιάζεται η μακροπρόθεσμη στρατηγική της Επιτροπής στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και καθορίζεται το 20 % ως στόχος για το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών στην κατανάλωση ενέργειας **μέχρι το 2020**.

Μέσα από το χάρτη, η επιτροπή υποχρεώνει τα κράτη – μέλη να επενδύσουν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να γίνουν το ‘εφαλτήριο’ ώστε να επιτευχθεί ο διπλός στόχος που έχει καθοριστεί. Το σημαντικότερο είναι το κάθε κράτος να λάβει τα σωστά μέτρα και τη σωστή πολιτική ώστε να αυξήσει το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Όμως οι διαφορετικές συνθήκες του κάθε κράτους μέλους μπορεί να επηρεάσουν το στόχο. Για αυτό το λόγο το κάθε κράτος μέλος αποτυπώνει τον ακριβή τρόπο με τον οποίο προγραμματίζει να επιτύχει τους στόχους του, στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης. Με



αυτή τη συμβολή παρέχεται στα κράτη μέλη η ευελιξία να προωθήσουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με τρόπο που είναι ενδεδειγμένος για το κάθε κράτος μέλος. Στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης, θα πρέπει να αναφέρονται ξεχωριστά οι στόχοι για την ηλεκτροπαραγωγή, τα βιοκαύσιμα καθώς και τη θέρμανση και ψύξη.

Συμπερασματικά, με το παρών χάρτη η επιτροπή επιδιώκει να επιταχύνει σημαντικά την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και προτείνει να επιδιώξει η ΕΕ να ανέλθει στο 20% το μερίδιο που καταλαμβάνουν στο ενεργειακό μείγμα οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έως το 2020.

## 4.2 ΙΣΠΑΝΙΑ

### 4.2.1 Εισαγωγή

Η Ισπανία είναι η μεγαλύτερη χώρα παραγωγής ηλιακής ενέργειας στον κόσμο. Βρέθηκε σε αυτή τη θέση ξεπερνώντας τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής με τη δημιουργία ενός σταθμού παραγωγής ενέργειας ο οποίος είναι και ο μεγαλύτερος στον κόσμο με έκταση 550.000 τετραγωνικά μέτρα. Ο παραπάνω σταθμός, είναι ο μοναδικός ο οποίος παράγει ηλιακή ενέργεια και κατά τη διάρκεια της νύχτας, αφού είναι έτσι σχεδιασμένος ώστε να αποθηκεύει ηλιακή ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας και να την εκμεταλλεύεται κατά τη διάρκεια της νύχτας και τις ημέρες που έχει συννεφιά.

Σύμφωνα με μια νέα οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, απαιτεί από κάθε κράτος μέλος να αυξήσει το μερίδιο του σε αυτές ( όπως αιολική, ηλιακή, υδροηλεκτρική ενέργεια ) θέτοντας σαφείς στόχους και με χρονικό περιθώριο έως το 2020. Αναλυτικότερα, επικύρωσε υποχρεωτικό στόχο 20% ως μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, στο τομέα των μεταφορών θα πρέπει να υπάρξει ένα μερίδιο της τάξεως του 10% σε πράσινα καύσιμα και τέλος να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ( CO<sub>2</sub> ) στην ατμόσφαιρα σε ποσοστό 20%. Έτσι το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της 23 Απριλίου του 2009, έθεσαν ότι όλα τα κράτη μέλη είναι υποχρεωμένα να υποβάλλουν Εθνικά Σχέδια Δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τα οποία να

αναφέρουν λεπτομερείς χάρτες για το πώς θα καταφέρουν μέχρι το 2020 να φτάσουν στο δεσμευτικό στόχο που έχουν θέσει για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Έτσι, η Ισπανία ακολουθώντας την παραπάνω οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου έχει προβεί στην δημιουργία Εθνικού Σχεδίου Δράσης 2005-2010 και 2011-2020. Οι Ισπανικοί στόχοι για το 2010 ήταν αρχικά να φτάσει στο 12% ως μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας. Ακόμα το 29,4% της συνολικής παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχονταν από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και το μερίδιο σε βιοκάσιμα στις μεταφορές να ανέρχονταν στο 5,75%.

Όσο αφορά τους στόχους του 2020, είναι μεγαλύτερων διαστάσεων και στους τρεις τομείς σε σχέση με το 2010. Συγκεκριμένα στοχεύουν να φτάσουν στο 20,8% ως μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας, στο 38,1% της συνολικής παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στο 11,3% να είναι το μερίδιο από τα βιοκάσιμα στις μεταφορές.

#### *4.2.2 Νομοθετικό πλαίσιο*

Γνωρίζοντας τον σπουδαίο ρόλο που παίζει η Ισπανία σε θέματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κατατάσσοντας τη στη πρώτη θέση παγκοσμίως είναι καίριο να ασχοληθούμε με το θεσμικό πλαίσιο που υφίσταται περί αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Το πρώτο βήμα πραγματοποιείται το 1997 με την Πράξη Ηλεκτρικής Ενέργειας (Ν.54/1997) σύμφωνα με την οποία, δίνεται η δυνατότητα πλήρης απελευθέρωσης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας μέσω ενός "ειδικού καθεστώτος" για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εγκατεστημένης ισχύος < 50MW, με εγγύηση πρόσβασης στο δίκτυο και πριμοδότηση για τις ΑΠΕ.

Στη συνέχεια το βασιλικό διάταγμα 2818/1998 έρχεται να προσαρμόσει το "ειδικό καθεστώς" για την απελευθέρωση του τομέα, ρυθμίζοντας τις διοικητικές διαδικασίες που απαιτούνται καθώς και τις προϋποθέσεις που πρέπει να υπάρχουν για την

πρόσβαση στο ειδικό καθεστώς. Κύριο σημείο του βασιλικού διατάγματος είναι ότι ορίζει σταθερό τιμολόγιο για κάθε συγκεκριμένη τεχνολογία.

Αργότερα, ακολούθησε το βασιλικό διάταγμα 436/2004, που ρύθμιζε θέματα σχετικά με το νομικό και το οικονομικό κομμάτι που θα ισχύει στο ειδικό καθεστώς.

Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναθεώρηση των τιμολογίων και των τεχνολογιών μέσω μιας επιδότησης που συνδέεται με το τέλος αναφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και με τη μείωση του διοικητικού φορέα και την διευκόλυνση της πρόσβασης στο δίκτυο.

Ένα από τα πιο σημαντικά βασιλικά διατάγματα που ψηφίστηκαν ήταν το βασιλικό διάταγμα 661/2007, το οποίο διαμορφώνει την τιμολογιακή πολιτική ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το συγκεκριμένο διάταγμα προβλέπει σταθερό τιμολόγιο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με το χαρακτηριστικό ότι η τιμολόγηση θα προσαρμόζεται με το επίπεδο ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ανά περιοχή. Ωστόσο υπάρχουν δυο εναλλακτικές επιλογές για την αμοιβή της kWh. Η πρώτη είναι ρυθμιζόμενη τιμή ανεξάρτητα από τη δυναμικότητα του έργου και το έτος ανάθεσης και η δεύτερη είναι η ανοικτή πώληση στην αγορά και η τιμή της διαμορφώνεται από τρεις παράγοντες: την "κοινή" τιμή συν την πριμοδότηση συν τη διαφορά μεταξύ ανώτατης και κατώτατης τιμής που υπάρχει για την kWh στην αγορά.

Το 2008, το βασιλικό διάταγμα 1578/2008 που ψηφίστηκε επανασχεδιάζει την αμοιβή των φωτοβολταϊκών με εκχώρηση της αμοιβής στα 500MW ανά έτος. Επίσης, θεσπίζει μείωση των τιμολογίων για τις νέες εγκαταστάσεις είτε πρόκειται για κτίρια είτε για εκτάσεις γης.

Στη συνέχεια, τον Απρίλιο του 2009, με το βασιλικό διάταγμα 6/2009 θεσπίζεται ένα μητρώο που με την εγγραφή σε αυτό, μπορεί να χορηγηθεί το σταθερό τιμολόγιο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ακόμα το Νοέμβριο του 2009 σύμφωνα με νόμο του υπουργικού συμβουλίου δημιουργούνται ποσοστώσεις για τεχνολογίες ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική και ηλιακή ενέργεια.

Το 2010, το βασιλικό διάταγμα 1565/2010 προωθεί τροποποιήσεις στον κανονισμό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά καθώς και άλλων τεχνικών πλευρών που αφορούν τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ηλεκτρικής ενέργειας. Στην

ίδια λογική κινείται και το βασιλικό διάταγμα 1614/2010 που τροποποιεί τον κανονισμό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική και θερμοηλεκτρική τεχνολογία. Το ίδιο έτος με το βασιλικό νομοθετικό διάταγμα 14/2010 θεσπίζει επείγοντα μέτρα για την διόρθωση της ελλειμματικής λειτουργίας του κλάδου μέσω της φορολόγησης των ΑΠΕ, αφού η επιβάρυνση των Ισπανών καταναλωτών ήταν πάντα χαμηλότερη του κόστους ηλεκτροπαραγωγής.

Άλλο ένα βασιλικό διάταγμα 1699/2011 προστίθεται τον Νοέμβριο του 2011, το οποίο ρυθμίζει τη σύνδεση με το δίκτυο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για μικρές σε ισχύ εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ακόμα, με το βασιλικό διάταγμα 1699/2011 τον Νοέμβριο του 2011, το οποίο ρυθμίζει τη σύνδεση με το δίκτυο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για μικρές σε ισχύ εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Επιπλέον, με το βασιλικό νομοθετικό διάταγμα 1/2012, της 27ης Ιανουαρίου, αναστέλλει τις επιδοτήσεις ΑΠΕ και κάθε είδους οικονομικό κίνητρο για νέες εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από συμπαραγωγή ή ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Τέλος, όσον αφορά το χωροταξικό σχεδιασμό της Ισπανίας, δεν έχει ψηφιστεί νόμος που αναφέρεται ειδικά σε αυτό το κομμάτι. Ωστόσο, την αρμοδιότητα να οριοθετούν περιοχές εγκατάστασης έργων από ΑΠΕ την έχουν αναλάβει οι Αυτόνομες Κοινότητες, όπου βάσει το ισπανικό σύνταγμα είναι εκείνες που πρέπει να θεσπίσουν νομοθεσία σε αυτόν τον τομέα.

#### *4.2.3 Τιμολογιακή πολιτική*

Με την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η Ισπανία αρχίζει να τιμολογεί τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας με την τυποποιημένη σύμβαση προσφοράς γνωστή ως feed in tariff. Έτσι διαμορφώνονται οι πρώτες τιμές αγοράς ανά κατηγορία πηγών.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται αναλυτικότερα όλη η τιμολογιακή πολιτική που ακολουθεί η Ισπανία.

#### 4.2.3.1 *Feed In Tariff = Τυποποιημένη Σύμβαση Προσφοράς*

Η πρώτη μορφή feed in tariff εμφανίστηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής το 1978 με την υπογραφή της Εθνικής Ενεργειακής Πράξης, σκοπός της οποίας ήταν να ενθαρρύνει την ανάπτυξη νέων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας αλλά και των ήδη υπαρχών όπως η αιολική, η ηλιακή και η γεωθερμική ενέργεια.

Η εξέλιξη της πρώτης μορφής feed in tariff ήρθε να διορθωθεί από την Γερμανία η οποία το 1990 υιοθετεί το “νόμος για την τροφοδοσία ηλεκτρικής ενέργειας στο δίκτυο”. Με αυτό το νόμο, διευκόλυνε τους επενδυτές να αγοράσουν ηλεκτρική ενέργεια σε τιμές που καθορίζονταν ως ποσοστό της επικρατούσας λιανικής τιμής του ηλεκτρικού ρεύματος. Το ποσοστό που προσφέρονται στην ηλιακή και αιολική ενέργεια ορίστηκε σε 90% της τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας κατοικιών, ενώ άλλες τεχνολογίες, όπως η υδροηλεκτρική ενέργεια και η βιομάζα πηγές προσφέρθηκαν ποσοστά που κυμαίνονται από 65-80%. Το 2000 κάνει μια σημαντική αναδιάρθρωση με το νόμο περί χορήγησης προτεραιότητας στις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας όπου και αποδεικνύεται το πιο αποτελεσματικό πλαίσιο πολιτικής του κόσμου για την επιτάχυνση της ανάπτυξης των ΑΠΕ.

Το 2008 γίνεται η τελευταία τροποποίηση η οποία οριστικοποιεί την πολιτική με τα παρακάτω:

1. πρώτον, οι τιμές αγοράς ήταν μεθοδολογικά με βάση το κόστος παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτό οδήγησε σε διαφορετικές τιμές για την αιολική, ηλιακή και γεωθερμική ενέργεια, βιομάζα, βιοαέριο, καθώς διαφορετικές ήταν και οι τιμές για τα έργα διαφόρων μεγεθών
2. οι εγγυήσεις αγοράς παρατάθηκαν για μια περίοδο 20 ετών
3. οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας <sup>1</sup> έχουν τώρα τη δυνατότητα να συμμετέχουν και τέλος,
4. τα επιτόκια που προσφέρονται έχουν σχεδιαστεί για να μειωθεί ετησίως με βάση τις αναμενόμενες μειώσεις του κόστους, σε ένα μηχανισμό που είναι γνωστός ως «προοδευτική μείωση των δασμολογικών».

Μετά λοιπόν από αυτή τη πετυχημένη πολιτική της Γερμανίας, μια σειρά από χώρες ξεκίνησαν την υιοθέτηση feed in tariff πολιτικές τιμολόγησης. Πιο συγκεκριμένα από

το 2010, πάνω από 50 χώρες, συμπεριλαμβανομένων των Αλγερία, Αυστραλία, Αυστρία, Βέλγιο, Βραζιλία, Καναδάς, Κίνα, Κύπρος, Δημοκρατία της Τσεχίας, Δανία, Εσθονία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ιράν, Δημοκρατία της Ιρλανδίας, Ισραήλ, Ιταλία, Κένυα, τη Δημοκρατία της Κορέας, τη Λιθουανία, το Λουξεμβούργο, τις Κάτω Χώρες, την Πορτογαλία, Νότια Αφρική, Ισπανία, Ελβετία, Τανζανία, Ταϊλάνδη και Τουρκία έχουν καθιερώσει την πολιτική του Feed in tariff.

#### 4.2.3.2 Feed In Tariff στην Ισπανία

Η Ισπανία εισάγει το πρώτο feed in tariff το έτος 2007 με το βασιλικό διάταγμα 661/2007 το οποίο διαμορφώνει την τιμολογιακή πολιτική ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και το δεύτερο το έτος 2008 με το βασιλικό διάταγμα 1578/2008 για τις φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις.

**Πίνακας 4.1 Βασιλικό διάταγμα 661/2007**

Πηγή Ενέργειας	Feed-in tariff
Συστήματα συμπαραγωγής	Μέγιστη προσαρμογή της 13,29c €/kWh κατά τη διάρκεια ζωής του συστήματος
Ηλιακή θερμοηλεκτρικών	26,94c €/kWh για τα πρώτα 25 χρόνια
Τα αιολικά συστήματα	7,32c €/kWh για τα πρώτα 20 χρόνια
Η γεωργική, κυματική, παλιρροϊκή ενέργεια και θάλασσα θερμική	Γ 12,57c €/kWh για τα πρώτα 20 χρόνια
Υδροηλεκτρισμός	7,8c €/kWh για τα πρώτα 25 χρόνια
Βιομάζα και βιοαέριο	Έως 13,06c €/kWh για τα πρώτα 15 χρόνια
Απόβλητα καύσης	Έως 12,57c €/kWh για τα πρώτα 15 χρόνια

Πηγή: Wikipedia

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές αγοράς ανά κατηγορία.

Μια βασική παρατήρηση που μπορούμε να κάνουμε είναι ότι οι τιμές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Σε εκείνες που βρίσκονται κάτω από 1,00 € / kWh και σε εκείνες που βρίσκονται πάνω από 1,00€ / kWh.

Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται: η γεωθερμική, κυματική, παλιρροϊκή και η θαλάσσια θερμική με τιμή αγοράς 0,689 € / kWh , τα αιολικά συστήματα με 0,732 € / kWh τα οποία βρίσκονται περίπου στην ίδια κλίμακα με την υδροηλεκτρική ενέργεια η οποία ανέρχεται στα 0,78 € / kWh.

Ενώ αντίθετα στη δεύτερη κατηγορία εμφανίζονται τα απόβλητα καύσης με τιμή 1,257 € / kWh ,ακολουθούν η βιομάζα και το βιοαέριο στα 1,306 € / kWh, έπονται τα συστήματα συμπαραγωγής με 1,329 € / kWh και τέλος την μέγιστη τιμή την παρατηρούμε στην ηλιακή – θερμοηλεκτρική ενέργεια, η οποία είναι 2,694 € / kWh.

Το βασιλικό διάταγμα 1578/2008 κατηγοριοποιεί σε δύο κύριες ομάδες τις εγκαταστάσεις:

1. Δημιουργία ολοκληρωμένων εγκαταστάσεων:

- Με 0,34 € / kWh σε συστήματα μέχρι 20 kWp ονομαστικής ισχύος
- Με 0,32 € / kWh για τα συστήματα άνω των 20 kWp

2. Μη ολοκληρωμένες εγκαταστάσεις:

- Με 0,32 € / kWh για συστήματα έως 10MWP από την ονομαστική ισχύ.

Αυτές τα τιμολόγια τροφοδότησης είναι προσαρμοσμένα σε περίπου 500 MWP εκ των οποίων τα 241 MWP είναι τοποθετημένα στο έδαφος , τα 233 MWP είναι τοποθετημένα σε κτίρια άνω των 20 kWp και τέλος τα 26,7 MWP είναι τοποθετημένα σε κτίρια κάτω των 20 kWp

Με το τελευταίο νόμο τον Ιούλιο του 2009 , το ενιαίο σύστημα τιμολόγησης, αντικαταστάθηκε από ένα σύστημα δασμολογικών.

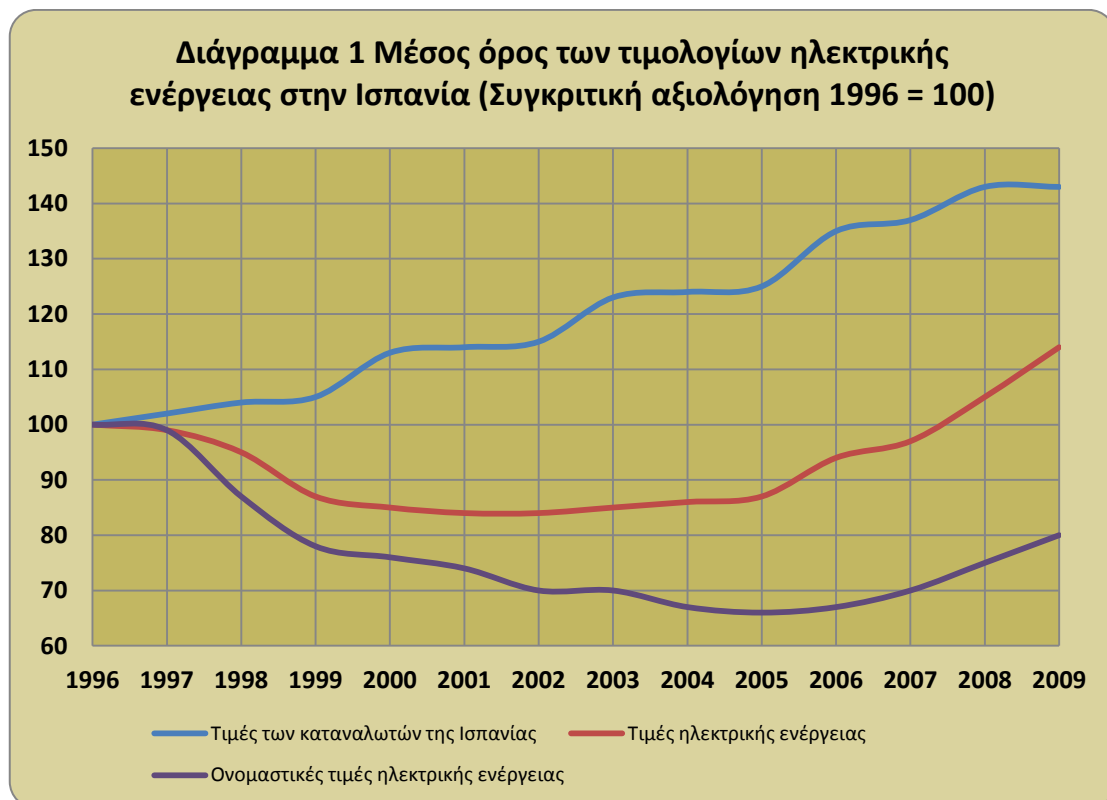
Το τελευταίο σύστημα καθορίζεται από την ισπανική κυβέρνηση σε μια βάση πρόσθετης ύλης και μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε χαμηλής τάσης καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας των οποίων η συμβατική ισχύς είναι μικρότερη ή ίση με 10 KW. Επίσης, μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε τιμολόγια που παρέχονται στο τελευταίο καθεστώς τιμολόγησης ή σε αυτά που παρέχονται στην απελευθερωμένη αγορά.

Η Ισπανία ακολούθησε την πολιτική των feed in tariff αλλά στις 27 Ιανουαρίου 2012 σταματάει να δέχεται προσωρινά τις νέες συμβάσεις για ΑΠΕ που ξεκινούν τη λειτουργία μετά τον Ιανουάριο του 2013.

Τα δημοσιονομικά προβλήματα και η χαμηλή πιστοληπτική φερεγγυότητα είναι υπεύθυνα για το πάγωμα των συμβάσεων. Το μεγάλο έλλειμμα του συστήματος της ηλεκτρικής ενέργειας όλο και αυξάνεται αφού η πολιτική του feed in tariff λειτούργησε αρνητικά.

Πιο αναλυτικά, την τελευταία δεκαετία, οι επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας έχουν αναγκαστεί να πληρώνουν παραπάνω τιμές της αγοράς στους παραγωγούς αιολικής και ηλιακής ενέργειας μέσω του feed in tariff αλλά δεν ήταν σε θέση να χρεώσουν το κόστος του feed in tariff. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το έλλειμμα στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι τιμές των καταναλωτών της Ισπανίας καθώς και οι πραγματικές και ονομαστικές τιμές της ηλεκτρικής ενέργειας.



Πηγή: Institute For Energy Research



Και ενώ το έλλειμμα πάγωσε τις νέες συμβάσεις, το κράτος επέτρεψε στις επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας να τηρούν λογαριασμό αναβολής με αποτέλεσμα οι ελλείψεις να επιβαρύνουν τα έσοδα τα επόμενα έτη.



Πηγή: *Institute For Energy Research*

Στο παρόν διάγραμμα παρατίθεται το ετήσιο έλλειμμα του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας της Ισπανίας για τα τελευταία 11 χρόνια.

Αναλύοντας τον πίνακα παρατηρούμε ότι μέχρι το 2002 το έλλειμμα υπήρχε αλλά βρισκόταν σε χαμηλά επίπεδα. Τις χρονιές 2003 και 2004 κατάφερε εξαλειφτεί εντελώς όμως η μεγάλη ανατροπή παρουσιάζεται το 2005 όπου το έλλειμμα φτάνει στα 4000 εκατ. €. Τα επόμενα δύο έτη 2006-2007 το έλλειμμα μειώνεται στα 2200 εκατ. € Και αντίστοιχα στα 1500 εκατ. €

Όμως η χρονιά του 2008 εκτοξεύει το έλλειμμα μια ανάσα πριν τα 6000 εκατ. €

Τα επόμενα τρία έτη 2009-2010 και 2011, η πορεία του ελλείματος παρουσιάζει αυξομειώσεις αλλά σε καμία περίπτωση δεν ελαχιστοποιεί το έλλειμμα κάτω από 3000 εκατ. €

#### *4.2.3.3 Οργανωτικό μοντέλο του Ισπανικού συστήματος για την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας*

Τα κύρια χαρακτηριστικά του ισπανικού τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας είναι η ύπαρξη της ισπανικής αγοράς χονδρικής γενιάς (που αναφέρεται επίσης ως <<ισπανική ομάδα>>), καθώς και το γεγονός ότι κάθε καταναλωτής έχει την ευχέρεια να επιλέγει τον προμηθευτή του από 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2003.

Οι εγκαταστάσεις γενιάς λειτουργούν είτε στο Ισπανικό Κανονικό Καθεστώς είτε στο Ισπανικό Ειδικό Καθεστώς.

Ας αναφερθούμε σε αυτά τα δύο συστήματα αναλυτικότερα:

**Ισπανικό Ειδικό Καθεστώς :** Με βάση του Βασιλικό Διάταγμα 661/2007 ιδρύεται το ειδικό καθεστώς και θέτει τις βάσεις ώστε να αναπτυχθούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να δημιουργηθούν μελλοντικά οικονομικά οφέλη.

Έτσι, δίνεται ένα κίνητρο από την Ισπανική κυβέρνηση οι καταναλωτές να επενδύσουν σε ΑΠΕ .

Σε αυτό το ειδικό καθεστώς υπόκεινται οι εταιρίες που έχουν επιλέξιμες εγκαταστάσεις. Ως επιλέξιμες εγκαταστάσεις με εγκατεστημένη ισχύ 50 MW ή λιγότερο από συμπαραγωγή χρήση ή οποιαδήποτε ανανεώσιμη πηγή ενέργειας ως πρωτογενούς ενέργειάς τους.

Κάτω από αυτό το Βασιλικό Διάταγμα, οι Ισπανικές εγκαταστάσεις ειδικού καθεστώτος είναι σε θέση να επιλέξουν ή ένα feed in tariff ή να συμμετέχουν στην αγορά.

Εάν αποφασίσουν να πουλήσουν ηλεκτρική ενέργεια σε μία αγορά, θα λάβουν την τιμή αγοράς συν ένα ασφάλιστρο συν τη διάφορα μεταξύ ανώτατης και κατώτατης τιμής που υπάρχει για την kWh στην αγορά.

**Ισπανικό Κανονικό Καθεστώς:** Όσες εγκαταστάσεις δεν διέπονται από το ειδικό καθεστώς, διέπονται από το κανονικό καθεστώς. Με βάση το κανονικό καθεστώς υπάρχουν τέσσερις μέθοδοι ώστε να ανατεθεί η πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας και να οριστεί και η τιμή.

Αυτές είναι οι εξής:

1. Πισίνα (Χονδρική αγορά): Περιλαμβάνει μια ποικιλία συναλλαγών που προκύπτουν από τη συμμετοχή των παραγόντων της αγοράς (συμπεριλαμβανομένων των γεννητριών, τους διανομείς, τους προμηθευτές και τους άμεσους καταναλωτές) και τις συνεδρίες των αγορών καθημερινά.
2. Διμερής Συμβάσεις: Είναι συμβάσεις που γίνονται μεταξύ των παραγόντων της αγοράς . Οι όροι και οι προϋποθέσεις διαμορφώνονται με διαπραγμάτευση και συμφωνία.
3. Δημοπρασίες για την επιλογή αγοράς ή πρωτογενείς εκπομπές της ενέργειας: Οι Endesa και Iberdrola είναι οι κύριοι συμμετέχοντες στην αγορά, οι οποίες από το νόμο είναι αναγκασμένες να προσφέρουν επιλογές για ένα προκαθορισμένο ποσό της εξουσίας τους. Μερικοί από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες στην αγορά έχουν το δικαίωμα να αγοράσουν αυτές τις επιλογές κατά τη διάρκεια μιας ορισμένης περιόδου που καθορίζεται.
4. Δημοπρασίες Ενέργειας- Τελευταία Προσφυγή Ζήτησης: Οι προμηθευτές μπορούν με την τελευταία Προσφυγή ζήτησης να αποκτήσουν ηλεκτρισμό στο σημείο αγοράς ή από προθεσμιακές αγορές \*για να καλύψουν τη ζήτηση.

Όμως από τον Ιούνιο του 2007 , οι προμηθευτές της τελευταίας ζήτησης επετράπησαν να αγοράζουν ηλεκτρισμό σε δημοπρασίες στις χαμηλότερες τιμές. Από το Ιανουάριο του 2003, όλοι οι καταναλωτές έχουν γίνει ειδικοί καταναλωτές. Μπορούν να επιλέξουν να αποκτήσουν ηλεκτρική ενέργεια υπό οποιαδήποτε μορφή από το ελεύθερο εμπόριο μέσω συμβάσεων με τους προμηθευτές, πηγαίνοντας κατευθείαν στην οργανωμένη αγορά ή μέσω διμερών συμβάσεων με τους παραγωγούς.

#### **4.2.3.4 Δίκτυο Μεταφοράς**

Το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελείται από γραμμές μεταφοράς, σταθμούς, μετασχηματιστές και άλλες ηλεκτρικές συσκευές με τάση ανώτερη έως 220 KV, καθώς και άλλες εγκαταστάσεις, ανεξάρτητα από τη τάση τους, που παρέχουν διεθνείς μεταφορές ή και εκτός χερσονήσου διασυνδέσεις.

Το μεγαλύτερο μέρος της μεταφοράς το διαχειρίζεται η RAE <sup>2</sup>.

Στο δίκτυο μεταφοράς μπορούν να ενσωματωθούν προμηθευτές οι οποίοι είναι ανεξάρτητοι και να προτείνουν στους καταναλωτές τις τιμές που επιθυμούν. Μπορούν επίσης να συμμετέχουν σε διμερές συμβάσεις. Για την οικονομική διαχείριση της αγοράς και τη διαδικασία υποβολής προσφορών, υπεύθυνη είναι η OMEL <sup>3</sup>

#### 4.2.4 Φορείς

##### **IDAE (Ινστιτούτο για την διαφοροποίηση και την Εξοικονόμηση Ενέργειας)**

Το Ινστιτούτο για τη διαφοροποίηση και την Εξοικονόμηση Ενέργειας, IDAE, δημιουργήθηκε το 1974 ως Κέντρο Μελετών Ενέργειας χωρίς οικονομική αυτονομία, με κύριο τομέα δραστηριότητας την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το 1984, το Ινστιτούτο γίνεται αυτόνομο σώμα, διενεργώντας ενεργειακούς ελέγχους και κάνοντας σχέδια αγροτικής ηλεκτροδότησης. Στη συνέχεια, το 1999 ως δημόσια επιχείρηση με οικονομική αυτονομία αναλαμβάνει αρμοδιότητες για την προώθηση της εφαρμογής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και την παροχή τεχνικών και οικονομικών υπηρεσιών για τα καινοτόμα σχέδια πάνω σε ΑΠΕ.

Τα επόμενα χρόνια, το Ινστιτούτο με το βασιλικό διάταγμα 553/2004 θα υπαχθεί σαν υπηρεσία στο Υπουργείο Βιομηχανίας, Τουρισμού και Εμπορίου, μέσω του Υπουργείου Ενέργειας, που ισχύει μέχρι και σήμερα. Έπειτα από αυτό, το στρατηγικό πλαίσιο που ακολουθεί για την επίτευξη των στόχων του είναι να προωθήσει προγράμματα και τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και την μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης, το Ινστιτούτο έχει διεθνή δραστηριότητα σε θέματα που αφορούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αφού συμμετέχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα και έχει συνεργασία με τρίτες χώρες.

Τέλος, με το βασιλικό νομοθετικό διάταγμα 20/2012, που ψηφίστηκαν μέτρα για την εξασφάλιση της δημοσιονομικής σταθερότητας και την προώθηση της ανταγωνιστικότητας, επέκτεινε τις λειτουργίες της ώστε η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

### **CENER ( Εθνικό Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας)**

Το Εθνικό Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας της Ισπανίας ιδρύθηκε το 2002, ως ένα μη κερδοσκοπικό ίδρυμα, που ονομάζεται "Ίδρυμα CENER-CIEMAT", του οποίου το διοικητικό συμβούλιο απαρτίζεται από δημόσιους φορείς όπως το Υπουργείο Οικονομίας και Ανταγωνιστικότητας, CIEMAT, το Υπουργείο Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τουρισμού και η κυβέρνηση της Ναβάρρα. Πρόκειται για ένα κέντρο τεχνολογίας που ειδικεύεται στην εφαρμοσμένη έρευνα, ανάπτυξη και προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως αιολική, ηλιακή θερμική και φωτοβολταϊκά, βιομάζα, ενέργεια edificatoria και ενσωμάτωση στο Δίκτυο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Τέλος, το Ίδρυμα CENER με την δραστηριότητα που έχει καλύπτει όλη τη διαδικασία της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, ξεκινώντας από τον προσδιορισμό των ανανεώσιμων πόρων μέχρι και την οικονομική μελέτη και υλοποίηση του έργου.

### **REE ( Red Electrica de Espagna)**

Η εταιρεία Ηλεκτρικής Ενέργειας της Ισπανίας ιδρύθηκε το 1985, ήταν η πρώτη εταιρεία στον κόσμο που είχε την αποκλειστικότητα της μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας όσο και τη λειτουργία των συστημάτων ηλεκτρικής ενέργειας. Ο νόμος 17/2007, ο οποίος προσαρμόστηκε στην ευρωπαϊκή οδηγία 2003/54/EK, ορίζει την Red Electrica ως τον μοναδικό παράγοντα μετάδοσης και εκμετάλλευσης του ισπανικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας. Η Red Electrica, ως διαχειριστής του συστήματος, έχει ως αποστολή να εξασφαλίσει τη συνέχεια και την ασφάλεια του εφοδιασμού με ηλεκτρική ενέργεια και να διατηρεί σταθερή την ισορροπία μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης στην Ισπανία. Ακόμα, η Red Electrica εκτός από διαχειριστής του συστήματος είναι ο αποκλειστικός διαχειριστής του δικτύου μεταφοράς και ενεργεί ως μοναδικός παράγοντας μετάδοσης της ηλεκτρικής ενέργειας.

Στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας η Red Electrica, τον Ιούνιο του 2006, ως διαχειριστής του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, δημιούργησε ένα κέντρο έλεγχου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (CECRE), πρόκειται για μια παγκόσμια πρωτοποριακή πρωτοβουλία για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των ενεργειακών πόρων. Η σύσταση αυτού του κέντρου προήλθε λόγω του μεγάλου αριθμού γεννητριών

που υπάρχουν στο ισπανικό ηλεκτρικό σύστημα, με στόχο την αποτελεσματική επικοινωνία της Red Electrica με τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Έτσι, η Red Electrica μέσα από την επικοινωνία με τους σταθμούς παραγωγής γνωρίζει ανά πάσα στιγμή τους όρους λειτουργίας τους και μπορεί να εκδώσει οδηγίες σχετικά με τις συνθήκες παραγωγής.

#### 4.2.5 Προγράμματα – Έργα

Παρότι ξέρουμε ότι η Ισπανία είναι η χώρα με την μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας στον κόσμο, δεν την εμπόδισε να αναπτύξει προγράμματα και εφαρμογές και σε άλλες ήπιες μορφές ενέργειας. Παρακάτω παραθέτουμε κάποια από τα προγράμματα ήπιων μορφών ενέργειας που βρίσκονται σε εφαρμογή και σε εξέλιξη στην Ισπανία. Τα περισσότερα από αυτά τα έργα πραγματοποιούνται μέσω της CENER, είναι το Εθνικό Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας της Ισπανίας κάτι αντίστοιχο με το δικό μας ΚΑΠΕ.

##### 1. Έργο WETSITE INNPACTO

Το πρόγραμμα αυτό επιδιώκει να εξασφαλίσει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, μέσα από την ανάπτυξη της τεχνολογίας για την αιολική ενέργεια ανοικτής θάλασσας βαθέων υδάτων με ανταγωνιστικό κόστος και με την ανάπτυξη μεθοδολογιών WETSITE. Το έργο είναι μέρος του Στρατηγικού Σχεδίου Ενεργειακών Τεχνολογιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (SETPlan), με στόχο την προώθηση δραστηριοτήτων παραγωγής αιολικής ενέργειας. Επίσης, το πρόγραμμα είναι μια κοινοπραξία από επιχειρήσεις και ερευνητικά κέντρα που έχουν εμπειρία στην αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας.

##### 2. Έργο EMERGE

Το έργο έχει ως κύριο στόχο να παράγει γνώση EMERGE και να συντελέσει στην ανάπτυξη της τεχνολογίας που απαιτείται για την κατασκευή υπεράκτιων αιολικών πάρκων σε βαθιά νερά. Η τεχνολογία για την κατασκευή τέτοιων πάρκων αναπτύσσεται με τη σωστή εκτίμηση των πόρων και του σχεδιασμού της υπεράκτιας αιολικής

ενέργειας. Το έργο χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Επιστημών και Καινοτομίας με την συμμετοχή εταιρειών και ερευνητικών ιδρυμάτων.

### **3. Αιόλια (2007-2010)**

Το έργο που ασχολείται με τεχνολογίες για υπεράκτια αιολικά πάρκα σε βαθιά νερά αποσκοπεί στη δημιουργία νέων μεθοδολογιών, που επιτρέπουν την ανάπτυξη υπεράκτιας αιολικής ενέργειας με μηχανές υψηλής απόδοσης > 10MW. Το παρών έργο διευκολύνει την τεχνική, περιβαλλοντική και κοινωνική σκοπιμότητα της υπεράκτιας αιολικής ενέργειας σε βάθη μεγαλύτερα από 40 μέτρα.

### **4. NIGHT WIND**

Το Night Wind είναι σχεδιασμένο για να μεγιστοποιείται η χρησιμότητα της ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια και την αποθήκευση της ενέργειας σε μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις εικινικής ψύξης.

### **5. CENER INNPACTO ECLIPSE**

Γενικός στόχος του έργου είναι η ανάπτυξη της τεχνολογίας ECLIPSE. Πρόκειται για ένα φωτοβολταϊκό σύστημα που μπορεί να τοποθετηθεί σε θερμοκήπια, με απώτερο σκοπό να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση σε θερμοκήπια από γυαλί. Το συγκεκριμένο σύστημα έχει τα εξής χαρακτηριστικά, πρώτον μειώνει την υπερθέρμανση του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και δεύτερον αυξάνει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας των εγκατεστημένων φωτοβολταϊκών πλαισίων.

### **6. CENER Innpacto -S- Light**

Το S-Light πρόκειται για ένα πρόγραμμα που σκοπό έχει την ανάπτυξη πολυλειτουργικών λύσεων στον τομέα των φωτοβολταϊκών και συγκεκριμένα στις εφαρμογές φωτοβολταϊκών σε κτίρια. Πρόκειται για μια τεχνολογία εγκλεισμού κυττάρου που χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία των φωτοβολταϊκών και βασίζεται στη χρήση ελαφρών συνθετικών υλικών.

Τέλος, υπάρχουν προγράμματα που απευθύνονται μόνο για κτιριακές εγκαταστάσεις με στόχο να είναι ενεργειακά αυτόνομες καθώς και να πληρούνται βασικές συνθήκες ώστε

να χαρακτηριστούν "πράσινα" σπίτια. Παρακάτω θα αναφέρουμε ενδεικτικά κάποια απο αυτά τα προγράμματα που υλοποιούνται στην Ισπανία.

#### **7. EcoCities Project- Κοντσέρτο Tudela (2006-2012)**

Πρόκειται για την αποκατάσταση ενέργειας 120 σπιτιών με την εγκατάσταση ενός δικτύου τηλεθέρμανσης με καύσιμο βιομάζα καθώς και την κατασκευή 150 σπιτιών με βιοκλιματικές τεχνολογίες Queiles, τεχνολογία η οποία βασίζεται στην ενεργειακή απόδοση και ανάλυση του κύκλου ζωής των υλικών που χρησιμοποιούνται.

#### **8. Έργο Saguario 2005**

Από το 2006 στην Ισπανία ισχύει ότι για κάθε περιουσιακό στοιχείο που ενοικιάζεται ή πωλείται θα πρέπει να έχει το αντίστοιχο έγγραφο που να υποδεικνύει την ενεργειακή του απόδοση. Στον Τεχνικό Κώδικα Δόμησης υπάρχει μια σειρά μέτρων για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια με αποτέλεσμα να γίνουν μελέτες σε τρία διαφορετικά μοντέλα κτιρίων όπως κατοικιών, γραφείων κ.α. Κύριος στόχος αυτής της μελέτης ήταν αν θα μπορούσε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας και μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στην Ισπανία μέσω αυξημένης μόνωσης πάχους σε νέα κτίρια.

#### **9. Σχεδιασμός, κατασκευή και παρακολούθηση της ηλιακής καμινάδας (2004-2006)**

Στόχος αυτού του προγράμματος είναι να υπάρξει ένας βελτιστοποιημένος σχεδιασμός και εύκολη προσαρμογή της ηλιακής καμινάδας σε διάφορους τύπους κτιρίων και ιδιαίτερα σε κτίρια κατοικιών ως παθητικό σύστημα φυσικού αερισμού. Η κατασκευή αυτή μειώνει τη ζήτηση ψύξης μέσω άλλων μορφών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

#### **4.2.6 Στατιστικά Στοιχεία**

Η Ισπανία είναι μια χώρα με μεγάλη ανάπτυξη στον τομέα των ΑΠΕ. Όπως θα παρατηρήσουμε στα στατιστικά που ακολουθούν, η Ισπανία εμφανίζεται στις πρώτες θέσεις της τελικής κατάταξης των 27 χωρών της ΕΕ, που αφορούν την εγκατεστημένη ισχύ ανά μορφή ενέργειας.



Πιο αναλυτικά:

#### Εγκατεστημένη Ισχύ Αιολικής Ενέργειας τα έτη 2009-2012

Στην ανάπτυξη της αιολικής ισχύς, η Ισπανία κατακτάει τη δεύτερη θέση στην κατάταξη των 27 χωρών, σημειώνοντας ταχεία πρόοδο ανά χρονιά.

	2009	2010	2011	2012
Ισπανία	19.149	20.676	21.674	22.796

#### Συνολική Εγκατεστημένη Δυναμικότητα Φωτοβολταϊκών

Μεγάλα βήματα έχει κάνει και στο τομέα των φωτοβολταϊκών, όπου η εγκατεστημένη συνολική δυναμικότητα φτάνει το 2011 στα 4.214 MW.

	2009	2010	2011
Ισπανία	3.520	3.859	4.214

Υψηλή θέση καταλαμβάνει και στην εγκατεστημένη ισχύ ανά κάτοικο, αφού παρουσιάζεται στη πέμπτη θέση.

#### Εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο

##### PV ανά κάτοικο το 2011

Ισπανία	91,3
---------	------

#### Ηλιακή θέρμανση

Στην ηλιακή θέρμανση, η Ισπανία σημειώνει σημαντική άνοδο από τη χρονιά 2006 στη χρονιά 2008, όπως μπορούμε να διακρίνουμε παρακάτω.

	2009	2010
Ισπανία	1.261.516	1.474.806

### Βιοκαύσιμα

Για τα τρία χρόνια που ακολουθούν, η Ισπανία στα βιοκαύσιμα, συνεχώς αναπτύσσεται . τη μεγάλη έκκληξη την παρουσιάζεται το 2007 όπου φτάνει το 4.341 GWh ενώ το 2006 βρισκόταν στο 1.961 GWh

Κατανάλωση 2005 (GWh)	Κατανάλωση 2006 (GWh)			Κατανάλωση 2007 (GWh)		
	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη
1.583	1.961	629	1.332	4.341	3.031	1.310

Πηγή: Wikipedia

### Επεξηγήσεις \*

1. Η έννοια των επιχειρήσεων κοινής ωφέλειας μπορεί να συμπίπτει λιγότερο ή περισσότερο με την έννοια των κρατικών επιχειρήσεων, χωρίς όμως να ταυτίζεται.
2. Red Eléctrica de España (REE) διαχειρίζεται το μεγαλύτερο μέρος του δικτύου μετάδοσης στην Ισπανία. Είναι υπεύθυνη για την τεχνική διαχείριση του ισπανικού συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας, όσον αφορά την ανάπτυξη του δικτύου υψηλής τάσης, ώστε να εξασφαλίζεται παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και τον κατάλληλο συντονισμό μεταξύ του συστήματος τροφοδοσίας και μεταφοράς, καθώς και τη διαχείριση των διεθνών ροών ηλεκτρικής ενέργειας. .
3. Η OMEL ως θυγατρική εταιρεία που ανήκει από την ολοκληρωτική κοινωνία Market Operator Ιβηρική Power-Πόλο ισπανικά, SA (OMEL), έχει ορισθεί ως ο φορέας που είναι υπεύθυνος για την οργάνωση και τη διαχείριση των δημοπρασιών.

### 4.3 ΚΥΠΡΟΣ

#### 4.3.1 Εισαγωγή

Η Κύπρος είναι ένα απομονωμένο νησί το οποίο βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Μεσογείου. Ενσωματώθηκε και αποτελεί κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το 2004. Πριν την ένταξή της στην ΕΕ, δεν υπήρχαν πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παρ' ότι υπήρχε ζήτηση λόγω της οικονομικής ανάπτυξης . Η μεγάλη εξάρτηση της χώρας να εισάγει ενεργειακά προϊόντα και ιδιαίτερα πετρέλαιο αυξάνει το κόστος εφοδιασμού και κατά συνέπεια επιβαρύνει κατά πολύ το κόστος των καταναλωτών. Λόγω της γεωγραφικής της θέσης, είναι δύσκολο να υπάρξουν διασυνδέσεις ηλεκτρισμού με άλλες χώρες, τουλάχιστον στο παρόν στάδιο, με αποτέλεσμα όλα τα παραπάνω να έχουν καταλυτική επίδραση στον τομέα της ενέργειας.

Με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης της Κύπρου 2010-2020, έθεσε τους στόχους η συνολική συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση το 2020 να συγκεντρώνει το 13% ως συνολικό μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και το 10% στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές .

Σήμερα, θεωρείται μια από τις κορυφαίες χώρες όσο αφορά τη χρήση και την κατασκευή ηλιακών συστημάτων θέρμανσης νερού. Η Κύπρος έχει το μεγαλύτερο αριθμό ηλιακών συλλεκτών ανά κάτοικο με 57 kWth ανά 1000 κεφαλήν. Επίσης, το 53% εξυπηρετεί ξενοδοχεία και το 92% τα νοικοκυριά!

#### 4.3.2 Νομοθετικό Πλαίσιο

Η Κύπρος μετά την είσοδο της στην Ευρωπαϊκή Ένωση , θέσπισε νόμους ώστε να μπορέσει να αναπτύξει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το νομοθετικό της πλαίσιο είναι πολύ καλά δομημένο με αποτέλεσμα να μπορούμε να κατατάξουμε τους νόμους σε επτά κατηγορίες.

## 1. Προώθηση και Ενθάρρυνση της Χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της Εξοικονόμησης Ενέργειας

Με βάση την Οδηγία 2001/77/ΕΕ, όπου η Κύπρος έχει θέσει ως στόχο το 6% της ηλεκτρικής ενέργειας να παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, ψηφίζεται ο πρώτος εθνικός νόμος **N.33(I)/2003** που προνοεί για την προώθηση και ενθάρρυνση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και γενικά της εξοικονόμησης ενέργειας, τη δημιουργία ειδικού ταμείου επιδότησης ή χρηματοδότησης αυτών, τις εγγυήσεις προέλευσης από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας καθώς και για άλλα συναφή θέματα. Τα επόμενα έξι χρόνια ακολούθησαν έξι τροποποιητικές διατάξεις ξεκινώντας από το έτος 2004 με τον **N.234(I)/2004** , το 2005 με τον **N.130(I)/2005**, το 2006 καταρτίστηκε ο τροποποιητικός νόμος **N.162(I)/2006**, το 2007 εισέρχεται ο τροποποιητικός νόμος **N.43(I)/2007**, το 2010 ο **N.73(I)/2010** και τέλος το έτος 2012 με τον **N.27(I)/2012**.

### Εγγύηση Προέλευσης από ΑΠΕ

Η προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από Σταθμούς Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, μπορεί να αποδεικνύεται προς τρίτους με την έκδοση Εγγύησης Προέλευσης. Το σύστημα έκδοσης Εγγύησης Προέλευσης για περιπτώσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, εγκαθιδρύεται από τις διατάξεις του «Περί Προώθησης και Ενθάρρυνσης της Χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και της Εξοικονόμησης Ενέργειας» Νόμου του 2003.

Οι Εγγυήσεις Προέλευσης ηλεκτρικής ενέργειας αφορούν την ενέργεια που παράγεται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Στην οικεία Εγγύηση Προέλευσης αναγράφονται: το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για το οποίο εκδίδεται η Εγγύηση Προέλευσης, η καθαρή ποσότητα ενέργειας που παράχθηκε κατά το διάστημα αυτό, το είδος της πηγής από την οποία έχει παραχθεί, η θέση εγκατάστασης του Σταθμού Παραγωγής, ο Παραγωγός και η ημερομηνία έκδοσης της Εγγύησης Προέλευσης.

Η Εγγύηση Προέλευσης δεν έχει συγκεκριμένη χρονική διάρκεια δεν μπορεί όμως να είναι διάρκειας μικρότερη των τριάντα ημερών. Επίσης, μπορεί να μεταβιβάζεται σε νέο κάτοχο, αφού πρώτα ενημερωθεί ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς και η ΡΑΕΚ.

## 2. Προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές

Η Κύπρος θεσπίζει τον **N.66(I)/2005** που αναφέρεται ως “ο περί προώθησης της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές”. Με αυτό το νόμο θα καταφέρει να μειώσει την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και να προωθήσει τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Το **N.66(I)/2005** τροποποιούν τρεις νόμοι οι οποίοι είναι οι **N.58(I)/2007**, **N.107(I)/2009** και **N.128(I)/2010**.

Στις 3 Οκτωβρίου του 2003, ψηφίζεται ο **N.148(I)/2003** ο οποίος αναφέρεται στις προδιαγραφές πετρελαιοειδών και καυσίμων. Αυτόν το νόμο έρχονται να τροποποιήσουν οι **N.40(I)/2007** και **N.12(I)/2009**.

Το κεφάλαιο όμως με τα βιοκαύσιμα δεν κλείνει με τους παραπάνω νόμους. Τον Απρίλιο του 2004 θεσπίζεται ο **N.91(I)/2004** ο περί φόρων κατανάλωσης, τον οποίο ακολουθούν εικοσιένα τροποποιητικοί νόμοι με τον τελευταίο να ψηφίζεται στις 21 Δεκεμβρίου 2012.

Σημαντικό είναι να τονιστεί πως ο υπουργός Εμπορίας, Βιομηχανίας και Τουρισμού έχει την εξουσία να καθορίζει τους στόχους, να καταρτίζει σχέδια ώστε να προωθεί τη χρήση βιοκαυσίμων και να εκδίδει Κανονιστικές Διοικητικές Πράξεις (ΚΔΠ) ώστε να εφαρμόζονται καλύτερα οι νόμοι. Για τα βιοκαύσιμα ο Υπουργός έχει εκδώσει επτά κανονιστικές διοικητικές πράξεις.

## 3. Ενεργειακή απόδοση κτιρίων

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων αποτελεί ένα μεγάλο κεφάλαιο στην Κύπρο.

Ο νόμος περί ρυθμίσεως οδών και οικοδομών (**κεφάλαιο 96**) θεσπίστηκε πρώτη φορά το έτος 1959 στις 14 Μαΐου στον οποίο διευκρινίζονται η χάραξη των οδών, των οικοδομών, οι προϋποθέσεις άδειας κτλ. Έκτοτε μια σειρά από σαράντα οκτώ τροποποιήσεις έχουν αναπροσαρμόσει τον αρχικό νομό με τελευταία τον **N.149(I)/2012**.

Στις 21 Δεκεμβρίου 2007 τέθηκε εν μέρει σε ισχύ ο **N.142(I)/2006** ο περί ρύθμισης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Στις 3 Απριλίου του 2009 ψηφίζεται ο

**N.30(I)/2009** ο οποίος αποτελεί τη πρώτη τροποποίηση του αρχικού νόμου και ακολουθεί η δεύτερη τροποποίηση με το **N.210(I)/2012**.

Για την πλήρη εναρμόνιση με την Οδηγία 2002/91/EK, ο υπουργός Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού, εκδίδει τέσσερις κανονιστικές διοικητικές πράξεις εκ των οποίων η Κ.Δ.Π.429/2006 τίθεται σε ισχύ μαζί με τον Ν.142(I)/2006 στις 21 Δεκεμβρίου 2007.

#### **4. Προώθηση της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας**

Σκοπός του νόμου **N.174(I)/2006** είναι η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και η βελτίωση της ασφάλειας του εφοδιασμού λαμβάνοντας υπόψη τις κλιματικές και οικονομικές συνθήκες μέσω της προώθησης και της ανάπτυξης συμπαραγωγής θερμικής και ηλεκτρικής ή και μηχανικής ενέργειας. Ο τροποποιητικός νόμος του 2012, Ν. 54(I)/2012 ο οποίος ψηφίστηκε στις 25 Μαΐου, τροποποιεί τα άρθρα 2,10,12 και 14 και αντικαθιστά το άρθρο 18 του αρχικού νόμου. Η προώθηση της συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, ψηφίστηκε για τα πλαίσια της Οδηγίας 2004/8/EK.

#### **5. Καθορισμός απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια**

Για να συμμορφωθούν με την Οδηγία 2005/32/EK, όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έπρεπε να θέσουν σε ισχύ τις αναγκαίες νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις μέχρι τις 11 Αυγούστου 2007. Έτσι η Κύπρος στις 17 Δεκεμβρίου 2007 θεσπίζει το **N.185(I)/2007**, σκοπός του οποίου είναι να θεσπίσει τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια. Τα εν λόγω προϊόντα να διατίθενται στην αγορά και να συμβάλλουν στην αειφόρα ανάπτυξη, στην προστασία του περιβάλλοντος και στην αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού.

Ο Νόμος αυτός αποτελεί νόμο -πλαίσιο και θα περιλαμβάνει διάφορες κατηγορίες προϊόντων που καταναλώνουν ενέργεια. Στο παρόν στάδιο θεσπίστηκαν μέτρα εφαρμογής για:

- (α) Οικιακά ηλεκτρικά ψυγεία, Καταψύκτες και Συνδυασμοί τους (Κ.Δ.Π 615/2007),
- (β) Νέοι Λέβητες Ζεστού Νερού τροφοδοτούμενοι με υγρά ή αέρια καύσιμα (Κ.Δ.Π630/2007) και (γ) Στραγγαλιστικά Πηνία που προορίζονται για Λαμπτήρες

Φθορισμού (Κ.Δ.Π621/2007).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατάρτισε πρόγραμμα εργασίας για τα επόμενα τρία χρόνια για τις ομάδες προϊόντων που έχουν προτεραιότητα στη θέσπιση μέτρων εφαρμογής. Στο παρόν στάδιο, για τη διαμόρφωση των μέτρων εφαρμογής και σε τελικό στάδιο την υιοθέτηση τους από τα κράτη- μέλη κάτω από το νόμο πλαίσιο του Οικολογικού Σχεδιασμού, συζητούνται θέματα που αφορούν μείωση ενεργειακών απωλειών σε τομείς όπως:

- ηλεκτρικό οικιακό εξοπλισμό και εξοπλισμό γραφείου σε λειτουργία αναμονής ή εκτός λειτουργίας,
- δημόσιο φωτισμό σε δρόμους,
- οικιακό φωτισμό,
- εξωτερικές πηγές ενέργειας

Το νόμο αυτό, έρχεται να τροποποιήσει στις 25 Φεβρουαρίου του 2011 ο Ν.17(Ι)/2011 ο οποίος όμως καταργείται, οπότε παύει και να ισχύει.

## **6. Ρύθμιση της αγοράς Ηλεκτρισμού**

Για την Οδηγία 2003/54/ΕΚ και το Ν. 122(Ι)/2003, συστάθηκε η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου (ΡΑΕΚ) και συγκροτήθηκε ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς (ΔΣΜ).

Ο παρών Νόμος έχει ως βασικό σκοπό να θεσπίζει κοινούς κανόνες που αφορούν την παραγωγή, τη μεταφορά, τη διανομή και την προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και την προστασία των καταναλωτών, με στόχο τη βελτίωση και την ολοκλήρωση ανταγωνιστικών αγορών ηλεκτρικής ενέργειας στην Κοινότητα.

Η ουσιαστική εφαρμογή του νόμου για τη ρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού έγινε την 1<sup>η</sup> Μαΐου του 2004, όταν η αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας ελευθερώθηκε κατά 35%, τερματίζοντας το μονοπωλιακό καθεστώς που υπήρχε από την Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ).

Μια σειρά από τροποποιήσεις ήρθαν να διαμορφώσουν τον αρχικό νόμο με την τελευταία να υπογράφεται από τη βουλή των αντιπροσώπων στις 28 Δεκεμβρίου του 2012.

## 7. Νόμος Πολεοδομίας και Χωροταξίας

Στις 8 Δεκεμβρίου του 1972, ψηφίζεται ο νόμος περί πολεοδομίας και χωροταξίας. Σκοπός του νόμου είναι να διασφαλίσει τα συμφέροντα της κοινότητας αλλά και να προστατέψει περιοχές κοινωνικής, ιστορικής και αρχαιολογικής σημασίας.

Μια σειρά από δεκαεννέα τροποποιητικούς νόμους έρχονται να επαναπροσδιορίσουν τον αρχικό νόμο με τελευταίο τον Ν.150(Ι)/2012, τις 2 Νοεμβρίου του 2012.

Κλείνοντας με τη νομοθεσία της Κύπρου, εύλογο θα ήταν να αναφερθούμε στην Οδηγία 2006/32/ΕΚ , η οποία καλύπτει όλους τους τομείς της τελικής κατανάλωσης (βιομηχανία, μεταφορές, τριτογενή, γεωργία) και όλους τους προμηθευτές ενέργειας, ηλεκτρισμού, πετρελαιοειδών και βιομάζας και αφορά την ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις Ενεργειακές Υπηρεσίες. Θέτει ως ενδεικτικό στόχο το 1% αρχής γενομένης το έτος 2008 με σκοπό μέχρι το τέλος του 2016 να έχει φτάσει στο 9%.

Η οδηγία αυτή στο παρόν στάδιο δεν έχει υιοθετηθεί σε Εθνικό Δίκαιο.

### 4.3.3 Τιμολογιακή πολιτική

Η Κύπρος , με την ένταξη της το 2004 στην Ευρωπαϊκή Ένωση όφειλε να αναπτύξει ενεργειακή πολιτική , όσο αναφορά θέματα εξοικονόμησης ενέργειας και χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, με στόχο την αποδέσμευση της παραγωγής από ορυκτά καύσιμα. Η ενεργειακή πολιτική της Κύπρου είναι πλήρως εναρμονισμένη με την Ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική. Μέρος της ενεργειακής πολιτικής είναι και η ύπαρξη τιμολογιακής πολιτικής για ΑΠΕ, δηλαδή πως καθορίζεται η τιμή αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από ΑΠΕ.

Η Κύπρος, ωστόσο δεν έχει αναπτύξει όσο θα έπρεπε την τιμολογιακή πολιτική για ΑΠΕ, ωστόσο στα πλαίσια προώθησης της χρήσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, η ΡΑΕΚ προωθεί κάποιες ελαφρύνσεις αναφορικά με τη Χρέωση Σύνδεσης στο Σύστημα Μεταφοράς και τη Χρέωση Χρήσης του Συστήματος Μεταφοράς και του Συστήματος Διανομής. Έτσι, όλοι οι παραγωγοί ΑΠΕ θα χρεώνονται για τη σύνδεση τους στο Σύστημα Μεταφοράς με υπολογισμό του



κόστους σύνδεσης βασισόμενο σε μεθοδολογία ρηχής σύνδεσης. Αναλυτικότερα, ο παραγωγός θα επωμίζεται μόνο το 50% του κόστους, το υπόλοιπο θα το αναλαμβάνει ο Ιδιοκτήτης Συστήματος Μεταφοράς. Επίσης, οι παραγωγοί ΑΠΕ δεν θα καταβάλλουν τέλη Χρήσης του Συστήματος Μεταφοράς.

Επιπλέον, για την επίτευξη των εθνικών στόχων όσο αφορά την αύξηση συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, έχουν εγκριθεί κατά καιρούς σχέδια για την ενθάρρυνση επενδύσεων στους τομείς της Εξοικονόμησης Ενέργειας και ΑΠΕ με την παροχή κρατικών ενισχύσεων. Η έναρξη αυτών των σχεδίων έγινε με το Πρώτο Σχέδιο Χορηγιών (1999-2003), το οποίο αφορούσε μόνο επιχειρήσεις με ποσοστό επιχορήγησης 30% και μέγιστη χορηγία της 51.300€. Στη συνέχεια, το 2004 εφαρμόστηκε Νέο Σχέδιο, το οποίο περιελάμβανε μεγαλύτερο αριθμό επιχειρήσεων καθώς και φυσικά πρόσωπα. Το 2006 έγινε αναθεώρηση του Σχεδίου, με το οποίο χωρίζεται σε δυο κατηγορίες στα φυσικά και νομικά πρόσωπα, το ποσοστό των επιχορηγήσεων αυξήθηκε από το 30 στο 55% και συμπεριλήφθηκαν νέες κατηγορίες όπως τα οχήματα. Ακολούθησε το Σχέδιο Χορηγιών 2007-2008 με αύξηση της ισχύς στα φωτοβολταϊκά συστήματα σε 20kW. Τέλος, δημιουργήθηκε το Σχέδιο Παροχής Χορηγιών 2009-2013, το οποίο περιλαμβάνει τον καθορισμό προγράμματος ανάπτυξης έργων ΑΠΕ και την εφαρμογή τους.

Τα νέα Σχέδια Παροχής Χορηγιών με ισχύ 2009-2013, έπειτα από έγκριση του Υπουργικού Συμβουλίου, περιλαμβάνουν τρεις κατηγορίες:

Α) Σχέδιο Παροχής Χορηγιών για ηλεκτροπαραγωγή από μεγάλα εμπορικά αιολικά, ηλιοθερμικά, φωτοβολταϊκά συστήματα και την αξιοποίηση βιομάζας και βιοαερίου.

Β) Σχέδιο Παροχής Χορηγιών για εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενθάρρυνση της Χρήσης των ΑΠΕ για φυσικά πρόσωπα και Οργανισμούς στο βαθμό που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα.

Γ) Σχέδιο Παροχής Χορηγιών για Εξοικονόμηση Ενέργειας και Ενθάρρυνση της χρήσης των ΑΠΕ για φυσικά και νομικά πρόσωπα καθώς και φορείς του Δημοσίου τομέα, στο βαθμό που ασκούν οικονομική δραστηριότητα.

Ωστόσο, εμείς θα αναπτύξουμε τα Σχέδια Παροχής Χορηγιών για ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ καθώς και χρήσης ΑΠΕ από φυσικά και νομικά πρόσωπα είτε ασκούν είτε όχι οικονομική δραστηριότητα.

Το Σχέδιο Παροχής Χορηγιών για ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ καλύπτει επενδύσεις, υπό μορφή κυβερνητικής επιδότησης, που αφορούν αγορά και εγκατάσταση καινούργιου εξοπλισμού καθώς και το κόστος μελετών. Δικαίωμα υποβολής αίτησης για επιδότηση έχει κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου καθώς και φορείς δημοσίου που ασκούν οποιαδήποτε οικονομική δραστηριότητα.

Για τις επενδύσεις αυτές θα παραχωρείται επιδότηση υπό μορφή δημόσιας ενίσχυσης επί της παραγόμενης KWh, όπως φαίνεται αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.2 Ποσά επιδότησης/επιχορήγησης για μεγάλης κλίμακας επενδύσεις για ηλεκτροπαραγωγή**

<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ (€/KWh)</b>
Μεγάλα Εμπορικά Αιολικά Συστήματα	0.1660
Μεγάλα Φωτοβολταϊκά Συστήματα (21-150KW)	0.3400
Μεγάλα Φωτοβολταϊκά Συστήματα (μέχρι 20KW)	0.3600
Ηλιοθερμικά Συστήματα	0.2600
Συστήματα Αξιοποίησης Βιομάζας	0.1350
Συστήματα Αξιοποίησης Βιοαερίου	0.1145

Πηγή: Υπηρεσία Ενέργειας - Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού

Η διάρκεια επιδότησης από το ειδικό ταμείο είναι 20 χρόνια. Η επιδότηση της KWh θα καταβάλλεται στους δικαιούχους μετά την έγκριση από τη Διαχειριστική επιτροπή του Ταμείου.

Το Σχέδιο Παροχής Χορηγιών για Ενθάρρυνση Χρήσης ΑΠΕ για φυσικά πρόσωπα και οργανισμούς που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα, καλύπτει επενδύσεις που αφορούν αγορά και εγκατάσταση καινούργιου εξοπλισμού καθώς και το κόστος μελετών. Δικαίωμα υποβολής αίτησης έχουν φυσικά πρόσωπα και οργανισμοί παροχής

υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού συνόλου, τα οποία ζουν μόνιμα σε περιοχές που είναι υπό τον έλεγχο της Κυπριακής Δημοκρατίας. Οι επενδύσεις αυτού του Σχεδίου υπάγονται σε τρεις κατηγορίες

A) Εξοικονόμηση Ενέργειας

B) Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Γ) Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού – Θερμότητας/Ψύξης

Εμείς παραθέτουμε δυο πίνακες, για τις δυο τελευταίες κατηγορίες, με ποσοτικά δεδομένα που ισχύουν για την περίοδο 2009-2013

**Πίνακας 4.3 Ποσά επιδότησης/επιχορήγησης για χρήση ΑΠΕ για πρόσωπα που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΒΑΘΜΟ ΠΟΥ ΔΕΝ ΑΣΚΟΥΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		
	ΠΟΣΟΣΤΟ ΧΟΡΗΓΙΑΣ (%)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΠΟΣΟ ΧΟΡΗΓΙΑΣ (€)	ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΚΙΛΟΒΑΤΩΡΑΣ (€)
<i>Ηλιακά συστήματα</i>			
Κεντρικά Ενεργητικά Συστήματα Θέρμανσης Νερού Χρήσης	45	26.000	-
Ηλιακά Συστήματα Θέρμανσης/Ψύξης Χώρου	45	120.000	-
<i>Φωτοβολταϊκά συστήματα</i>			
Φωτοβολταϊκά Συστήματα μέχρι 20KW ενωμένα με το δίκτυο	55 ή 0	65.000 ή 0	0,25 ή 0,383
Αυτόνομα Φωτοβολταϊκά Συστήματα μέχρι 20KW	55	65.000	-
Φωτοβολταϊκά Συστήματα Άντλησης Νερού	-	-	-
<i>Αιολικά Συστήματα</i>			
Αιολικά Συστήματα μέχρι 30KW	55	51.500	Εκάστοτε τιμή αγοράς της ΑΗΚ
Ανεμόμυλοι για Άντληση Νερού	-	-	-
<i>Αξιοποίηση Βιομάζας</i>			
Αξιοποίηση Βιομάζας (για παραγωγή θερμότητας/ψύξης)	55 Εκτός οικιστικού τομέα	19.000	

Πηγή: Υπηρεσία Ενέργειας - Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού

**Πίνακας 4.4 Ποσά επιδότησης/επιχορήγησης για Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού-Θέρμανσης/Ψύξης για πρόσωπα που δεν ασκούν οικονομική δραστηριότητα**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Γ Εξοικονόμηση Ενέργειας	ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ, ΣΤΟ ΒΑΘΜΟ ΠΟΥ ΔΕΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Γ ΑΣΚΟΥΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		
	ΠΟΣΟΣΤΟ ΧΟΡΗΓΙΑΣ (%)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΠΟΣΟ ΧΟΡΗΓΙΑΣ (€)	ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΚΙΛΟΒΑΤΩΡΑΣ
Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού – Θερμότητας ή/και ψύξης	45%	€85.500	Τιμή μέρας: 0,0653€/KWh επιδότηση = 0,0653-0,0293€/KWh = 0,0350€/KWh
			Τιμή μέρας: 0,0573€/KWh επιδότηση = 0,0573-0,0257€/KWh = 0,0316€/KWh

Πηγή: Υπηρεσία Ενέργειας - Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού

Το Σχέδιο Παροχής Χορηγιών για Ενθάρρυνση Χρήσης ΑΠΕ για φυσικά πρόσωπα και νομικά πρόσωπα καθώς και φορείς του Δημόσιου τομέα που ασκούν οικονομική δραστηριότητα. Παρακάτω παραθέτουμε πίνακα με τα ποσά επιδότησης για χρήση ΑΠΕ για πρόσωπα και φορείς που ασκούν οικονομική δραστηριότητα.

**Πίνακας 4.5 Ποσά επιδότησης/επιχορήγησης για χρήση ΑΠΕ για πρόσωπα και φορείς που ασκούν οικονομική δραστηριότητα**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β Ανανεώσιμες Πηγές Ε νέργειας	ΓΙΑ ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΦΟΡΕΙΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΤΟΜΕΑ ΠΟΥ ΑΣΚΟΥΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ		
	ΠΟΣΟΣΤΟ ΧΟΡΗΓΙΑΣ (%)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΠΟΣΟ ΧΟΡΗΓΙΑΣ (€)	ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΚΙΛΟΒΑΤΩΡΑΣ(€)
<i>Ηλιακά συστήματα</i>			
Κεντρικά Ενεργητικά Συστήματα Θέρμανσης Νερού Χρήσης	(deminimis) 15-30 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	20.000	-
Κεντρικά Ενεργητικά	40 (deminimis)	85.500	-

Συστήματα Θέρμανσης Νερού Χρή σης	15-30 (περιφερειακή) 30 (γεωργική)		
<i>Φωτοβολταϊκά συστήματα</i>			
Φωτοβολταϊκά Συστήματα μέχρι 20KW ενωμένα με το δίκτυο	40 (deminimis)	48.000	0,205 (για 15 χρόνια) Max €200 per year/kW
Αυτόνομα Φωτοβολταϊκά Συστήματα μέχρι 20KW	40 (deminimis) 15-30 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	50.000	-
Φωτοβολταϊκά Συστήματα Άντλησης Νερού	40 (deminimis) 15-30 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	50.000	-
<i>Αιολικά Συστήματα</i>			
Αιολικά Συστήματα μέχρι 30KW	40 (deminimis) 15-35 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	45.000	Εκάστοτε τιμή αγορ άς της ΑΗΚ
Ανεμόμυλοι για Άντληση Νερού	40 (deminimis) 15-35 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	20.000	-
<i>Αξιοποίηση Βιομάζας</i>			
Αξιοποίηση Βιομάζας (για παραγωγή θερμότητας/ψύξης)	40 (deminimis) 15-25- 35 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	200.000 680.000 500.000	Αξιοποίηση Βιομάζας (για παραγωγή θερμότητας/ψύξης)
Παραγωγή Βιοκαυσίμων	40 (deminimis) 15-25- 35	200.000 680.000	Παραγωγή Βιοκαυσίμων για

για μεταφορές	(περιφερειακή) 35 (γεωργική)	500.000	μεταφορές
<i>Υδροηλεκτρικά Συστήματα</i>			
Μικρά υδροηλεκτρικά έργα	(deminimis) 15-25-35 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	105.000	
<i>Αφαλάτωση με χρήση ΑΠΕ</i>			
Αφαλάτωση με χρήση ΑΠΕ	deminimis 15-25-35 (περιφερειακή) 35 (γεωργική)	175.000	
<i>Συμπαραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας ή ψύξης</i>			
Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού – Θερμότητας ή/και ψύξης	15-25-35 (περιφερειακή) ή 30 (deminimis)	€171.000 ανά μονάδα	

Πηγή: Υπηρεσία Ενέργειας - Υπουργείο Εμπορίου Βιομηχανίας και Τουρισμού

Σημαντικό γεγονός, για τη τιμή αγοράς από την ΑΗΚ της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ, είναι το δυστύχημα στη Ναυτική Βάση Ευάγγελος Φλωράκης στο Μαρί στις 11 Ιουλίου 2011. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος ήταν, η τιμή αγοράς από την ΑΗΚ της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ και διοχετεύεται στο δίκτυο της ΑΗΚ να είναι σταθερή και ανεξάρτητη από τις διαφοροποιήσεις της τιμής του καυσίμου. Αργότερα, μέλη της ΡΑΕΚ έκριναν ότι μπορεί να ανακληθεί η πιο πάνω απόφαση και αποφάσισαν ότι η τιμή αγοράς από την ΑΗΚ της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ και διοχετεύεται στο δίκτυο της ΑΗΚ, δεν θα είναι πλέον σταθερή και θα αντιπροσωπεύει το πραγματικό μέσο σταθμικό οριακό κόστος παραγωγής της ΑΗΚ, όπως αυτό υπολογίζεται με βάση τη τελευταία αναθεώρηση του συντελεστή της ρήτρας καυσίμου για το 2011, που αποφασίστηκε από τη ΡΑΕΚ ισχύει από την 1 Μαΐου 2011.

Πίνακας 4.6 Πίνακας τιμών ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΗΚ

Αγορά από το Δίκτυο Τάσης	Τιμή Αγοράς από ΑΗΚ ( €cent/kWh) *	Ρήτρα Καυσίμων €cent/kWh/5€cent/MT επί της Βασικής Τιμής
Υψηλή Τάση (132/66kV)	5,886	0,00125
Μέση Τάση ( 22/11kV)	5,975	0,00127
Χαμηλή Τάση (400/230V )	6,093	0,00130

Πηγή: Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου

Σε βασική τιμή καυσίμων € 187,95/MT

Η πιο πάνω απόφαση έχει αρχή ισχύος από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2012.

#### 4.3.4 Φορείς

##### ΡΑΕΚ ( Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου)

Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου , συστήθηκε με τον νόμο Ν.122(Ι)2003 , στο πλαίσιο εναρμόνισης με την Οδηγία 96/92/ΕΟΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά Ηλεκτρικής Ενέργειας και ο διορισμός των Μελών έγινε στις 22/01/2004.Η ΡΑΕΚ είναι ανεξάρτητη Αρχή της Κυπριακής Δημοκρατίας , έχει εκτελεστικές εξουσίες και αρμοδιότητες στον τομέα της ενέργειας. Η λειτουργία της ΡΑΕΚ ρυθμίζεται με κανονισμούς, οι οποίοι εκδίδονται σύμφωνα με το άρθρο 97 του Περί Ρύθμισης της Αγοράς Ηλεκτρισμού Νόμου του 2003.

Η ΡΑΕΚ είναι μεταξύ άλλων υπεύθυνη για τη διασφάλιση το ανταγωνισμού στην αγορά ηλεκτρισμού, την προστασία των συμφερόντων του καταναλωτή και την προαγωγή της ανάπτυξης μιας οικονομικά βιώσιμης και αποδοτικής αγοράς ηλεκτρισμού. Οποιαδήποτε επιχείρηση ενδιαφέρεται να παράγει και να πωλεί ηλεκτρισμό, υποχρεούται να υποβάλει αίτηση στη ΡΑΕΚ για να μπορεί να πάρει τη σχετική άδεια εφόσον πληρεί τα απαιτούμενα κριτήρια.Οι εταιρείες οι οποίες εξασφαλίζουν την άδεια

,δικαιούνται να χρησιμοποιούν τα υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, η ΡΑΕΚ ασκεί εποπτεία του συστήματος Εγγύησης Προέλευσης. Η ΡΑΕΚ επιβλέπει την αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος Εγγύησης Προέλευσης της ηλεκτρικής ενέργειας και χειρίζεται θέματα αμοιβαίας αναγνώρισης Εγγυήσεων Προέλευσης, οι οποίες έχουν εκδοθεί από άλλα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης, η ΡΑΕΚ είναι αυτή που κοινοποιεί τις Εγγυήσεις Προέλευσης.

Τέλος, η ΡΑΕΚ έχει εξουσίες και αρμοδιότητες στην αγορά φυσικού αερίου σύμφωνα με τον Περί Ρύθμισης της Αγοράς Φυσικού Αερίου Νόμο του 2004, Ν.183(Ι) 2004. Κάποια από τα καθήκοντα της είναι

1. Να διασφαλίζει την τήρηση των κανόνων του ανταγωνισμού στον τομέα της μεταφοράς, διανομής, προμήθειας και αποθήκευσης του φυσικού αερίου.
2. Να προστατεύει τα συμφέροντα των καταναλωτών.
3. Να προάγει την ανάπτυξη μιας οικονομικά εύρωστης και αποτελεσματικής αγοράς φυσικού αερίου.
4. Να διασφαλίζει την ασφάλεια, συνέχεια στην παροχή, ποιότητα και αποτελεσματικότητα στην παροχή φυσικού αερίου.
5. Να μεριμνά για την προστασία του περιβάλλοντος.

### **Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου**

Το Ίδρυμα Ενέργειας Κύπρου ιδρύθηκε το 2000 από τον Υπουργό Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού. Οι πόροι του ιδρύματος προέρχονται κυρίως από το Κράτος και άλλους ημικρατικούς και διεθνή οργανισμούς. Η ίδρυσή του, κύριο σκοπό έχει την προώθηση της εξοικονόμησης και της ορθολογικής χρήσης της ενέργειας, καθώς και την ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Κύπρο.

Ωστόσο, για την υλοποίηση των στόχων του παίρνει μέρος σε διεθνή προγράμματα σχετικά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και συνεργάζεται με Ινστιτούτα του εξωτερικού, ώστε να εισάγει νέες τεχνολογίες στην ενέργεια, οι οποίες θα είναι οικονομικές και προς όφελος του περιβάλλοντος.



### **Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου**

Η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου πρόκειται για ένα ανεξάρτητο Ημικρατικό Οργανισμό, που ιδρύθηκε το 1952 βάσει του νόμου " Περί Αναπτύξεως Ηλεκτρισμού", όπου σύμφωνα με αυτό το νόμο η ΑΗΚ είχε το δικαίωμα να απαλλοτριώσει τις υπάρχουσες ηλεκτρικές εταιρείες που υπήρχαν. Ο βασικός σκοπός ίδρυσης, αυτού του οργανισμού ήταν η σύμπτυξη όλων των επιχειρήσεων ηλεκτρισμού που υπήρχαν σε μια, ώστε να υπάρχει ενιαία και ορθολογική οργάνωση της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Αποστολή του Οργανισμού είναι η εξυπηρέτηση των πελατών, προσφέροντας υπηρεσίες στους τομείς ενέργειας με ασφάλεια, αξιοπιστία και σε ανταγωνιστικές τιμές.

Η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου ενθαρρύνει τη διοχέτευση στο σύστημα της, την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ και δίνει το δικαίωμα στους σταθμούς ΑΠΕ να διοχετεύσουν πρώτοι την ενέργεια τους στο σύστημα μεταφοράς και στο σύστημα διανομής. Το δικαίωμα αυτό ισχύει ανεξαρτήτως της εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος. Ισχύει επίσης και στην περίπτωση αυτοπαραγωγών που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ και επιθυμούν να διοχετεύσουν τυχόν πλεόνασμα τους στο σύστημα μεταφοράς και διανομής.

### **Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς (ΔΣΜ)**

Η συγκρότησή του Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς (ΔΣΜ) προέκυψε με την Οδηγία 96/92/ΕΟΚ της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με την οποία καλούνται όλα τα κράτη μέλη, να προβούν σε τέτοια μέτρα ούτως ώστε να απελευθερωθεί η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και να ενθαρρυνθεί ο ανταγωνισμός με τη λειτουργία ανεξάρτητων παραγωγών. Για το λόγο αυτό η Κυπριακή Δημοκρατία εισήγαγε το νόμο Περί Ρύθμισης της Αγοράς Ηλεκτρισμού, ο οποίος ψηφίστηκε στις 25 Ιουλίου 2003.

Οι αρμοδιότητες του αναλύονται στο άρθρο 61 του Νόμου και έχουν σχέση με την αποδοτική και βιώσιμη λειτουργία του συστήματος.

Ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς έχει το δικαίωμα να μειώσει απεριόριστα και ανά πάσα στιγμή την ηλεκτρική ενέργεια που διοχετεύεται στο σύστημα

μεταφοράς ή στο σύστημα διανομής, που παράγεται από ΑΠΕ, αν κρίνουν ότι το απαιτούν οι συνθήκες λειτουργίας του ηλεκτρικού συστήματος.

Ακόμα, ο Διαχειριστής Συστήματος Μεταφοράς είναι υπεύθυνος για την έκδοση Εγγυήσεων Προέλευσης έπειτα από αίτηση του ενδιαφερόμενου παραγωγού. Τέλος, είναι υποχρεωμένος να τηρεί ιδιαίτερο έγγραφο και ηλεκτρονικό μητρώο, στο οποίο καταχωρούνται οι Εγγυήσεις Προέλευσης.

### **Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού**

Από το 2004, με την ένταξη της Κύπρου στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η πολιτική της Κυβέρνησης που ακολουθήθηκε στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας και των ΑΠΕ, εφαρμόζει ειδικό Σχέδιο Χορηγιών, το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί τόσο από φυσικά πρόσωπα όσο και από νομικά.

#### **4.3.5 Προγράμματα – Έργα**

##### **1. Έργο για τη χρήση στερεής βιομάζας στη Κύπρο**

Το πρόγραμμα αυτό στοχεύει ώστε να προσδιοριστούν οι θετικές ή/και αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει η χρήση βιοενέργειας από βιομάζα ξυλείας αλλά να γίνει και η προώθησή της. Στο παρόν έργο θα εξεταστεί η προέλευσή της ( δάση, γεωργικές περιοχές κτλ), εισαγωγή από άλλες χώρες, η εγχώρια παραγωγή και θα καταγραφούν οι εταιρίες ή οι ιδιώτες που αποκομίζουν ένα εισόδημα από το χώρο. Επιπλέον, θα γίνει σύγκριση τους χειμερινούς και εαρινούς μήνες στην ποιότητα του αέρα μέσω μετρήσεων. Οι μετρήσεις θα πραγματοποιηθούν σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 500 μέτρων και σε συγκεκριμένες ορεινές κοινότητες και σπίτια στην Κύπρο που χρησιμοποιούν βιομάζα. Επίσης, θα γίνει σύγκριση στην μεταβολή της ποιότητας του αέρα μεταξύ οικιών που χρησιμοποιούν ενεργειακά τζάκια και των παραδοσιακών. Τα αποτελέσματα της έρευνας και των μετρήσεων που θα προκύψουν, θα αναλυθούν ώστε να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για τη χρήση στερεής βιομάζας.

## **2. Έργο E-Wave**

Στις 26 Ιανουαρίου 2010 στη Λευκωσία, πραγματοποιήθηκε η εναρκτήρια συνάντηση για το έργο e-wave. Το έργο αυτό, χρηματοδοτείται από το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας της Κύπρου και συντονίζεται από το Ωκεανογραφικό Κέντρο του Πανεπιστημίου της Κύπρου.

Στόχος του προγράμματος είναι η ανάπτυξη ενός ψηφιακού συστήματος υψηλής ανάλυσης για την παρακολούθηση του ενεργειακού δυναμικού από τα θαλάσσια κύματα στην Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη (ΑΟΖ) της Κύπρου. Το σύστημα θα απεικονίζει λεπτομερείς χάρτες για την Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη και θα αποτελέσει ένα εργαλείο σημαντικής αξίας στα χέρια των σχεδιαστών του δικτύου και των ρυθμιστικών αρχών. Επίσης, με το σύστημα CYCOFOS, θα βελτιστοποιηθούν τα αποτελέσματα για τις παραμέτρους της θάλασσας.

## **3. Αιολικό πάρκο στην περιοχή Ορείτες της Πάφου**

Το έργο αυτό περιλαμβάνει 41 ανεμογεννήτριες Vestas 2 MW σε μια έκταση 16 τετραγωνικών χιλιομέτρων, ονομαστικής ισχύος 2MW, οι οποίες παράγουν συνολικά 82MW ηλεκτρικής ενέργειας. Πρόκειται να καλύψει το 8% των αναγκών της ηλεκτρικής ενέργειας της Κύπρου και να παράγει μέχρι το 2020 , το 13% .

Το κόστος του έργου ανήλθε στα 170 εκατομμύρια ευρώ, χρηματοδοτήθηκε από τους Commerzbank, ING, NordLB και η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (EIB) πρόσφερε το 50% του επιχορηγούμενου δανείου. Η ιδιοκτησία του έργου ανήκει στην εταιρεία DK Wind Supply Ltd.

## **4. Αποκατάσταση τριών Ηλεκτροπαραγωγών σταθμών**

### **Σταθμός Βασιλικού**

Ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός του Βασιλικού αποτελεί το μεγαλύτερο έργο που έχει πραγματοποιηθεί στην Κύπρο και είναι συνδεδεμένο με την οικονομική ανάπτυξή της.

Το έργο αποτελείται από:

Τρεις συμβατικές μονάδες παραγωγής ισχύος 130 MW η κάθε μία με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το μαζούτ.

Ένα αεριοστρόβιλο ισχύος 38 MW με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το ντίζελ.

Δυο μονάδες συνδυασμένου κύκλου 220 MW έκαστη με καύσιμο το ντίζελ και δυνατότητα μετατροπής τους για να έχουν ως καύσιμο το φυσικό αέριο.

Στις 11 Ιουλίου 2011 εξαιτίας έκρηξης στην Ναυτική Βάση στο Μαρί, ο γειτονικός Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού υπέστη μεγάλες ζημιές που είχαν σαν αποτέλεσμα την ολοκληρωτική αναστολή λειτουργίας του.

#### **Σταθμός Δεκέλειας**

Ο Σταθμός αυτός βρίσκεται στη Νοτιοανατολική ακτή της Κύπρου. Ο Σταθμός Δεκέλειας, με εγκαταστημένη ισχύ 460 MW (6 x 60MW Ατμοστρόβιλοι και 100 MW Μονάδες Εσωτερικής Καύσης) παρήγαγε κατά το 2011 το 54,17% (2 560 819 MWh) της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παρήχθη από τους Ηλεκτροπαραγωγούς Σταθμούς της Αρχής, ενώ κατά την ίδια περίοδο, εξήγαγε το 54,38% (2 451 879 MWh) της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που εξήχθη από τους Ηλεκτροπαραγωγούς Σταθμούς της Αρχής.

#### **Σταθμός Μονής**

Ο Σταθμός αυτός αποτελείται από τέσσερις (4) συμβατικές μονάδες των 30 MW η κάθε μία με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το μαζούτ και από τέσσερις (4) αεριοστρόβιλους των 37,5 MW με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το ντίζελ. Οι δύο πρώτες μονάδες ατμού λειτούργησαν το 1966 και η τελευταία το 1976 και θα τίθενται σε λειτουργία σε εάν χρειαστεί ώστε να καλύψουν απρόβλεπτες βλάβες.

Η αποκατάστασή και των τριών έχει ξεκινήσει από το Νοέμβριο του 2012 και αναμένεται να ολοκληρωθεί τον Ιούνιο του 2013.

### **5. EuroAsia Interconnector**

Το πρόγραμμα αποτελεί ενεργειακή γέφυρα μεταξύ Ελλάδας – Ισραήλ.

Στόχος της εταιρείας είναι να συνδέσει με υποθαλάσσιο ηλεκτρικό καλώδιο το Ισραήλ, την Κύπρο και την Ελλάδα μεταξύ τους και κατ' επέκταση με το Πανευρωπαϊκό Ηλεκτρικό Δίκτυο, που αποτελεί το πρώτο εγχείρημα ενεργειακής σύνδεσης μεταξύ Ευρώπης και Ασίας.

Το έργο θα έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει 2.000μ MW συνολική ενέργεια, το μέγιστο βάθος πόντισης του καλωδίου θα είναι 2.000 μέτρα, ζυγίζει 60 κιλά ανά μέτρο και θα θαφτεί ένα μέτρο κάτω από το πυθμένα της θάλασσας.

Μελλοντικά η κατασκευή δεύτερου και τρίτου καλωδίου για τη μεταφορά ενέργειας προς την Ευρώπη ίσως να είναι απαραίτητη.

Το κόστος του έργου ανέρχεται στο 1,5 δίσ. Ευρώ και τη χρηματοδότηση θα την αναλάβει εξ' ολοκλήρου η ΔΕΗ- Quantum Energy Κύπρου. Η έναρξη θα γίνει το 2013 και αναμένεται να ολοκληρωθεί μέσα σε 36 μήνες. Έτσι το έργο θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία το 2016.

Ο συντονιστής του έργου είναι η ΔΕΗ- Quantum Energy Κύπρου, θυγατρική της εταιρείας Ελληνικής Δημόσιας Εταιρείας Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) στην οποία συμμετέχουν η Quantum Energy και η τράπεζα Κύπρου. Επίσης, ενεργή συμμετοχή έχει η Ισραηλινή Κρατική Εταιρεία Ηλεκτρισμού (IEC), η Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ) , οι εθνικοί ανεξάρτητοι διαχειριστές των δικτύων ηλεκτρισμού και άλλοι φορείς οι οποίοι θα διασφαλίσουν τον επιτυχή σχεδιασμό και υλοποίηση του έργου εντός των προδιαγραφών και κανονισμών λειτουργίας και του Ευρωπαϊκού πλαισίου.

#### *4.3.6 Στατιστικά Στοιχεία*

Η Κύπρος στην κατάταξη των 27 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορούν την εγκατεστημένη ισχύ σε όλες τις μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, βρίσκεται στις χώρες με τη μικρότερη ανάπτυξη. Η θέση της είναι δικαιολογημένη, αν αναλογιστούμε ότι η εισαγωγή της στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η ανάπτυξη των μορφών ενέργειας ξεκίνησε μετά το Μάιο του 2004 όπου έγινε μέλος.

Παρακάτω παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία που αφορούν την εγκατεστημένη ισχύ ανά μορφή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

#### **Εγκατεστημένη Ισχύ Αιολικής Ενέργειας τα έτη 2009-2012**

Στην αιολική ενέργεια, η Κύπρος καταλαμβάνει την εικοστή δεύτερη θέση, με την ανάπτυξή της να ξεκινάει το έτος 2010.

	2009	2010	2011	2012
Κύπρος	0,00	82,00	134,00	147,00

### Συνολική Εγκατεστημένη Δυναμικότητα Φωτοβολταϊκών

Το 2011, η Κύπρος καταφέρνει να φτάσει στο 10,1 της εγκατεστημένης ισχύς στα φωτοβολταϊκά , σημειώνοντας σημαντική ανάπτυξη από το 2009

	2009	2010	2011
Κύπρος	3,00	6,20	10,10

### Εγκατεστημένη Ισχύ ανά κάτοικο

#### PV ανά κάτοικο το 2011

Η εγκατεστημένη ισχύ ανά κάτοικο, φέρνει την Κύπρο στην δέκατη έκτη θέση ανάμεσα στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Κύπρος	12,50
--------	-------

### Ηλιακή θέρμανση

Η ηλιακή ενέργεια, ανεβάζει τη Κύπρο στην έβδομη θέση της κατάταξης και η πρόοδος της είναι εμφανή κατά την πάροδο των χρόνων όπως παρουσιάζεται παρακάτω.

	2008	2009	2010
Κύπρος	485,240	514,640	240

### Βιοκαύσιμα

Στα βιοκαύσιμα η Κύπρος μέχρι το έτος 2007 δεν είχε κάνει κανένα βήμα ώστε να αναπτύξει αυτή τη μορφή ενέργειας. Για την παραγωγή βιοκαυσίμων, χρειάζεται να κάνει εισαγωγή πρώτων υλών λόγω των περιορισμένων εκτάσεων αλλά και των συνθηκών της. Οι ενδεικτικοί στόχοι που είχε θέσει και οι οποίοι επιτεύχθηκαν , ήταν να αντικαταστήσει για το έτος 2007 το 1% των συμβατικών καυσίμων που χρησιμοποιεί στις μεταφορές της και το 2% για τα έτη 2008 και 2009. Για τα έτη 2010-

2020, η Κύπρος έχει θέσει ως ενδεικτικό στόχο την επίτευξη του 10% στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές το 2020.

#### 4.4 ΣΚΑΝΔΙΝΑΒΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ

Οι Σκανδιναβικές χώρες αποτελούνται από τις : Δανία, Ισλανδία, Νορβηγία, Σουηδία και Φιλανδία. Ωστόσο η Δανία και η Σουηδία ήταν αυτές που παρουσίασαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον προς διερεύνηση για αυτό και δεν εστιάσαμε περαιτέρω στις υπόλοιπες.

##### 4.4.1 ΔΑΝΙΑ

###### 4.4.1.1 Εισαγωγή

Η Δανία είναι μια χώρα που βρίσκεται στη Σκανδιναβία, στη βόρεια Ευρώπη. Αποτελείται από τη χερσόνησο της Γιουτλάνδης και 400 περίπου νησιά εκ των οποίων τα 82 από αυτά κατοικούνται.

Η Δανία αποτελεί κράτος – μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και όπως όλα τα κράτη-μέλη είναι υποχρεωμένη σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ να εκδώσει εθνικό σχέδιο δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η πορεία της για την ανάπτυξη των πηγών θεωρείται πρότυπο και είναι ο παγκόσμιος ηγέτης στην παραγωγή αιολικής ενέργειας. Είναι ο πιο αποτελεσματικός χρήστης της ενέργειας σε σχέση με τα άλλα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του ΟΟΣΑ. Η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στη Δανία και ειδικά την τελευταία δεκαπενταετία έχει ραγδαία εξέλιξη.

Στις 28 Μαρτίου του 2012, η Δανία πετυχαίνει μια συμφωνία μέσα στο Κοινοβούλιο για την ενέργεια. Με τη πιο μακροπρόθεσμη ενεργειακή συμφωνία που έχει επιτευχθεί ποτέ, η Δανία ισχυρίζεται πως μέχρι το 2020 , το ήμισυ της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας θα προέρχεται από την αιολική ενέργεια έναντι του 25 % που βρίσκεται σήμερα. Η συμφωνία παρουσιάζει και την κατεύθυνση της Δανίας μέχρι το 2050.

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, η Δανία έχει αποφασίσει να ενισχύσει την αιολική ενέργεια με ένα σύνολο 3300 MW νέας αιολικής ενέργειας. Αυτό θα αποτελείται από δύο μέρη εκ των οποίων το ένα περιλαμβάνει την κατασκευή δυο υπεράκτιων αιολικών πάρκων και το υπόλοιπο από ανεμογεννήτριες ξηράς και υπεράκτιες ανεμογεννήτριες στις παράκτιες περιοχές.

Η πρωτοπόρος Δανία, με τη βοήθεια της Δανέζικης Υπηρεσίας Ενέργειας (DEA), έχει καταφέρει να δημιουργήσει δώδεκα υπεράκτια αιολικά πάρκα και να βρίσκεται στις διαδικασίες έγκρισης για την κατασκευή άλλων δύο.

#### **4.4.1.2 Νομοθετικό πλαίσιο**

Το νομοθετικό πλαίσιο της Δανίας είναι περίπλοκο σε σχέση με άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δεν έχουμε στοιχεία με ολοκληρωμένους νόμους παρά μόνο άρθρα. Για αυτό το λόγο, η ανάλυση του νομοθετικού πλαισίου, θα γίνει

Η Ευρωπαϊκή ένωση προώθησε την νέα Οδηγία 2009/28/EK για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Με βάση αυτή την οδηγία, η Δανία όπως και όλα τα κράτη-μέλη πρέπει να συμμορφωθούν. Η Δανία αποδεικνύει ότι μέχρι το 2009, είναι μια χώρα με εμφανή ανάπτυξη πηγών ενέργειας και αποτελεί πρότυπο.

Από τα λιγοστά στοιχεία που έχουμε για το νομοθετικό της πλαίσιο, μπορούμε να επισημάνουμε τα παρακάτω:

Τον Ιανουάριο του 2005, η κυβέρνηση της Δανίας εξαιρεί τα βιοκαύσιμα από το φόρο του άνθρακα που είχε θέσει για τη χρήση της απλής βενζίνης και τη ντίζελ για τις μεταφορές και το έτος 2006 αποφασίζει να ενισχύσει τις προσπάθειες για την προώθηση της χρήσης των τεχνολογιών βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς. Σκοπός της ήταν να αναπτύξει μια μεγάλη έρευνα και να την επιδείξει πριν το έτος 2010.

Στις 19 Ιανουαρίου 2007, υποβάλλει μια ολοκληρωμένη εθνική ενεργειακή πρόταση (A visionary Danish Energy Policy) στην οποία θέτει τους στόχους που έχει σκοπό να πραγματοποιήσει μέχρι το 2025. Η πρόταση περιλάμβανε:

Πρώτον, τη μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων κατά τουλάχιστον 15% ως το 2025 και η συνολική κατανάλωση ενέργειας να διατηρηθεί στα ίδια επίπεδα.



Δεύτερον, την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τουλάχιστον 30% της κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2025 και τέλος

Την αύξηση 10 % στα βιοκαύσιμα ως το 2020.

Το Φεβρουάριο του 2008, το Κοινοβούλιο της Δανίας κάνει σχέδια για την ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στοχεύει ώστε οι πηγές ενέργειας μέχρι το 2011 να καλύπτουν το 20% της κατανάλωσης ενέργειας. Το μόνο κοινοβουλευτικό κόμμα που δεν συμφώνησε ήταν το Red-Green Alliance.

Επίσης, τον ίδιο μήνα αποφασίζει να αυξήσει τις επιδοτήσεις στις χερσαίες ανεμογεννήτριες, τη βιομάζα και το βιοαέριο.

Στην ξηρά, θα αποζημιώσει τους κατοίκους των περιοχών όπου βρίσκονται ανεμόμυλοι και για τα έτη 2008-2012, θα αυξήσει το φόρο του άνθρακα περίπου 20 €.

Την ίδια χρονιά, στις 20 Οκτωβρίου του 2008, ψηφίζεται ο νόμος περί χωροταξίας, σκοπός του οποίου είναι να εξασφαλίσει το δημόσιο συμφέρον στη χρήση γης και να συμβάλλει στην προστασία της φύσης και του περιβάλλοντος της χώρας, έτσι ώστε η κοινωνία να μπορεί να αναπτυχθεί σε μια βιώσιμη βάση.

#### **4.4.1.3 Τιμολογιακή πολιτική**

Όσον αφορά τη τιμολόγηση στην Δανία, δεν είναι καθαρά της μορφής Feed In Tariffs, αλλά ονομάζεται Σταθερά τιμολόγια τροφοδότησης και πριμοδότηση (Fixed Feed In Tariffs and premium).

Η ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη Δανία γίνεται με τη μορφή μιας σταθερής πριμοδότησης ή/και τροφοδότησης ώστε να εξασφαλίζει στο παραγωγό ένα σταθερό τιμολόγιο.

Στον παρών πίνακα απεικονίζονται οι πηγές ενέργειας με τα αντίστοιχα ποσά υποστήριξης και την τεχνολογία που ανήκουν (στερεή, βιοαέριο, ηλεκτρισμός που παράγεται από το κεντρικό σταθμό), που υπάγονται (feed in tariff ή premium), τη χρονιά που πήραν την έγκριση, τη διάρκεια της τροφοδότησης ή πριμοδότησης και τέλος μερικά σχόλια.

Πίνακας 4.7 Πηγές ενέργειας με τα αντίστοιχα ποσά υποστήριξης και την τεχνολογία

Feed-in Tariff						
Πηγή	Τεχνολογία	Επίπεδο Στήριξης (€cents/kWh)	Feed-in tariff or premium	Έτος λειτουργίας	Διάρκεια	Σχόλια
Βιομάζα	Στερεή	8 €cents/kWh	Feed in		20 χρόνια	
Βιομάζα	Βιοαέριο	8 €cents/kWh (8€cents/kWh για 10 χρόνια και 5 €cents/kWh για τα επόμενα 10 χρόνια)	Feed in tariff		20 χρόνια	Οι μονάδες παραγωγής βιοαερίου που συνδέονται με το δίκτυο μεταξύ 22 Απριλίου 2004 - 31ης Δεκεμβρίου 2008
Βιομάζα	Ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις κεντρικές σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας	5 €cents/kWh	Feed in tariff	1993	10 χρόνια	
Φωτοβολτ αικά		8 €cents/kWh	Feed in tariff		20 χρόνια	

Γεωθερμία		6,9€cents/kWh	Feed in tariff		20 χρόνια	
Αιολική		1,3€cents/kWh	premium	2005	20 χρόνια	Οι ανεμογεννήτριες που συνδέονται μετά τον Ιανουάριο του 2005

Πηγή : RISOE

Οι 6 επιμέρους κατηγορίες , θα μας βοηθήσουν στην πιο εύκολη ανάλυση και κατανόηση της τιμολογιακής πολιτικής της Δανίας.

Αρχίζοντας από τις εγκαταστάσεις που συνδέονται στο δίκτυο πριν τις 21 Απριλίου 2004 ισχύει ότι ο διαχειριστής του συστήματος μεταφοράς ενέργειας πουλάει την παραγωγή στερεής βιομάζας στην spot αγορά και εξασφαλίζει ένα τιμολόγιο των 8 € cents/ kWh (τιμή αγοράς συν επιδότηση) για είκοσι χρόνια.

Προχωρώντας, όσες εγκαταστάσεις συνδέονται στο δίκτυο μεταξύ 22 Απριλίου 2004 και 31 Δεκεμβρίου 2008 για την παραγωγή βιοαερίου, ο διαχειριστής του συστήματος εξασφαλίζει το τιμολόγιο για τα πρώτα δέκα χρόνια στην τιμή των 8 €cents/kWh και για τα επόμενα δέκα έτη στην τιμή των 5€cents/ kWh (τιμή αγοράς συν επιδότηση) . η επιδότηση συνεπάγεται ότι η συνολική χρήση του βιοαερίου δεν υπερβαίνει τα οκτώ έτη.

Η συμφωνία που έγινε το έτος 1993 για τη βιομάζα, ανάγκασε τους κεντρικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας να τη χρησιμοποιούν. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα όταν η εγκατάσταση ήταν επιλέξιμη, η επιδότηση σε συνδυασμό με τη τιμή της αγοράς να εξασφαλίζει ένα τιμολόγιο για δέκα χρόνια στην τιμή των 5€cents/ kWh.

Όσο αφορά τα φωτοβολταϊκά συστήματα και τη γεωθερμία, όσες εγκαταστάσεις συνδέονται στο δίκτυο, ο διαχειριστής του συστήματος θα εξασφαλίζει ένα τιμολόγιο

των 8 €cents/kWh για είκοσι χρόνια από τα φωτοβολταϊκά και 6,9 €cents/kWh για είκοσι χρόνια από τη παραγωγή γεωθερμίας.

Κλείνοντας την επεξήγηση του πίνακα, οι ανεμογεννήτριες που είναι επιλέξιμες και συνδέονται στο δίκτυο μετά τον Ιανουάριο το 2005, ο διαχειριστής λαμβάνει την τιμή αγοράς για είκοσι χρόνια με μια πριμοδότηση των 1,3 €cents/ kWh.

#### 4.4.1.4 Φορείς

##### **Danish Energy Agency – DEA**

Η Δανέζικη Υπηρεσία Ενέργειας ιδρύθηκε το 1976, και είναι ένας οργανισμός που υπάγεται στο Υπουργείο Κλίματος, Ενέργειας και Κτίριο.

Είναι υπεύθυνος την εξοικονόμηση ενέργειας, την παραγωγή και τη προμήθεια, τη μεταφορά και τη κατανάλωση της ενέργειας, τον περιορισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και την κτηριακή πολιτική της Δανίας.

#### 4.4.1.5 Προγράμματα – Έργα

##### **1. Ανεμόμυλος της Κοπεγχάγης**

Το 2002 κατασκευάστηκε το μεγαλύτερο πάρκο στη δυτική ακτή της Δανίας (Horns Rev) σε απόσταση 14-20 χιλιόμετρα μέσα στη Βόρεια Θάλασσα ενώ η κυβέρνηση στοχεύει να εγκαταστήσει 4000 MW στα νερά της, έως το 2030.

##### **2. Νησιά Πράσινης Ενέργειας**

Σύμφωνα με το άρθρο της solarenergy.gr , Το Δανέζικο αρχιτεκτονικό γραφείο Gottlieb Paludan, υπέβαλε μια ριζοσπαστική ιδέα για τη δημιουργία εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ακατοίκητα νησιά σε όλο τον κόσμο.

Οι αρχιτέκτονες της Gottlieb Paludan έχουν αναπτύξει μια καινούρια αντίληψη για την παραγωγή καθώς και την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας μέσα από τις ανανεώσιμες πηγές. Πιστεύουν ότι μέσα από αυτήν την ιδέα θα μπορούσε να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες, ακόμα και όλου του πληθυσμού της Δανίας.

Η εταιρεία πρότεινε την παραγωγή ενέργειας από την αιολική ή την ηλιακή, με βάση το κλίμα και μέσα από την εκμετάλλευση του νερού γύρω από τα νησιά. Η όλη ιδέα είναι να κατασκευαστούν, αυτό που ονομάζουν ως Νησί Πράσινης Ενέργειας (Green Power Island), ανοικτά των ακτών της Κοπεγχάγης.

Το “τεχνητό” νησί θα πρέπει να έχει υπεράκτια αιολικά πάρκα και να έχουν εγκατεστημένες ηλιακές συστοιχίες. Επίσης θα πρέπει να έχει αντλίες θαλασσινού νερού για να παράγουν θαλάσσια βιομάζα για βιοκαύσιμα. Η παραγόμενη ενέργεια στη συνέχεια θα αποθηκεύεται χρησιμοποιώντας εγκαταστάσεις υδροηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες συμπεριλαμβάνουν την άντληση θαλασσινού νερού σε μια λιμνοθάλασσα, όταν η αιολική ενέργεια δεν ικανοποιεί την ζήτηση, γυρνώντας τις τουρμπίνες ώστε να παραχθεί ενέργεια.

Η διαφορά με τα συμβατικά συστήματα άντλησης για αποθήκευση που χρησιμοποιούν δυο δεξαμενές σε διαφορετικά ύψη, είναι ότι πρέπει να χτιστεί μια μόνο δεξαμενή. Με την νέα αυτή τεχνολογία θα αντλείται το 75% της ενέργειας που “συνελήφθη” κατά τον πρώτο γύρω της συγκέντρωσης ενέργειας. Καλύπτοντας σχεδόν τρία τετραγωνικά μίλια το νησί στα ανοικτά της Κοπεγχάγης θα πρέπει να συνδέεται με τον σταθμό Avedore Power Plant, ένα άλλο “τεχνητό” νησί. Θα ηλεκτροδοτείται από ένα υπεράκτιο αιολικό πάρκο και θα στεγάσει μια φυτεία φυκιών για την παραγωγή πρώτης ύλης για παραγωγή βιοκαυσίμων.

Εκτός από την ιδέα για τα τεχνητά νησιά, η Gottlieb Paludan έχει προτείνει και κάποιες περιοχές παγκοσμίως όπου θα μπορούσαν να χτιστούν Green Power Islands όπως π.χ. Florida Keys, Jiangsu της Κίνας, Manama στο Μπαχρέιν, Tamil Nadu στην Ινδία.

### **3. Έργο ηλεκτροκίνησης σε σιδηροδρομική γραμμή 500 μέτρων στη Δανία**

Τον Ιούλιο του 2012 ξεκίνησαν τα έργα για το σιδηροδρομικό σταθμό. Πρώτη προτεραιότητα είναι η γραμμή Lunderskov Έσμπιεργκ συνολικού μήκους 114χλμ, και ακολουθεί η γραμμή Vamdrup- Vojens. Οι γραμμές αναμένεται να ολοκληρωθούν μέχρι το 2015.

#### 4. Αιολικό πάρκο Ανχολτ

Τον Αύγουστο του 2012, η κυβέρνηση της Δανίας έδωσε το πράσινο φώς για την κατασκευή του αιολικού πάρκου Ανχολτ. Το πάρκο θα έχει συνολική ισχύ 400 μεγαβάτ και θα παράγει καθαρή ενέργεια για 400.000 νοικοκυριά.

Το Ανχολτ θα ολοκληρωθεί πριν το έτος 2013, θα στοιχίσει 1,8 δις ευρώ και θα αποτελεί το μεγαλύτερο αιολικό πάρκο της χώρας και από τα πιο μεγάλα παγκοσμίως, σύμφωνα με το άρθρο της energypress.

##### 4.4.1.6 Στατιστικά Στοιχεία

Η Δανία, είναι μια χώρα με μεγάλη ανάπτυξη και προώθηση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στα στατιστικά στοιχεία με την εγκατεστημένη ισχύ ανά μορφή ενέργειας, κατατάσσεται σε καλή βαθμίδα σε σχέση με άλλα κράτη-μέλη.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται αναλυτικά οι μορφές ενέργειας και η θέση που κατέχει η Δανία ανάμεσα στις 27 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### Εγκατεστημένη Ισχύ Αιολικής Ενέργειας τα έτη 2009-2012

Η Δανία κατατάσσεται στην έβδομη θέση, με πρώτη τη Γερμανία, με μια ανάπτυξη συνεχώς ανοδική.

	2009	2010	2011	2012
Δανία	3.465	3.752	3871	4.162

#### Συνολική Εγκατεστημένη Δυναμικότητα Φωτοβολταικών

Δέκα θέσεις χαμηλότερα από αυτή της αιολικής ενέργειας, εμφανίζεται για τα φωτοβολταικά, σημειώνοντας σημαντική πρόοδο το 2011.

	2009	2010	2011
Δανία	5	7	17

**Εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο****PV ανά κάτοικο το 2011**

Στην εγκατεστημένη ισχύ ανά κάτοικο, η Δανία βρίσκεται σε πολύ χαμηλό επίπεδο

Δανία	3
-------	---

**Ηλιακή θέρμανση**

Η πρόοδος της Δανίας στην ηλιακή ενέργεια ήταν σε χαμηλά επίπεδα μέχρι το έτος 2006, όπου το 2008 κάνει τη μεγάλη ανατροπή και σκαρφαλώνει στις 292.796 kw. Η σημαντική αυτή ανάπτυξη κατατάσσει την Δανία το 2011 στην ενδέκατη θέση ανάμεσα στις 27 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

	2006	2008	2011	2012
Δανία	17.710	292.796	330.946	367.602

**Βιοκαύσιμα**

Στα βιοκαύσιμα η Δανία εμφανίζεται στην εικοστή πρώτη θέση. Η αύξηση των Gwh είναι αρκετά σημαντική από τη χρονιά 2006 στη χρονιά 2007. Σαν χώρα, το 2007 έθεσε τους στόχους για την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και πιστεύουμε στην πρόοδο της.

Κατανάλωση 2005 (GWh)	Κατανάλωση 2006 (GWh)			Κατανάλωση 2007 (GWh)		
	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη
0	42	0	42	70	0	70

## 4.4.2 ΣΟΥΗΔΙΑ

### 4.4.2.1 Εισαγωγή

Η Σουηδία είναι ένα από τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης από το 1995. Έτσι, οφείλει να προσαρμόζει τη νομοθεσία και την πολιτική, που ακολουθεί σε όλους τους τομείς βάσει των οδηγιών και των κανόνων που ορίζει η Ευρωπαϊκή Ένωση. Για το λόγο αυτό κατέθεσε Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, εναρμονίζοντας έτσι με την Ευρωπαϊκή Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ, θέτοντας τις βάσεις για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων της μέχρι το 2020. Όπου σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο Δράσης, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση εκτιμά ότι το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας θα είναι στο 50,2%, το 2020. Το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας θα ανέλθει στο 62,8%, στον τομέα θέρμανσης- ψύξης στο 62% και στον τομέα των μεταφορών θα ανέλθει στο 12,4%.

Η Σουηδία, παρότι άρχισε να ασχολείται ενεργά με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέσα στη δεκαετία που διανύουμε, ωστόσο είχε αρχίσει τις προσπάθειες για την μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα κατά την περίοδο της πετρελαϊκής κρίσης το 1973. Από τότε, το μεγαλύτερο μερίδιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από υδροηλεκτρική και πυρηνική ενέργεια. Έπειτα, όμως από το ατύχημα του Three Mile Island, πυρηνικού σταθμού παραγωγής, το σουηδικό κοινοβούλιο πραγματοποίησε δημοψήφισμα, το οποίο αποφάσισε την σταδιακή κατάργηση των πυρηνικών εργοστασίων μέχρι το 2010. Το 2006, το σύνολο της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ήταν 139 TWh, από το οποίο η υδροηλεκτρική ενέργεια αντιπροσώπευε το 61 TWh (44%) και η πυρηνική ενέργεια το 65 TWh (47%). Ταυτόχρονα, η χρήση βιοκαυσίμων, τύρφη κλπ. αντιπροσώπευε το 13 TWh (9%), της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η αιολική ενέργεια που παράγεται είναι 1 TWh (1%).

Τέλος, η σουηδική κυβέρνηση σε μια προσπάθεια απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και την πυρηνική ενέργεια έχει ξεκινήσει προγράμματα για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της ενεργειακής απόδοσης.



#### 4.4.2.2 Νομοθετικό πλαίσιο

Όταν η κυβέρνηση και το κοινοβούλιο στράφηκαν προς την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κινήθηκαν με ένα προσανατολισμένο σύστημα στην αγορά, το οποίο ήταν η χρήση πιστοποιητικών καθώς και κάποιων επιχορηγήσεων, σε μορφή επιδόματος για την αιολική ενέργεια.

Έτσι, σύμφωνα με τους στόχους για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2016, η Σουηδία ψήφισε το Ν. 2005/06:154, ο οποίος μιλάει για ΑΠΕ με πράσινα πιστοποιητικά.

Τα πράσινα πιστοποιητικά ηλεκτρικής ενέργειας εισήχθησαν στην Σουηδία την 1<sup>η</sup> Μαΐου του 2003 για την ενθάρρυνση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Για να εγκριθεί ένα πιστοποιητικό ως πράσινο θα πρέπει η ηλεκτρική ενέργεια να προέρχεται από αιολική, κυματική, ηλιακή, ή γεωθερμική ενέργεια, τα βιοκαύσιμα ή ηλεκτρική ενέργεια από μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Οι παραγωγοί ενέργειας λαμβάνουν ένα πιστοποιητικό για κάθε MWh (μεγαβατώρα) ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που παράγουν για μια περίοδο 15 ετών. Ωστόσο για να δημιουργηθεί ζήτηση για τα πιστοποιητικά, η νομοθεσία κατέστησε υποχρεωτική την αγορά συγκεκριμένου αριθμού πιστοποιητικών από τους προμηθευτές – καταναλωτές της ηλεκτρικής ενέργειας. Με αποτέλεσμα, η πώληση πιστοποιητικών να προσφέρει ένα επιπλέον εισόδημα στους παραγωγούς ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας. Μεταξύ 2002-2009, οι ανανεώσιμες πηγές ηλεκτρικής ενέργειας αυξήθηκαν κατά 8,2 TWh στο πεδίο εφαρμογής του συστήματος πιστοποίησης της ηλεκτρικής ενέργειας.

Ωστόσο, από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2012, ξεκίνησε μια κοινή αγορά πιστοποιητικού μεταξύ Σουηδίας και Νορβηγίας, αυτό σημαίνει ότι η διαπραγμάτευση των πιστοποιητικών μπορεί να γίνει πέρα των συνόρων. Ο στόχος της κοινής αγοράς πιστοποιητικού είναι η αύξηση της ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας κατά 26,4 TWh μεταξύ 2012 και 2020. Αυτό αντιπροσωπεύει το 10% της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις δύο χώρες.

Τέλος, το χωροταξικό σχεδιασμό στη Σουηδία σε τοπικό επίπεδο έχουν αναλάβει οι δήμοι, οι οποίοι έχουν αρμοδιότητα να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με την χωροθέτηση της περιοχής τους.

#### 4.4.2.3 Τιμολογιακή πολιτική

Η χώρα στο τομέα της τιμολογιακής πολιτικής της για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ακολούθησε την έμμεση φορολογία ως μέσο περιβαλλοντικής πολιτικής. Επίσης, έχει ένα φόρο διοξειδίου του άνθρακα για την παραγωγή θερμότητας. Όπως προαναφέραμε για το σύστημα πράσινων πιστοποιητικών, η τιμή τους κατά μέσο όρο το έτος 2004-2005 ήταν 24€/ MWh, με μια ελαφριά μείωση στη τιμή το 2005. Η Σουηδία μέχρι και το 2011 είχε ως τιμολογιακή πολιτική την ενιαία τιμή στο σύστημα ανεξάρτητα από τις διαφορές στην ισχύ, αυτό όμως άλλαξε και σήμερα έχει καθιερωθεί η τιμή ζώνης.

Ειδικότερα, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από αιολική ενέργεια έχει μειωθεί κατά 80% από το 1980 μέχρι και σήμερα. Αυτό οφείλεται ότι οι ανεμογεννήτριες είναι μεγαλύτερες και πιο αποτελεσματικές. Σήμερα το κόστος για την παραγωγή μιας kWh κυμαίνεται από 0,60 -0,70€.

#### 4.4.2.4 Φορείς

##### **Σουηδική Υπηρεσία Ενέργειας**

Η Σουηδική υπηρεσία Ενέργειας είναι μια κυβερνητική υπηρεσία σε εθνικά θέματα ενεργειακής πολιτικής. Η έδρα του Οργανισμού είναι στο Eskilstuna και έχει στο ενεργητικό της περίπου στα 350 άτομα. Η αποστολή της είναι να προωθήσει την ανάπτυξη του ενεργειακού συστήματος της Σουηδίας, έτσι ώστε να γίνει οικολογικά και οικονομικά βιώσιμη. Ακόμα η Υπηρεσία Ενέργειας είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση και ανάπτυξη του συστήματος πιστοποιητικών ηλεκτρικής ενέργειας. Οι στρατηγικοί στόχοι του Οργανισμού είναι:

Ο Οργανισμός υποστηρίζει την επίτευξη των εθνικών στόχων για το κλίμα.

Ο Οργανισμός εργάζεται για να διασφαλίσει ότι υπάρχει μια ασφαλής και αξιόπιστη παροχή ενέργειας.

Ο Οργανισμός προωθεί ένα σύστημα ενέργειας που είναι οικονομικό για τους πόρους, ενεργειακά αποδοτικό και χρησιμοποιεί ένα αυξανόμενο ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Επιπλέον, η Σουηδική Υπηρεσία Ενέργειας ανέπτυξε ένα εγχειρίδιο για την αιολική ενέργεια που περιέχει πληροφορίες από το στάδιο έκδοσης αδειών για την αιολική ενέργεια μέχρι το σχεδιασμό του έργου και την αποπεράτωση του αιολικού πάρκου.

#### *4.4.2.5 Προγράμματα – Έργα*

##### **1. Βόρεια Θάλασσα Offshore Grid**

Πρόκειται για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου υπεράκτιου ενεργειακού δικτύου που συνδέει αιολικά πάρκα και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη Βόρειο Θάλασσα. Το έργο αυτό προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το Νοέμβριο του 2008 και υπογράφηκε στις 7 Δεκεμβρίου 2009 από τη Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γαλλία, τη Δανία, τη Σουηδία, την Ολλανδία, το Βέλγιο, την Ιρλανδία και το Λουξεμβούργο. Σύμφωνα με το έργο, η ηλεκτρική ενέργεια θα μπορεί να μεταδοθεί μέσω καλωδίων υψηλής τάσης συνεχούς ρεύματος, ώστε να μπορεί να πωλείται και να ανταλλάσσεται ανάμεσα στις χώρες που συμμετέχουν. Έτσι, θα μπορέσει να καταστεί πιο εύκολη η παραγωγή ενέργειας χωρίς να επηρεάζεται από κλιματολογικές συνθήκες. Τέλος, αναπόσπαστο μέρος του έργου θεωρείται το καλώδιο μεταξύ της Νορβηγίας και του Ηνωμένου Βασιλείου.

##### **2. Αιολικό Πάρκο Markbygden**

Το έργο είναι μια σειρά από αιολικά πάρκα στην περιοχή Norrbotten County, θα κατασκευαστεί μέχρι το 2020 και θα έχει χωρητικότητα έως και 4GW. Το αιολικό πάρκο θα καλύψει περίπου 450 τετραγωνικά χιλιόμετρα, το οποίο θα περιλαμβάνει περίπου 1.100 ανεμογεννήτριες και θα παράγει έως και 12 TW ηλεκτρικής ενέργειας ανά έτος.

#### 4.4.2.6 Στατιστικά Στοιχεία

Η Σουηδία είναι η χώρα που ανάμεσα στα 27 κράτη-μέλη της ΕΕ σε ορισμένες μορφές ενέργειας βρίσκεται υψηλά στην κατάταξη και σε άλλες εμφανίζει χαμηλή εγκατεστημένη ισχύ. Αυτό οφείλεται στο ότι έχει αναπτύξει περισσότερο τα βιοκαύσιμα και την αιολική ενέργεια.

Παρακάτω παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία που αφορούν την εγκατεστημένη ισχύ ανά μορφή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

#### Εγκατεστημένη Ισχύ Αιολικής Ενέργειας τα έτη 2009-2012

Στην Σουηδία ενώ η αιολική ενέργεια που παράγεται αντιστοιχεί στο 1% της συνολικής παραγόμενης ενέργειας, ωστόσο βρίσκεται 8<sup>η</sup> στην κατάταξη ανάμεσα στα 27 κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

	2009	2010	2011	2012
Σουηδία	1.560	2.163	2.907	3.745

#### Συνολική Εγκατεστημένη Δυναμικότητα Φωτοβολταϊκών

Η ανάπτυξη στη Σουηδία των φωτοβολταϊκών συστημάτων άρχισε το 2010 όπου κατάφερε να φτάσει στο 11%, πριν από το 2010 τα ποσοστά ήταν μονοψήφια και σήμερα κατατάσσεται στην 16<sup>η</sup> θέση ανάμεσα στις 27 χώρες.

	2009	2010	2011
Σουηδία	9	11	19

**Εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο****PV ανά κάτοικο το 2011**

Η εγκατεστημένη ισχύς ανά κάτοικο, φέρνει τη Σουηδία στη 20<sup>η</sup> θέση ανάμεσα στις 27 χώρες, θέση πολύ μικρή αν αναλογιστεί κανείς ότι η Σουηδία έχει το μεγαλύτερο μερίδιο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική κατανάλωση μεταξύ 2006-2010.

Σουηδία	2
---------	---

**Ηλιακή θέρμανση**

Στην ηλιακή θέρμανση η Σουηδία έρχεται 14<sup>η</sup> στην κατάταξη, θέση αρκετά ικανοποιητική αν σκεφτούμε ότι μιλάμε για μια σκανδιναβική χώρα.

	2006	2008	2009	2010
Σουηδία	19.977	202.445	217.362	226.615

**Βιοκαύσιμα**

Στον τομέα των βιοκαυσίμων η Σουηδία βρίσκεται στην 6<sup>η</sup> θέση, η οποία είναι δικαιολογημένη αφού από την πετρελαϊκή κρίση του 1973 κάνει προσπάθειες για την μείωση εξάρτησης της από τα ορυκτά καύσιμα με προσανατολισμό σε άλλες μορφές ενέργειας καθώς και στα βιοκαύσιμα.

Κατανάλωση 2005 (GWh)	Κατανάλωση 2006 (GWh)			Κατανάλωση 2007 (GWh)		
	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη	Σύνολο	Βιοντίζελ	Βιοαιθανόλη
1938	2587	523	1894	3271	1158	2113

### 4.4.3 ΝΟΡΒΗΓΙΑ

#### 4.4.3.1 Εισαγωγή

Ο τομέας της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασίζεται σε ποσοστό 90% από την υδροηλεκτρική ενέργεια, ωστόσο χρησιμοποιεί μόνο το 60% του υδροηλεκτρικού δυναμικού της, με αποτέλεσμα την περίσσια παραγόμενη ποσότητα να την εξάγει στην υπόλοιπη Ευρώπη. Εκτός από την υδροηλεκτρική ενέργεια, παρουσιάζει ανάπτυξη στους τομείς της αιολικής, υπεράκτια αιολικής, κυματικής ενέργειας και βιομάζας.

Όπως όλα τα κράτη- μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με τη σειρά της και η Νορβηγία έχουν υπογράψει το Πρωτόκολλο του Κιότο, με το οποίο συμφώνησε μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα στα επίπεδα τιμών του 1990 μέχρι το 2012.

#### 4.4.3.2 Νομοθετικό πλαίσιο

Όσο αφορά τη νομοθεσία, στα πλαίσια έκδοσης αδειών και έγκρισης των πράσινων πιστοποιητικών, υπεύθυνοι φορείς είναι το Κοινοβούλιο, η Κυβέρνηση, το Υπουργείο Πετρελαίου & Ενέργειας καθώς και η Διεύθυνση Ενέργειας Υδάτινων Πόρων της Νορβηγίας.

Η αδειοδοτική διαδικασία, δεν αποτελεί απλή υπόθεση, αφού από το στάδιο κατασκευής μιας ενεργειακής εγκατάστασης μέχρι και τη διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας στον καταναλωτή απαιτείται άδεια καθώς και για τις εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης πάνω από 10 MW. Σχετικά με το φυσικό αέριο, σε μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις, δεν μπορεί να γίνει μεταφορά φυσικού αερίου σε άλλη περιοχή χωρίς άδεια. Αντίθετα σε μικρής κλίμακας, δεν απαιτείται άδεια.

Από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2012, η Νορβηγία με τη Σουηδία έχουν αναπτύξει κοινή αγορά πράσινων πιστοποιητικών, όπως έχουμε ήδη προαναφέρει στη Σουηδία.

#### 4.4.3.3 Τιμολογιακή πολιτική

Για την τιμολογιακή πολιτική που ακολουθείται στη Νορβηγία, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, διαμορφώνεται βάση της προσφοράς και της ζήτησης. Παρόλα αυτά, η τιμή είναι ίση στις περιοχές της Σκανδιναβίας όπου η θερμοκρασία και τα καιρικά φαινόμενα μπορούν να επηρεάσουν τη ζήτηση επομένως να επηρεάσουν τις τιμές ενέργειας.

Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας χωρίζεται σε χονδρική και λιανική αγορά.

Η χονδρική αγορά απευθύνεται σε μεγάλες βιομηχανικές ή μη επιχειρήσεις και επιμέρους χωρίζεται σε:

**Αγορά spot:** Η τιμή του συστήματος στην αγορά spot, θεωρείται ως τιμή αναφοράς για την τιμολόγηση των χρηματοοικονομικών συναλλαγών ενέργειας στις Σκανδιναβικές χώρες με την παραδοχή πως δεν υπάρχουν περιορισμοί μετάδοσης στο δίκτυο μεταφοράς.

**Διμερείς Συμβάσεις:** Στις διμερείς συμβάσεις υπάρχουν σταθερές τιμές ή η τιμή να συνδέεται με την τρέχουσα τιμή στην αγορά spot.

**Ενδοημερήσια αγορά:** Σε αυτή την αγορά η τιμή διαμορφώνεται εντός της ημέρας μεταξύ των Σκανδιναβικών χωρών.

Η λιανική αγορά απευθύνεται στο ευρύ κοινό των καταναλωτών. Οι καταναλωτές μπορούν να επιλέξουν ανάμεσα σε προμηθευτές ενέργειας ή στο δίκτυο κοινής ωφέλειας. Όταν ο καταναλωτής συνδεθεί μέσω προμηθευτή, έχει τη δυνατότητα εάν δε μείνει ικανοποιημένος από τις υπηρεσίες του να αλλάξει πάροχο. Αυτή η δυνατότητα δεν είναι πιθανή στην περίπτωση που συνδεθεί στο δίκτυο κοινής ωφέλειας.

#### 4.4.3.4 Φορείς

##### **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας- Senter for Fornybar Energi (SFFE)**

Το SFFE είναι ένα εικονικό ερευνητικό κέντρο το οποίο ανήκει στο Νορβηγικό Πανεπιστήμιο Επιστημών και το Πανεπιστήμιο του Τρόντχαϊμ (NTNU), στην ανεξάρτητη οργάνωση έρευνας της Σκανδιναβίας SINTEF, στο διεθνές ινστιτούτο έρευνας για την ενέργεια και την πυρηνική τεχνολογία IFE και τέλος στο Πανεπιστήμιο του Όσλο. Οι ιδιοκτήτες του SFFE αποτελούν τη μεγαλύτερη πηγή στην έρευνα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη Νορβηγία. Πεδία έρευνας του Κέντρου περιλαμβάνουν μικρής κλίμακας υδροηλεκτρική ενέργεια, αιολική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, ενέργεια κυμάτων, και βιο-ενέργειας, καθώς και τις κοινωνικές διαστάσεις της χρήσης της ενέργειας. Αρμοδιότητα έχει αναπτυχθεί πρόσφατα σε ενέργεια των ωκεανών τομείς, ιδιαίτερα την έρευνα για υπεράκτια αιολική ενέργεια και παλιρροϊκή ενέργεια σύμφωνα με την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια Βικιπαίδεια.

#### 4.4.4 ΙΣΛΑΝΔΙΑ

Η Ισλανδία είναι μια σκανδιναβική ευρωπαϊκή χώρα, όπου εκτείνεται ο Mid-Atlantic Ridge, ο οποίος με τη σειρά του χωρίζεται στο Βόρειο Ατλαντικό Ridge και το Νότιο Ατλαντικό Ridge. Η Ισλανδία είναι μια αραιοκατοικημένη χώρα της Ευρώπης και φημίζεται για το μαγνητικό τοπίο της. Είναι γνωστή για την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ιδιαίτερα της γεωθερμίας αφού αποτελεί μια ηφαιστειακά και γεωλογικά ενεργή χώρα.

Η ηλεκτρική ενέργεια της Ισλανδίας παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το 75% από μεγάλες υδροηλεκτρικές μονάδες και το 25% από γεωθερμική ενέργεια. Σαν σύνολο η υδροηλεκτρική και γεωθερμική ενέργεια πληρούν το 81% των πρωτογενών ενεργειακών αναγκών της χώρας για την ηλεκτρική ενέργεια, τη θερμότητα και τις μεταφορές.



Η Ισλανδία χρησιμοποιεί τη γεωθερμική ενέργεια για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και για τη θέρμανση. Το 87% το παρέχει για ζεστό νερό και θέρμανση μέσω ενός συστήματος τηλεθέρμανσης.

Η Ισλανδία κατέχει την πρώτη θέση μεταξύ των χωρών που έχουν την υψηλότερη διείσδυση της γεωθερμικής ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλο τον κόσμο. Με αυτή την ηγετική θέση, εξάγει τεχνικές γνώσεις σε όλο τον κόσμο για την ανάπτυξη της γεωθερμικής ενέργειας και έχει δημιουργήσει έξι σταθμούς γεωθερμίας και δεκατέσσερις υδροηλεκτρικούς σταθμούς.

Σύμφωνα με τις ετήσιες στατιστικές της Nordel, η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ισλανδία ήταν επτά φορές μεγαλύτερη από ότι το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Από την άλλη μεριά, το ποσοστό παραγωγής ή χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά άτομο και ανά κατηγορία πηγής ενέργειας το 2005 ήταν στο 99,9% ενώ τα έτη 2006-2009 κατάφερε να κατακτήσει το 100%.

Δυστυχώς, η Ισλανδία δεν έχει καταφέρει να αναπτύξει καμία μορφή ενέργειας (αιολική, φωτοβολταϊκά, ηλιακή και βιοκαύσιμα) πέρα από τη γεωθερμική και υδροηλεκτρική ενέργεια.

Όσο αφορά τη νομοθεσία και την τιμολογιακή πολιτική της, δεν εφαρμόζει feed in tariffs και δεν υπάρχουν αναφορές για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

#### 4.4.5 ΦΙΛΑΝΔΙΑ

Πρόκειται για μια από της πέντε Σκανδιναβικές χώρες, η οποία αποτελεί ένα από τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για το λόγο αυτό οφείλει να συμμορφώνεται προς τις εκάστοτε Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2009/28/ΕΚ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κάθε κράτος-μέλος οφείλει να υποβάλλει ένα Εθνικό Σχέδιο Δράσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, το οποίο και να ακολουθήσει. Κάθε κράτος-μέλος οφείλει να έχει αρχίσει την υλοποίηση της ενεργειακής πολιτικής από το Δεκέμβριο του 2010, ωστόσο η Φιλανδία δεν είχε ανταποκριθεί έγκαιρα για την κατάρτιση Οδηγίας για ΑΠΕ, με αποτέλεσμα η Επιτροπή

να επιβάλλει τη συμμόρφωση της προς τις υποχρεώσεις της με το να προσφύγει στο Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωσης απαιτώντας ποινή 32.000€ , το Μάρτιο του 2013 για τη μη εφαρμογή της Οδηγίας.

Παρόλα αυτά, υπέβαλλε Σχέδιο Δράσης για την εξοικονόμηση ενέργειας και χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Στοχεύοντας έτσι στη μείωση εκπομπών του CO<sub>2</sub>, αποδοτικής χρήσης των ΑΠΕ, ανταγωνιστικές τιμές στην ενέργεια και εκπλήρωση περιβαλλοντικών δεσμεύσεων.

Στη Φιλανδία οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας υποστηρίζονται από κρατικές επιδοτήσεις. Σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ μπορούν να επωφεληθούν από αυτές τις επιχορηγήσεις. Το μερίδιο των ενισχύσεων ποικίλλει ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία και το μέγεθος της μονάδας παραγωγής ενέργειας. Για τις μονάδες αιολικής ενέργειας, το ποσοστό επιχορήγησης φτάνει στο 30-40%, οι νέες μονάδες υδροηλεκτρικής ισχύος εξαιρούνται από το καθεστώς στήριξης. Ακόμα , η Φιλανδία όσο αφορά την τιμολογιακή πολιτική και τους φορείς ενέργειας δεν χρησιμοποιεί feed-in tariffs και δεν έχει υποχρέωση για την σύσταση εταιρειών ενέργειας για την προώθηση ανανεώσιμης ενέργειας.

Τέλος, η κατανάλωση των πηγών ενέργειας στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατανέμονται ως εξής: 28% πυρηνική ενέργεια, 16% υδροηλεκτρική ενέργεια, 13% άνθρακα, 11% φυσικό αέριο, 5% τύρφη και 10% καύσιμα από ξύλο και άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

#### *4.4.6 Ευρωπαϊκά Προγράμματα*

Έπειτα από την ανάλυση των παραπάνω χωρών, παραθέτουμε δυο μεγάλες πανευρωπαϊκές δράσεις που αφορούν την ενέργεια: το ενεργειακό βραβείο MEDEEA καθώς και το Σύμφωνο των Δημάρχων.

### **MEDEEA: Ευρωπαϊκό Ενεργειακό Βραβείο στις Μεσογειακές Περιοχές**

Το έργο MEDEEA έχει σκοπό την επίτευξη των Ευρωπαϊκών ενεργειακών στόχων "20-20-20" για το 2020 στις περιοχές της Μεσογείου μέσω της διαχείρισης ενεργειακών θεμάτων από τους τοπικούς φορείς. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μιας τυποποιημένης μεθοδολογίας ολοκληρωμένου τοπικού ενεργειακού σχεδιασμού, η οποία φέρει την ονομασία European Energy Award, δηλαδή Ευρωπαϊκό Ενεργειακό Βραβείο (eea®). Πρόκειται για ένα κοινό εργαλείο ενεργειακού σχεδιασμού στις χώρες της Μεσογείου.

Η περιοχή της Μεσογείου έχει ένα υψηλό δυναμικό για την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδίως της ηλιακής ενέργειας αλλά μια από τις κύριες αδυναμίες της Μεσογείου είναι ότι το επίπεδο ενεργειακής απόδοσης είναι χαμηλότερο από το μέσο επίπεδο της ΕΕ. Βάσει αυτής της διαπίστωσης, το έργο προωθεί την διάδοση του eea® σε όλη την Μεσόγειο για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Το έργο χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα MED με συνολικό προϋπολογισμό 1.456.713,76 €. Ξεκίνησε τον Ιούνιο του 2010 και θα έχει διάρκεια 36 μήνες. Στο έργο συμμετέχουν εννέα ευρωπαϊκές περιφέρειες από την Ιταλία, την Κύπρο, την Μάλτα, την Ισπανία, την Σλοβενία, την Ελλάδα και την Πορτογαλία, με επικεφαλής εταίρο του έργου το Ενεργειακό Κέντρο της Περιφέρειας της Λιγουρίας στην Ιταλία, όπου και εφαρμόζει το συγκεκριμένο σύστημα ενεργειακής διαχείρισης από το 2004.

Ωστόσο, περισσότεροι από 450 Δήμοι σε 10 Ευρωπαϊκά κράτη έχουν εφαρμόσει με επιτυχία το eea®. Στη Μεσόγειο, έχει εφαρμοστεί μόνο σε μικρές περιφέρειες, κάνοντας έτσι αναγκαίο την εμπλοκή των Δήμων της Μεσογείου σε θέματα ενέργειας και να εκμεταλλευτούν το διαθέσιμο δυναμικό σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το eea® προσφέρει πολλές δυνατότητες σε θέματα ενέργειας στους Δήμους ενώ ταυτόχρονα συνεισφέρει την παρακολούθηση των διοικητικών διαδικασιών, του εσωτερικού ελέγχου και οργάνωσης του Δήμου.

Οι στόχοι του έργου είναι:

1. Βελτίωση της ενημέρωσης για τις ενεργειακές πολιτικές σε επίπεδο Δήμου.

2. Η εκπλήρωση και υπέρβαση του στόχου της μείωσης εκπομπών CO<sub>2</sub> στο 20% μέχρι το 2020.
3. Η ικανότητα των Δήμων να εφαρμόσουν και αυτοί με τη σειρά τους ενεργειακά σχέδια δράσης.
4. Προώθηση συνεργασιών μεταξύ μεσογειακών Δήμων και περιφερειών σε θέματα που αφορούν την ενέργεια.

### **Το Σύμφωνο των Δημάρχων**

Το σύμφωνο των δημάρχων υπογράφηκε στις 2 Φεβρουαρίου του 2009 και αποτελεί την κυριότερη Ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές. Οι υπογράφοντες αυτό το σύμφωνο, δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με σκοπό να μειώσουν τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% μέχρι το 2020. Σύμφωνα με εκτιμήσεις το 80% της ενέργειας που χρησιμοποιείται στην Ευρωπαϊκή Ένωση καταναλώνεται από πόλεις, κωμοπόλεις και αστικές περιοχές. Οι υπογράφοντες το σύμφωνο των δημάρχων, δεσμεύονται να εφαρμόσουν Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια. Όλα τα Σχέδια Δράσης, κατατάσσονται ανά ημερομηνία και αξιολογούνται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Για να λειτουργήσει καλύτερα το σύμφωνο, υπάρχουν οι συντονιστές του συμφώνου όπου είναι οι δημόσιες διοικήσεις οι οποίες βοηθούν τους δήμους που θέλουν να ενταχθούν όσο αφορά την οικονομική, τεχνική και στρατηγική καθοδήγηση. Υπάρχουν 2 είδη συντονιστών του συμφώνου:

1. Εθνικοί Συντονιστές (εθνικοί δημόσιοι οργανισμοί όπως Υπουργεία και Οργανισμοί)
2. Εδαφικοί Συντονιστές ( αποκεντρωμένες αρχές όπως περιφέρειες, επαρχίες ή ομάδες τοπικών αρχών)

Οι εθνικοί και εδαφικοί συντονιστές παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο αφού προσεγγίζουν τους δήμους και συγκεντρώνουν σημαντικές υπηρεσίες.

Από την άλλη μεριά υπάρχουν και οι συνδεδεμένοι εταίροι. Ρόλος τους είναι να παρέχουν εμπειρογνωμοσύνη σε αυτούς που υπογράφουν το σύμφωνο, να αναπτύξουν τεχνικά ή μεθοδολογικά εργαλεία καθώς και να διεξάγουν έρευνες για διάφορες πτυχές του συμφώνου.

Κλείνοντας, για να ολοκληρωθεί η διαδικασία που πρέπει να διεκπεραιώσουν οι υπογράφοντες το σύμφωνο ώστε να εκπληρώσουν τις δεσμεύσεις τους ακολουθούν τα εξής τρία βήματα:

Βήμα 1<sup>ο</sup> : Υπογραφή του συμφώνου των δημάρχων

- Δημιουργία επαρκών διοικητικών δομών
- Απογραφή εκπομπών και ανάπτυξη του Σχεδίου Δράσης για τη Βιώσιμη ενέργεια

Βήμα 2<sup>ο</sup> : Υποβολή Σχεδίου Δράσης για τη Βιώσιμη ενέργεια

- Εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης για τη Βιώσιμη ενέργεια
- Παρακολούθηση της προόδου

Βήμα 3<sup>ο</sup>: Τακτική υποβολή εκθέσεων εφαρμογής

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>****ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΛΛΑΔΑΣ ΜΕ ΧΩΡΕΣ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ**

Στο παρόν κεφάλαιο, το θέμα που μας απασχόλησε ήταν με ποιους τρόπους και πόσο έχουν αναπτυχθεί οι ΑΠΕ στην Ευρωπαϊκή Ένωση σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ για τα έτη 2010 - 2020. Για το λόγο αυτό επιλέξαμε ανάμεσα στις 27 χώρες κράτη- μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την Ελλάδα, την Ισπανία, τη Κύπρο, την Δανία, τη Σουηδία, τη Νορβηγία, τη Φιλανδία και την Ισλανδία, να ασχοληθούμε με τους στόχους που έχει θέσει η κάθε χώρα, το νομοθετικό πλαίσιο και τη τιμολογιακή πολιτική που υφίσταται, τους φορείς που δραστηριοποιούνται, τα προγράμματα-έργα που υλοποιούνται και τα στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται χωριστά για κάθε μορφή ενέργειας.

Στη συνέχεια θα προβούμε σε σύγκριση για τους εθνικούς στόχους, το νομοθετικό πλαίσιο, την τιμολογιακή πολιτική και την εγκατεστημένη ισχύ ανά κάτοικο στα φωτοβολταϊκά συστήματα στις χώρες Ελλάδα, Ισπανία, Κύπρο, Δανία και Σουηδία.

***Εθνικοί στόχοι***

Ο πίνακας που ακολουθεί, καταδεικνύει τους εθνικούς στόχους για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που έχει θέσει η κάθε χώρα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 ΕΘΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΑΝΑ ΧΩΡΑ ΓΙΑ ΤΟ 2020

	ΕΛΛΑΔΑ	ΙΣΠΑΝΙΑ	ΚΥΠΡΟΣ	ΔΑΝΙΑ	ΣΟΥΗΔΙΑ
% ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελικής κατανάλωσης ενέργειας	20%	20,8%	13%	35%	50,2%
% ΑΠΕ στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	τουλάχιστον 40%	38.1%	-	70%	62,8%
% ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση για θέρμανση & ψύξη	τουλάχιστον 20%	-	-	-	62%
% ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές	τουλάχιστον 10%	11,3%	10%	-	12,4%

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται οι χώρες και τα ποσοστά των εθνικών στόχων για το 2020, οι οποίοι διαχωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες πάνω στις οποίες μπορούν να αναπτυχθούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παρατηρώντας τον πίνακα, το υψηλότερο ποσοστό από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, διαπιστώνεται στη Σουηδία στο 50,2 % ενώ το χαμηλότερο παρατηρείται στη Κύπρο με 13%. Όσο αφορά την ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, τον πιο μεγάλο εθνικό στόχο έχει θέσει η Δανία, με 70% , ακολουθεί η Σουηδία με 62,8% ενώ στη Κύπρο δεν υπάρχει δεσμευτικός στόχος παρά μόνο εκτιμήσεις.

Αντίθετα με τα παραπάνω, στο τομέα θέρμανσης & ψύξης μέσω ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οι μόνες χώρες που έχουν επικυρώσει τον στόχο τους, είναι η Ελλάδα και η Δανία, με μεγάλο ποσοστό απόκλισης μεταξύ τους.

Για την τελευταία βασική κατηγορία που αναφέρεται στις μεταφορές, παρουσιάζεται ανάπτυξη στην πλειοψηφία των χωρών με μεγαλύτερο ποσοστό αυτό της Σουηδίας στο 12,4% .

Κλείνοντας τις προαναφερθείσες παρατηρήσεις, είναι εύλογο να επικεντρωθούμε στη Σουηδία η οποία έχει στοχεύσει υψηλότερα από όλες τις υπόλοιπες χώρες για την επίτευξη των εθνικών στόχων του 2020, παρόλο που η Δανία έχει προχωρήσει ένα βήμα περαιτέρω με την ανακοίνωση των εθνικών στόχων μέχρι το 2025.

### *Νομοθετικό πλαίσιο*

Το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο που υπάρχει για την ενθάρρυνση και χρήση των ΑΠΕ σε κάθε χώρα πρέπει να είναι εναρμονισμένο με την Ευρωπαϊκή Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μελετώντας και αναλύοντας τα εκάστοτε νομοθετικά πλαίσια, θεωρήσαμε ότι δεν μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ τους, διότι η κάθε χώρα θεσπίζει τους νόμους ανάλογα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της στο τομέα της ενέργειας. Η μόνη εφικτή σύγκριση που μπορεί να πραγματοποιηθεί είναι ως προς τους χωροταξικούς νόμους που έχουν ψηφιστεί.

Ξεκινώντας από την Ελλάδα, ο χωροταξικός νόμος εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το Δεκέμβριο του 2008, με σκοπό να οριοθετήσει τις περιοχές που επιτρέπεται η ανάπτυξη έργων ΑΠΕ. Το ειδικό χωροτάξιο επικεντρωνόταν κυρίως για τα αιολικά πάρκα. Παρόλο που προτάθηκε η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στα νοικοκυριά η πρόταση δεν εφαρμόστηκε.

Από την άλλη μεριά, η Ισπανία είναι χωρισμένη σε Αυτόνομες Κοινότητες, οι οποίες έχουν την αρμοδιότητα να οριοθετούν εκείνες τις περιοχές εγκατάστασης έργων από ΑΠΕ, εκτός από μονάδες που ξεπερνούν τα 50 MW.

Στα πλαίσια χωροταξίας από ΑΠΕ της Κύπρου, έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη χωροθέτηση αφού βάσει της εντολής 2/2006 ορίζονται οι περιοχές για εγκαταστάσεις σε όλες τις μορφές ανανεώσιμων πηγών.

Συνεχίζοντας με τη Δανία, σύμφωνα με το Δανέζικο σύστημα χωροταξικού σχεδιασμού, έχει ψηφιστεί νόμος όπου συμβάλλει στην προστασία της φύσης και του περιβάλλοντος της χώρας τον Οκτώβριο του 2008.

Τέλος, όσο αφορά τη Σουηδία, την ανάθεση του χωροταξικού σχεδιασμού έχουν αναλάβει οι δήμοι, οι οποίοι έχουν υψηλό επίπεδο αυτονομίας στη γεωγραφική περιοχή τους.

Συνοψίζοντας, όλες οι χώρες έχουν προβεί στη θέσπιση νόμων για το χωροταξικό σχεδιασμό εγκαταστάσεων ΑΠΕ.



**Τιμολογιακή πολιτική**

Ο παρακάτω πίνακας κατηγοριοποιεί τα υφιστάμενα καθεστώτα στήριξης για ΑΠΕ στις χώρες που κάνουμε σύγκριση.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2 ΚΑΘΕΣΤΩΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΓΙΑ ΑΠΕ**

<b>ΤΥΠΟΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>ΙΣΠΑΝΙΑ</b>	<b>ΚΥΠΡΟΣ</b>	<b>ΔΑΝΙΑ</b>	<b>ΣΟΥΗΔΙΑ</b>
Feed in Tariff *	•	•		•	
Πράσινο Πιστοποιητικό					•
Επιχορηγήσεις - Πριμοδοτήσεις			•	•	

\* Στην περίπτωση της Δανίας, δεν είναι καθαρά της μορφής Feed In Tariffs, αλλά

\* Στην περίπτωση της Δανίας, δεν είναι καθαρά της μορφής Feed In Tariffs, αλλά ονομάζεται Σταθερά τιμολόγια τροφοδότησης και πριμοδότηση(Fixed Feed In Tariffs and premium).

Στον παρών πίνακα παρατηρούμε διαφορετικά καθεστώτα στήριξης για τη χρήση των ΑΠΕ όπου κάθε χώρα επιλέγει ένα ή περισσότερα σύμφωνα με τις ανάγκες της.

Συγκεκριμένα, η Ελλάδα και η Ισπανία τιμολογούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σύμφωνα με την τυποποιημένη σύμβαση προσφοράς γνωστή ως feed in tariff. Πρόκειται για μια σύμβαση που αποδεικνύεται ως το πιο αποτελεσματικό πλαίσιο πολιτικής του κόσμου αφού η τιμή προκαθορίζεται με βάση το κόστος της επένδυσης. Όσο αφορά τη Δανία, εκείνη ακολουθεί ένα παραπλήσιο καθεστώς του feed in tariff, επονομαζόμενο ως Fixed Feed In Tariffs and premium, με το οποίο παρέχεται στο παραγωγό μια σταθερή πριμοδότηση και αυτός με τη σειρά του, τροφοδοτεί τον καταναλωτή εξασφαλίζοντας ένα σταθερό τιμολόγιο.

Από την άλλη πλευρά, η Σουηδία κάνει χρήση ΑΠΕ με πράσινα πιστοποιητικά, τα οποία πιστοποιούν ότι η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η τιμολογιακή πολιτική της Κύπρου βασίζεται στην ανάπτυξη σχεδίων παροχής χορηγιών για ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, για εξοικονόμηση ενέργειας και χρήσης ΑΠΕ από φυσικά και νομικά πρόσωπα είτε ασκούν είτε όχι οικονομική δραστηριότητα. Επιπροσθέτως, η Δανία εκτός από το καθεστώς Fixed Feed In Tariffs, χρησιμοποιεί τη πριμοδότηση μόνο στην περίπτωση των ανεμογεννητριών.

Από την παραπάνω σύγκριση και ανάλυση της τιμολογιακής πολιτικής που ακολουθεί η κάθε χώρα, προκύπτει ότι η πλειοψηφία ακολουθεί το καθεστώς του feed in tariff με διαφορετικούς παραμέτρους και σύμφωνα με τις ανάγκες της κάθε χώρας.

### *Στατιστικά στοιχεία*

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την εγκατεστημένη ισχύ στα φωτοβολταϊκα συστήματα για το 2011.

**Πίνακας 5.3 Στατιστικά στοιχεία PV ανά κάτοικο 2011**

<b>PV ανα κάτοικο 2011</b>	
Ελλάδα	55,80
Ισπανία	91,30
Κύπρος	12,50
Δανία	3,00
Σουηδία	2,00

Με βάσει τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία, η Ισπανία δικαιολογημένα εμφανίζεται στην πρώτη θέση αφού παρουσιάζει ραγδαία ανάπτυξη στο τομέα των φωτοβολταϊκών συστημάτων. Τη δεύτερη θέση κατέχει η Ελλάδα, η οποία παρόλο που δεν έχει αξιοποιήσει στο μέγιστο τα φωτοβολταϊκά συστήματα, αγγίζει το 55,80 W ανά κάτοικο.

Ακολουθεί η Κύπρος με 12,50 W, εγκατεστημένη ισχύ αρκετά χαμηλή παρ' όλες τις δυνατότητες που έχει σαν χώρα.

Τέλος, η Δανία και η Σουηδία παρουσιάζουν τη χαμηλότερη ανάπτυξη σε αυτό τον τομέα με εγκατεστημένη ισχύ ανά κάτοικο 3,00 W και 2,00 W αντίστοιχα.

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup>****ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Στόχος της παρούσας πτυχιακής ήταν να εμβαθύνει στην κατανόηση και ανάλυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα και στις χώρες του εξωτερικού.

Η ανάλυση των ΑΠΕ κατέδειξε ότι η αξιοποίησή τους αποβλέπει στην ενεργειακή ανεξαρτησία, την απεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα καθώς και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με στόχο τη προστασία του περιβάλλοντος.

Το ερώτημα που μας απασχολούσε κατά τη διάρκεια της εργασίας ήταν κατά πόσο οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά καύσιμα στην Ευρώπη, επιφέροντας τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη που τους αποδίδουν. Για να μπορέσουμε να δώσουμε μια τεκμηριωμένη απάντηση στο ερώτημα, επιλέξαμε να το χωρίσουμε στις εξής κατηγορίες: νομοθετικό πλαίσιο, τιμολογιακή πολιτική, φορείς και προγράμματα –έργα.

Πιο συγκεκριμένα, μετά την έρευνα που κάναμε στο νομοθετικό πλαίσιο της κάθε χώρας, συμπεράναμε ότι στο μεγαλύτερο ποσοστό των χωρών δεν υπάρχει ένα σταθερό νομοθετικό πλαίσιο αλλά μεταβάλλεται και τροποποιείται σε τακτά χρονικά διαστήματα ενώ στο υπόλοιπο ποσοστό εμφανίζεται ελλείπες. Γεγονός που απωθεί την προσέλευση επενδυτών σε χώρες που το νομοθετικό πλαίσιο δεν παραμένει σταθερό. Βασικό κριτήριο της εκάστοτε πολιτικής ηγεσίας μιας χώρας θα πρέπει να είναι ένα σαφές και περιεκτικό νομοθετικό πλαίσιο.

Όσον αφορά την υφιστάμενη τιμολογιακή πολιτική, διακρίναμε διαφορετικά καθεστώτα στήριξης τα οποία διαμορφώθηκαν με βάση τις προδιαγραφές της κάθε χώρας. Ωστόσο παρατηρήσαμε πως η τιμολογιακή πολιτική αναπροσαρμοζόταν σε σχέση με κάποια γεγονότα που συνέβαιναν στο εσωτερικό της εκάστοτε χώρας (δημοσιονομικό έλλειμμα, αναπροσαρμογή τιμολογιακής πολιτικής, κτλ). Η δική μας πρόταση είναι πως η οποιαδήποτε αφορμή επιβάλλει την αναπροσαρμογή της τιμολογιακής πολιτικής, να γίνεται προς όφελος των επενδυτών-καταναλωτών.

Στο θεσμικό πλαίσιο όπου περιλαμβάνονται οι αρμόδιοι φορείς στα θέματα που αφορούν την προώθηση και υλοποίηση των πηγών ενέργειας, διακρίνονται σε δημόσιους, ημικρατικούς και ιδιωτικούς φορείς. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα συνεργασίας αφού δρουν βάσει διαφορετικών συμφερόντων. Για αποφυγή τυχόν προβλημάτων προτείνουμε τη δημιουργία ενός ενιαίου φορέα για κάθε χώρα, στον οποίο το μέλος που θα ενσωματώνεται θα αναλαμβάνει συγκεκριμένες αρμοδιότητες.

Στο πρακτικό μέρος της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας περιλαμβάνονται προγράμματα- έργα, τα οποία πραγματοποιούνται σε εκτάσεις γης, υπεράκτια και σε κτιριακές εγκαταστάσεις. Μέσα από την ερευνά μας, διαπιστώσαμε ότι οι περισσότερες χώρες έχουν αναπτύξει δραστηριότητα είτε σε εκτάσεις γης, είτε υπεράκτια, είτε σε κτιριακές εγκαταστάσεις είτε σε συνδυασμό δυο ή περισσότερων. Για να καταφέρει η κάθε χώρα να φτάσει στον αναμενόμενο εθνικό στόχο που έχει θέσει, κατά τη γνώμη μας η ανάπτυξη των προγραμμάτων πρέπει να έχει πρωτεύοντα ρόλο τόσο στον κρατικό όσο και στον ιδιωτικό τομέα.

Η απάντηση για το ερώτημα που θέσαμε είναι ότι, τόσο στην Ελλάδα όσο και στις χώρες του εξωτερικού έχει αρχίσει η απεξάρτηση από τα συμβατικά καύσιμα, ωστόσο η προσπάθεια που καταβάλλουν πρέπει να γίνει πιο δραστική αν επιδιώκουν την πλήρη απεξάρτηση από αυτά. Για το δεύτερο σκέλος του ερωτήματος, που αναφέρεται στα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η απάντηση που δίνουμε είναι ότι για να καταστεί μια χώρα οικονομικά και ενεργειακά ανεξάρτητη θα πρέπει να επενδύσει στις ΑΠΕ, για να μειώσει τις εισαγωγές στα συμβατικά καύσιμα. Εάν το επιτύχει αυτό θα αποταμιεύσει μεγάλα χρηματικά ποσά τα οποία θα μπορέσει να τα επενδύσει στην ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών. Τέλος, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα μειώθηκαν, πράγμα που σημαίνει ότι οι χώρες της ΕΕ έχουν αντιληφθεί την καταστροφή που θα ακολουθούσε στο περιβάλλον, εάν δεν συνέβαλαν στην προστασία του. Για το λόγο αυτό έχουν θεσπίσει εθνικούς στόχους, ώστε να εξασφαλίσουν ένα ασφαλές περιβάλλον.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. **Κουτσούμπας Ι. Χρήστος**, 2006. *Ήπιες μορφές ενέργειας διδακτική προσέγγιση με το παραδοσιακό και το εποικοδομητικό πρότυπο*. Αθήνα : Ελληνικά Γράμματα
2. **Χαρώνης Φ. Παναγιώτης**, 1989, *Βιοαέρια & ενέργεια από βιομάζα*. Αθήνα : Ίων
3. **Φραγκιαδάκης Ε. Ιωάννης**, 2000, *Φωτοβολταϊκά συστήματα*. Θεσσαλονίκη : Ζήτη
4. **Κουτσούμπας Ι. Χρήστος**, 2006. *Ήπιες μορφές ενέργειας*, εκδόσεις ελληνικά γράμματα, Αθήνα 2006
5. **Μοσχάτος Ε. Ανδρέας**, 1992. *Ηλιακή ενέργεια συνιστώσες της ηλιακής θερμικής διαδικασίας*. Αθήνα 1992

**ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ**

1. WWF  
<http://climate.wwf.gr>
2. GREEN PEACE  
<http://www.greenpeace.org>
3. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
[http://europa.eu/index\\_el.htm](http://europa.eu/index_el.htm)
4. WIKIPEDIA  
<http://el.wikipedia.org>
5. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ  
<http://www.ypeka.gr>
6. ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ  
<http://www.dei.gr/>
7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
<http://www.allaboutenergy.gr>

8. ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

<http://www.cres.gr>

9. ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

<http://www.ekke.gr>

10. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΕ

<http://www.desmie.gr>

11. ECOTIMES

<http://www.ecotimes.gr>

12. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ

<http://www.epper.gr>

13. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΗΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ  
ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ - ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

<http://www.opengov.gr>

14. ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ

<http://www.ppcr.gr>

15. IDAE

<http://www.idae.es>

16. UNITED STATES ENVIROMENTAL PROTECTION AGENCY

<http://www.epa.gov>

17. EUROPEAN RENEWABLE ENEGY COUNCIL

<http://www.erec.org>

18. INSTITUTE FOR ENERGY RESEARCH

<http://www.instituteforenergyresearch.org>

19. CENTRO NACIONAL DE ENERGIAS RENOVABLES

<http://www.cener.com>

20. RED ELECTRICA DE ESPANA

<http://www.ree.es>

21. MINNESOTA COUNTIES INTERGOVERNMENTAL TRUST

<http://www.mcit.org>

- 
22. CALIFORNIA INDEPENDENT PETROLEUM ASSOCIATION  
[www.cipa.org](http://www.cipa.org)
23. COUNCIL ON ISLAMIC EDUCATION  
<http://www.cie.org>
24. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΙΑΣ, ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
<http://www.moa.gov.cy>
25. CYPRUS ENERGY AGENCY  
<http://www.cea.org.cy>
26. ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΥΠΡΟΥ  
<http://www.mof.gov.cy>
27. ΠΑΓΚΥΠΡΙΟΣ ΔΙΚΗΓΟΡΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ  
<http://www.cylaw.org/index.html>
28. ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ  
<http://www.eac.com.cy>
29. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
<http://www.eletaen.gr>
30. STATE OF GREEN  
<http://www.stateofgreen.com/en>
31. ENERGI STYRELSEN  
[www.ens.dk](http://www.ens.dk)
32. NORDIC ENERGY RESEARCH  
<http://www.nordicenergy.org>
33. DANISH BOARD OF DISTRICT HEATING  
<http://www.dbdh.dk>
34. STATISTICS DENMARK  
<http://www.dst.dk/en>
35. ECLAREON  
<http://www.eclareon.eu/en>
36. DANISH ENERGY ASSOCIATION  
<http://www.danishenergyassociation.com/>
37. SWEDEN.SE  
<http://www.sweden.se/eng/Home/>
38. SWEDISH ENERGY AGENCY  
<http://www.enr-network.org/swedish-energy-agency.html>
-



- 
39. SENER FOR FORNYBAR ENERGI  
<http://www.sffe.no>
40. MINISTRY OF PETROLEUM AND ENERGY  
<http://www.regjeringen.no>
41. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΥΠΡΟΥ  
<http://www.cera.org.cy/cover.htm>
42. ANGLOINFO  
<http://cyprus.angloinfo.com/information/housing/setting-up-home/renewable-energy/>
43. ΙΔΡΥΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΥΠΡΟΥ  
<http://www.cie.org.cy>
44. ΤΣ0 – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ  
[www.eac.com.cy](http://www.eac.com.cy)
45. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ  
[www.mcit.gov.cy](http://www.mcit.gov.cy)
46. CIPA – CYPRUS INVEST WITH CONFIDENCE  
<http://www.cipa.org.cy/cyprus-investment-sectors/energy-sector>
47. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΥΠΡΙΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ  
<http://www.cea.org.cy>
48. ΣΥΜΜΑΧΙΑ ΕΝΑΝΤΙΑ ΣΤΟ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΑ  
<http://www.ohiallokarvouno.gr>
49. ΠΥΛΗ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
<http://www.env-edu.gr>
50. ΑΕΝΑΟΝ  
<http://www.aenaon.net/gr>
51. ENERGAIA BOUDOURI  
<http://www.boudouri.gr>
52. IGA  
<http://www.geothermal-energy.org>
53. BIOMASS ENERGY  
<http://www.biomassenergy.gr>
-

54. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

<http://www.rae.gr>

55. ΜΕΔΕΕΑ

<http://www.interregmedeea.eu>

56. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

<http://www.crete.gov.gr>

57. ΜΙΕΜΑ

<http://www.miema.org/site>

58. NVE- ΝΟΡΒΗΚΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

<http://www.nve.no/no/Energi1/Fornybar-energi/Vindkraft/Vindressurser-offshore>

59. ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΔΗΜΑΡΧΩΝ

[http://www.simfonodimarxon.eu/index\\_el.html](http://www.simfonodimarxon.eu/index_el.html)

60. EUROPEAN COMISSION

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

