



**ΠΑΝΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ  
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΟΝΣΟΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ : ΚΟΝΣΟΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΠΑΠΑΪΩΑΝΝΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΜΠΙΘΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ Α. ΙΩΑΝΝΗΣ  
Α.Μ. 0810Μ015



**ΑΘΗΝΑ 2013**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές του Τμήματος Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης, για τις πολύτιμες γνώσεις που απέκτησα κατά τη διάρκεια φοίτησής μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Κόνσολα Νικόλαο, του οποίου η συμβολή υπήρξε ιδιαίτερος σημαντική, για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας. Επιπλέον, θα ήθελα να τον ευχαριστήσω για την πολύτιμη καθοδήγηση, τις υποδείξεις και τις συμβουλές που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ & ΧΑΡΤΩΝ .....	3
--	---

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
---------------	---

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΑΠΕ**

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	7
--------------------	---

1.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	9
------------------------------------	---

1.3 ΟΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ .....	12
----------------------------	----

1.4 Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ .....	13
---	----

1.5 ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΕ .....	19
----------------------	----

1.5.1 Η αιολική ενέργεια .....	19
--------------------------------	----

1.5.2 Η ηλιακή ενέργεια .....	22
-------------------------------	----

1.5.3 Η υδροηλεκτρική ενέργεια .....	25
--------------------------------------	----

1.5.4 Η βιομάζα.....	26
----------------------	----

1.5.5 Η γεωθερμική ενέργεια .....	28
-----------------------------------	----

1.5.6 Το υδρογόνο.....	29
------------------------	----

1.5.7 Η κυματική ενέργεια.....	29
--------------------------------	----

1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕ .....	30
-----------------------------	----

1.7 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕ .....	32
-----------------------------	----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ & ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

2.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2009/28ΕΚ .....	33
--------------------------------------	----

2.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ 2020 .....	39
-------------------------------------	----

2.3 ΕΘΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....	47
--	----

2.4 ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ .....	53
--	----

2.5 ΕΙΔΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ .....	56
---	----

2.6 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΙΟΣ.....	62
-----------------------------	----

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ**

3.1 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΗΝ Ε.Ε. ....	67
----------------------------------	----

3.2 ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΗΝ Ε.Ε. ....	68
--	----

3.3. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΕ .....	72
---	----

3.4 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	75
3.5 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	82
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ : ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ - ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ &amp; ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	
4.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ .....	85
4.2 ΑΝΑΓΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ Ν. ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ.....	86
4.3 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ.....	89
4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ RETSCREEN .....	93
4.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ RETSCREEN .....	93
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	
5.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ – ΣΚΟΠΟΣ .....	97
5.2 ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	97
5.3 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ.....	98
5.4 ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟ .....	104
5.5 ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ .....	104
5.5.1 Άυλα πάγια.....	106
5.5.2 Ενσώματα πάγια – Τεχνικά έργα.....	106
5.5.3 Ενσώματα πάγια – Μηχανολογικός εξοπλισμός.....	106
5.6 ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ.....	107
5.7 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΣΟΔΩΝ .....	108
5.8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΞΟΔΩΝ .....	110
5.9 ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ .....	111
5.10 ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ .....	112
5.10.1 Εσωτερικός ρυθμός απόδοσης (IRR) .....	114
5.10.2 Λογιστικός συντελεστής απόδοσης.....	114
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	
6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	115
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>122</b>

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΠΙΝΑΚΩΝ & ΧΑΡΤΩΝ**

### **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

---

Διάγραμμα 2.1 Η εξέλιξη των εκπομπών CO<sub>2</sub> στον ενεργειακό τομέα ανά σενάριο πολιτικής μέχρι το 2050

Διάγραμμα 2.2 Η εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτροπαραγωγής μέχρι το 2050

Διάγραμμα 2.3 Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά καύσιμο για το σενάριο ΜΕΑΠ (70%)

Διάγραμμα 3.1 Νέα εγκατεστημένη & παροπλισμένη ισχύς (MW) το 2011

Διάγραμμα 3.2 Η συνεισφορά των ΑΠΕ στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ-27

Διάγραμμα 3.3 Συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά πηγή το 2009 στην ΕΕ-27

Διάγραμμα 3.4 Μέσα ετήσια ποσοστά αύξησης κατανάλωσης ΑΠΕ στην ΕΕ-27

Διάγραμμα 3.5 Ετήσια εγκατάσταση ισχύος αιολικής ενέργειας στην ΕΕ σε (GW)

Διάγραμμα 3.6 Αθροιστικά εγκατεστημένη ισχύς σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ

Διάγραμμα 3.7 Εγκατεστημένη ισχύς μονάδων ΑΠΕ σε λειτουργία στο διασυνδεδεμένο σύστημα & Φ/Β στεγών < 10 KW

Διάγραμμα 4.1 Καμπύλη ισχύος & ενέργειας ανεμογεννήτριας VestasV80 2A

Διάγραμμα 5.1 Διάγραμμα ροής αδειοδότησης μικρής ανεμογεννήτριας

### **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

---

Πίνακας 2.1 Μερίδιο ενέργειας από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ

Πίνακας 2.2 Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας & της απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων

Πίνακας 2.3 Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Πίνακας 2.4 Αποστάσεις από περιοχές & στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς

- Πίνακας 2.5 Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες
- Πίνακας 2.6 Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής & ειδικές χρήσεις
- Πίνακας 2.7 Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων
- Πίνακας 3.1 Μερίδιο ΑΠΕ στην συνολική ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας
- Πίνακας 3.2 Εγκατάσταση αιολικής ενέργειας 2010 & 2011 στην ΕΕ
- Πίνακας 3.3 Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύος μονάδων ΑΠΕ στην Ελλάδα
- Πίνακας 3.4 Στάδιο αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ ανά τεχνολογία & περιφέρεια
- Πίνακας 4.1 Ανάγκες ηλεκτροδότησης Ν. Κεφαλληνίας ανά τομέα την τελευταία δεκαετία
- Πίνακας 4.2 Ποσοστιαία μεταβολή αναγκών ηλεκτροδότησης Ν. Κεφαλληνίας ανά τομέα την τελευταία δεκαετία
- Πίνακας 4.3 Ισχύουσες άδειες παραγωγής, εγκατάστασης & λειτουργίας στην Κεφαλονιά
- Πίνακας 4.4 Αιτήσεις υπό αξιολόγηση στην Κεφαλονιά
- Πίνακας 4.5 Αιτήσεις σε εκκρεμότητα στην Κεφαλονιά
- Πίνακας 5.1 Άυλα πάγια στοιχεία σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.2 Ενσώματα πάγια στοιχεία τεχνικών έργων σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.3 Ενσώματα πάγια στοιχεία μηχανολογικού εξοπλισμού σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.4 Ετήσια απόδοση ανεμογεννήτριας
- Πίνακας 5.5 Ανάλυση εσόδων σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.6 Ανάλυση εξόδων σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.7 Αποσβέσεις σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.8 Λογαριασμός εκμετάλλευσης σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.9 Εσωτερικός ρυθμός απόδοσης σχεδίου επένδυσης
- Πίνακας 5.10 Λογιστικός συντελεστής απόδοσης σχεδίου επένδυσης

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

---

- Χάρτης 3.1 Αιολικά πάρκα στην Ελλάδα
- Χάρτης 3.2 Φωτοβολταϊκοί σταθμοί στην Ελλάδα
- Χάρτης 3.3 Μικρά υδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα
- Χάρτης 3.4 Έργα βιομάζας στην Ελλάδα
- Χάρτης 3.5 Ηλιοθερμικοί σταθμοί στην Ελλάδα
- Χάρτης 4.1 Γεωγραφική αποτύπωση αδειών
- Χάρτης 4.2 Γεωγραφική αποτύπωση εγκατεστημένων ανεμογεννητριών  
συνδεδεμένων στο δίκτυο
- Χάρτης 4.3 Γεωγραφική αποτύπωση εγκατεστημένων ανεμογεννητριών  
& ανεμολογικών ιστών
- Χάρτης 4.4 Γεωγραφική αποτύπωση εγκατεστημένων ανεμογεννητριών  
& ανεμολογικών ιστών σε φυσικό χάρτη
- Χάρτης 5.1 Χάρτης εκτίμησης εκμεταλλεύσιμου δυναμικού αιολικής ενέργειας  
Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.2 Αρχαιολογικοί χώροι & μνημεία Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.3 Ζώνες ειδικής προστασίας ορνιθοπανίδας Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.4 Πόλεις & οικισμοί Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.5 Παραδοσιακοί οικισμοί Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.6 Γραμμές υψηλής τάσης Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.7 Οδικό δίκτυο Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.8 Ιερές μονές Κεφαλονιάς
- Χάρτης 5.9 Ακτές κολύμβησης Κεφαλονιάς

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Ο άνθρωπος και το φυσικό περιβάλλον είναι έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες μεταξύ τους. Ο άνθρωπος ζει, αναπτύσσεται και επηρεάζεται σημαντικά και πολυδιάστατα από το φυσικό του περιβάλλον. Βασικές λειτουργίες του περιβάλλοντος άλλωστε αποτελούν η «διατήρηση της βιολογικής και οικολογικής ισορροπίας του ανθρώπινου είδους και της φυσικής εξέλιξης αυτού στο χρόνο, καθώς και η παροχή των άμεσων φυσικών εισροών, ύλης και ενέργειας στην οικονομική διαδικασία και ειδικότερα στην παραγωγική διαδικασία»<sup>1</sup>. Ωστόσο, κατά τις προηγούμενες δεκαετίες, η ανθρώπινη δραστηριότητα έδειξε το πιο σκληρό της πρόσωπο στη φύση. Το μοντέλο ανάπτυξης αγνόησε την ισορροπία του οικοσυστήματος και βασίστηκε στη βελτίωση των οικονομικών μόνο παραμέτρων, έχοντας ως αποτέλεσμα την τεράστια οικολογική καταστροφή που έχει υποστεί σήμερα ο πλανήτης.

Το κλειδί για την επίλυση κάθε προβλήματος είναι αρχικά η διαπίστωσή του. Στη συνέχεια καθορίζονται οι δράσεις και τα απαραίτητα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την σωστή αντιμετώπισή του. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει όμως και η χρονική στιγμή κατά την οποία το πρόβλημα γίνεται αντιληπτό, καθώς όσο νωρίτερα γίνει αυτό, τόσο περισσότεροι περιορίζονται οι πιθανότητες μεγέθυνσης και επέκτασής του. Στην αντίθετη περίπτωση το πρόβλημα μπορεί να λάβει ανεξέλεγκτες διαστάσεις και η αντιμετώπισή του να γίνει αρκετά πιο δύσκολη και περίπλοκη.

Σήμερα το πρώτο και σημαντικότερο βήμα έχει γίνει, καθώς το πρόβλημα έχει διαπιστωθεί. Η ολιγωρία όμως του παρελθόντος συνέβαλε σημαντικά στην εξάπλωση και γιγάντωση του. Η περίοδος χάριτος έχει περάσει καιρό τώρα και η ανάγκη για ανάληψη δράσης είναι σήμερα πιο επιτακτική από ποτέ. Η αδιαφορία για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους δεν αποτελεί πλέον επιλογή. Αντιθέτως η προστασία και η διατήρησή τους πρέπει να αποτελέσουν προτεραιότητα, τόσο για τις κυβερνήσεις, όσο και για τους πολίτες όλου του κόσμου, προκειμένου να αποφευχθούν οι καταστροφικές συνέπειες. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι η λύση και προϋποθέτει αλλαγή του υφιστάμενου μοντέλου παραγωγής και του ενεργοβόρου τρόπου ζωής.

Έναυσμα για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη του σημαντικού ρόλου που μπορεί να διαδραματίσει στη βιώσιμη ανάπτυξη η τεχνολογία των ΑΠΕ. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τη μόλυνση του περιβάλλοντος, την εξάντληση των ενεργειακών αποθεμάτων, και την ενεργειακή εξάρτηση, η υιοθέτηση και η εφαρμογή της τεχνολογίας ΑΠΕ μπορεί να αποτελέσει το κλειδί για την επίλυση των παραπάνω παγκόσμιων προβλημάτων.

---

<sup>1</sup>Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ.27.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

---

## ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΑΠΕ

### 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διατήρηση και η προστασία του περιβάλλοντος και των πόρων της γης, σε συνδυασμό όμως πάντα με την οικονομική ανάπτυξη, αποτελούν αναμφισβήτητα μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της κοινωνίας του 21ου αιώνα. Η βιομηχανική επανάσταση των προηγούμενων δεκαετιών επικεντρώθηκε στη δημιουργία οικονομικού πλούτου μέσω της τεχνολογικής επέκτασης, έχοντας ως στόχο την αύξηση του βιοτικού επιπέδου. Ο σχεδιασμός όμως αυτής της ραγδαίας βιομηχανικής ανάπτυξης δεν συνυπολόγισε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες προκάλεσαν ανεπανόρθωτη ζημιά στο φυσικό περιβάλλον. Η συνεχώς αυξανόμενη ενεργειακή κατανάλωση είχε ως αποτέλεσμα την εκτεταμένη παραγωγή βλαβερών ουσιών για το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων καθώς και την κατασπατάληση των φυσικών πόρων.

Ωστόσο ενθαρρυντικό αποτελεί το γεγονός ότι τα κράτη έχουν αναγνωρίσει πλέον τον κίνδυνο που ελλοχεύει στην περίπτωση που δε ληφθούν άμεσα αποτελεσματικά μέτρα για την προστασία του. Απόδειξη των παραπάνω αποτελούν οι συντονισμένες ενέργειες που γίνονται σε παγκόσμιο επίπεδο, προκειμένου να προωθηθεί η σημασία της βιώσιμης ανάπτυξης και να ενσωματωθεί στα σύγχρονα μοντέλα παραγωγής. Επιπλέον επιδιώκεται η αφύπνιση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών με σκοπό τη μείωση της υπερκατανάλωσης και της ορθολογικότερης χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων. Σημαντικό ρόλο για την επίτευξη των παραπάνω στόχων αναμένεται να διαδραματίσουν οι νέες φιλικές προς το περιβάλλον μορφές ενέργειας γνωστές ΑΠΕ.

Στη διπλωματική αυτή εργασία γίνεται εκτενής αναφορά στις ΑΠΕ, στο νομικό πλαίσιο που τις διέπουν και στο βαθμό ανάπτυξής τους, τόσο στην Ευρώπη, όσο και στην Ελλάδα. Επιπλέον γίνεται εκτενής αναφορά στο νησί της Κεφαλονιάς και δίνονται συγκεκριμένα παραδείγματα για την περαιτέρω ανάπτυξη των αιολικών έργων στην συγκεκριμένη περιοχή. Η διπλωματική εργασία αποτελείται συνολικά από έξι κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο (Βιώσιμη Ανάπτυξη & ΑΠΕ), γίνεται αναφορά στα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα ο πλανήτης, στην επάρκεια των φυσικών πόρων και στην επιτακτική ανάγκη για βιώσιμη ανάπτυξη.

Στη συνέχεια δίνονται οι ορισμοί των διάφορων μορφών ΑΠΕ, αναλύονται τα χαρακτηριστικά τους και επισημαίνονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που έχουν.

Στο δεύτερο κεφάλαιο (Ευρωπαϊκή και Ελληνική Νομοθεσία), αναφέρονται οι οδηγίες, η στρατηγική και οι νόμοι που έχουν ψηφιστεί για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και της τεχνολογίας των ΑΠΕ στην Ευρώπη και στην Ελλάδα. Γίνεται επίσης αναφορά στους στόχους, στα μέσα και στις δράσεις που απαιτούνται για την επίτευξη των στόχων αυτών.

Στο τρίτο κεφάλαιο (Η Ανάπτυξη των ΑΠΕ), παρουσιάζονται η σημερινή ανάπτυξη και διείσδυση της τεχνολογίας των ΑΠΕ στην Ευρώπη και στη Ελλάδα, καθώς και το μερίδιο που κατέχουν στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας. Επίσης γίνεται εκτενής αναφορά στο πλήθος και την ισχύ των έργων ΑΠΕ στην Ελλάδα ανά περιφέρεια, καθώς και στο στάδιο αδειοδοτικής διαδικασίας στο οποίο βρίσκονται. Επιπλέον γίνεται η γεωγραφική απεικόνιση των αδειών των έργων αυτών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο (Η Κεφαλονιά : Οι Ανάγκες Ηλεκτροδότησης – Υφιστάμενη και Μελλοντική Ανάπτυξη των Έργων Αιολικής Ενέργειας), γίνεται γενική περιγραφή της Κεφαλονιάς και καταγράφονται οι ανάγκες ηλεκτροδότησης του νομού. Παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας στο νησί, καθώς και τα έργα υπό κατασκευή. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ανάγκες ηλεκτροδότησης, γίνεται εκτίμηση της ισχύος που θα πρέπει να έχουν τα μελλοντικά έργα αιολικής ενέργειας στο νησί, προκειμένου συμβαδίζουν με τις ευρωπαϊκές οδηγίες και τους στόχους που έχουν τεθεί για το 2020. Οι υπολογισμοί γίνονται με τη βοήθεια του Λογισμικού Retscreen.

Στο πέμπτο κεφάλαιο (Δημιουργία Μονάδας Ηλεκτροπαραγωγής), παρουσιάζεται ένα ολοκληρωμένο επενδυτικό σχέδιο που αφορά τη δημιουργία μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής στην Κεφαλονιά από μία μικρή ανεμογεννήτρια. Το επενδυτικό σχέδιο περιλαμβάνει την χωροταξική μελέτη για την επιλογή του σημείου εγκατάστασης της μονάδας, την αδειοδοτική διαδικασία, τον απαραίτητο μηχανολογικό εξοπλισμό, το χρηματοδοτικό σχήμα, την ανάλυση των προβλεπόμενων εσόδων και εξόδων και την αξιολόγηση του σχεδίου.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο (Συμπεράσματα – Προτάσεις), συνοψίζονται τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την διπλωματική εργασία και παρατίθεται μία σειρά προτάσεων που θα μπορούσαν να βελτιώσουν και να επιταχύνουν την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

## **1.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

Το φυσικό περιβάλλον είναι πολύ σημαντικό για την ανθρώπινη ύπαρξη. Ωστόσο, ο ίδιος ο άνθρωπος δεν δείχνει να το σέβεται, καθώς διαχρονικά οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα επιβλαβής για το περιβάλλον. Το φαινόμενο αυτό έλαβε τεράστιες διαστάσεις κατά τις προηγούμενες δεκαετίες, με αποκορύφωμα το διάστημα της βιομηχανικής επανάστασης. Στην οικονομική ανάπτυξη που προηγήθηκε, αποκλειστικός στόχος ήταν το κέρδος, χωρίς να συνυπολογιστούν οι συνέπειες στο περιβάλλον. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη ρύπανση καθώς και την αλόγιστη χρήση των φυσικών πόρων, οι οποίες με τη σειρά τους προκάλεσαν ανεπανόρθωτη ζημιά στη φύση. Ο τετραπλασιασμός των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε 23,9 εκ. τόνους το 1996, από τις αντίστοιχες του 1950 και το γεγονός πως το 1996 το 25% των θηλαστικών και το 11% των πτηνών βρισκόταν υπό εξαφάνιση αποτελούν μερικά ενδεικτικά παραδείγματα περιβαλλοντικής υποβάθμισης<sup>2</sup>.

Το μοντέλο παραγωγής, το οποίο βασίστηκε στην καύση ορυκτών καυσίμων και χρησιμοποιήθηκε κατά κύριο λόγο στη βιομηχανία, φέρει το μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης για τη μόλυνση του περιβάλλοντος. Συνυπεύθυνα όμως για τη σημερινή κατάσταση είναι και ο ενεργοβόρος τρόπος ζωής στις πόλεις, η λανθασμένη διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και η εκτεταμένη χρήση οχημάτων με μηχανές εσωτερικής καύσης. Συνέπεια όλων αυτών είναι τα σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα ο πλανήτης, όπως η κλιματική αλλαγή, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η μόλυνση των υδάτων και η μείωση της βιοποικιλότητας.

Στο κατώφλι του 21<sup>ου</sup> αιώνα, η κλιματική αλλαγή αποτελεί το μεγαλύτερο περιβαλλοντικό πρόβλημα παγκοσμίως<sup>3</sup>. Το φαινόμενο αυτό δεν είναι σύγχρονο, καθώς έχει διαπιστωθεί, πως η κλιματική αλλαγή φέρει σημαντικό μερίδιο ευθύνης για την ερημοποίηση της αρχαίας Μεσοποταμίας, προκαλώντας σημαντική μείωση της αγροτικής παραγωγής.

Η κλιματική αλλαγή αναφέρεται στην αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος ως αποτέλεσμα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Υπεύθυνη για την κλιματική αλλαγή είναι η συγκέντρωση αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια αυτά, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και οι χλωροφθοράνθρακες, που παράγονται κυρίως από τη βιομηχανική δραστηριότητα και η χρήση οχημάτων με μηχανές εσωτερικής καύσης, συμβάλλουν στην αύξηση της μέσης θερμοκρασίας (φαινόμενο του θερμοκηπίου).

---

<sup>2</sup>Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο , σελ. 37.

<sup>3</sup>Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn : The Fairmont Press, σελ. 95.

Η αύξηση της θερμοκρασίας επιδρά αρνητικά στο φυσικό περιβάλλον. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το λιώσιμο των πάγων, η αύξηση της στάθμης των θαλασσών και η επιτάχυνση της ερημοποίησης<sup>4</sup>.

Για να αποφευχθούν οι περαιτέρω επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή χρειάζεται δραστική μείωση των εκπομπών κατά 75-80%. Η καθυστέρηση της υιοθέτησης πολιτικών με σεβασμό προς το περιβάλλον είχε καταστροφικές συνέπειες.

Ωστόσο, σύμφωνα με τον αντιπρόεδρο της Παγκόσμιας Επιτροπής Ενεργειακής Πολιτικής John Holdren, όσον αφορά την υπερθέρμανση του πλανήτη, οι επιλογές που απομένουν στο μέλλον είναι ή να μειώσουμε τις εκπομπές ή να προσαρμοστούμε ή να υποφέρουμε<sup>5</sup>.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση οφείλεται επίσης στις εκπομπές των βλαβερών αερίων που προέρχονται από την ανθρώπινη δραστηριότητα στη βιομηχανία, στις μεταφορές και στα νοικοκυριά. Συγκεκριμένα, ατμοσφαιρική ρύπανση είναι η παρουσία στην ατμόσφαιρα ρύπων σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια, που έχουν ως αποτέλεσμα την αλλοίωση της δομής, της σύστασης και των χαρακτηριστικών της ατμόσφαιρας. Βασικές συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η όξινη βροχή, η τρύπα του όζοντος και η δημιουργία σοβαρών προβλημάτων στην ανθρώπινη υγεία<sup>6</sup>.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα πόλεων που αντιμετωπίζουν σήμερα σοβαρό πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης αποτελούν το Σαντιάγο και το Μεξικό, ενώ παραδείγματα του παρελθόντος αποτελούν το Σικάγο, το Λονδίνο και το Λος Άντζελες<sup>7</sup>.

Η μόλυνση των υδάτων αποτελεί ένα ακόμα πολύ σημαντικό πρόβλημα παγκοσμίως, καθώς η έλλειψη πόσιμου νερού μπορεί να απειλήσει την ανθρώπινη ύπαρξη. Η μόλυνση προέρχεται κυρίως από τα βιομηχανικά απόβλητα, από τα λύματα των νοικοκυριών και από τα λιπάσματα και τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται ευρέως στη γεωργία. Σήμερα, οι πηγές γλυκού νερού κυριολεκτικά απειλούνται από την αυξανόμενη ζήτηση, την μόλυνση και την περιβαλλοντική καταστροφή, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των αποθεμάτων<sup>8</sup>.

Τα παραδείγματα που καταδεικνύουν την κρισιμότητα της κατάστασης είναι πολλά. Στην Φλόριντα, το 2007, καταγράφηκε αρνητικό ρεκόρ όσον αφορά τη στάθμη του νερού στην λίμνη Okeechobee, τη μεγαλύτερη λίμνη γλυκού νερού στην πολιτεία, ενώ η ίδια χρονιά καταγράφηκε στην Καλιφόρνια και στη Νεβάδα ως η ξηρότερη από το 1924 και μετά<sup>9</sup>.

---

<sup>4</sup>Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn :The Fairmont Press, σελ. 91.

<sup>5</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 4, σελ.91.

<sup>6</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 4, σελ.89.

<sup>7</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 4, σελ.89.

<sup>8</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 4, σελ.86.

<sup>9</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 4, σελ.86.

Επίσης, ο ρυθμός μείωσης του γλυκού νερού στην τέταρτη μεγαλύτερη λίμνη του κόσμου, η οποία βρίσκεται στο Ουζμπεκιστάν, έφτασε το 20% μόλις μέσα σε 40 χρόνια<sup>10</sup>. Πλέον ανησυχητικό γεγονός αποτελεί η εκτίμηση, πως σχεδόν 1,1 δις. άνθρωποι παγκοσμίως δεν έχουν πρόσβαση σε πόσιμο νερό, ενώ σύμφωνα με τη Unicef και τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας, η κατάσταση γίνεται ιδιαίτερα κρίσιμη στις αστικές περιοχές, στις οποίες η αλματώδης αύξηση του πληθυσμού, θέτει σε κίνδυνο την υγεία των φτωχών ανθρώπων<sup>11</sup>.

Η περιβαλλοντική καταστροφή, που λαμβάνει χώρα ως απόρροια των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, έχει μεγάλη επίπτωση και στην βιοποικιλότητα. Ως βιοποικιλότητα ορίζεται το σύνολο των γονιδίων, των βιολογικών ειδών, των οικοσυστημάτων και των πολιτισμών μιας περιοχής.

Τα διάφορα είδη, διαθέτοντας φυσικά συστήματα, μπορούν και προσαρμόζονται στις περιβαλλοντικές αλλαγές ως ένα βαθμό. Η περαιτέρω όμως επιβάρυνση του περιβάλλοντος και των κλιματολογικών συνθηκών, δύναται να μειώσει τον πληθυσμό πολλών ειδών ή ακόμα να οδηγήσει και στην εξαφάνισή τους. Σήμερα, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής 4.500 είδη περίπου απειλούνται από εξαφάνιση και πιθανότατα 500 είδη έχουν εξαφανιστεί για πάντα.

Τα είδη από τη φύση τους αντιμετωπίζουν τις κλιματικές αλλαγές με διάφορα μέσα, όπως τον ανταγωνισμό, την προσαρμογή, την εξέλιξη, την μετακίνηση ή με συνδυασμό αυτών<sup>12</sup>. Ωστόσο χωρίς την ανθρώπινη ευαισθητοποίηση όσον αφορά τα περιβαλλοντικά προβλήματα και το οικολογικό αποτύπωμα, η διατήρηση της βιοποικιλότητας μελλοντικά τίθεται σε κίνδυνο και μαζί με αυτή απειλείται και η ανάπτυξη βιώσιμων πληθυσμών και οικοσυστημάτων.

Η τεράστια οικολογική καταστροφή που έχει υποστεί ο πλανήτης από την ανθρώπινη δραστηριότητα τις τελευταίες δεκαετίες, έχει πλέον διαπιστωθεί από τις κυβερνήσεις των κρατών παγκοσμίως. Οι τελευταίες, αναπτύσσοντας συντονισμένη δράση, αναζητούν πλέον διεθνείς λύσεις και μέτρα, προκειμένου να αντιμετωπίσουν την πρόκληση της προστασίας του περιβάλλοντος. Λαμβάνοντας υπ' όψιν πως το περιβάλλον και η βιωσιμότητα είναι έννοιες στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους, γίνεται άμεσα αντιληπτό, πως αν δεν σταματήσει η μόλυνση του φυσικού περιβάλλοντος, ο στόχος της βιωσιμότητας είναι ανέφικτο να επιτευχθεί<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup>RoosaS. (2008). *Sustainable Development Handbook*.Lilburn :The Fairmont Press, σελ.86.

<sup>11</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 10, σελ.86.

<sup>12</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 10, σελ. 108.

<sup>13</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 10, σελ. 107.

### 1.3 ΟΙ ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

«Τα στοιχεία του περιβάλλοντος που συνιστούν συντελεστές παραγωγής έχει καθιερωθεί να καλούνται φυσικοί πόροι»<sup>14</sup>. Η χρήση αυτή των στοιχείων του περιβάλλοντος για την παραγωγική διαδικασία, συνιστά ουσιαστικά την άμεση χρήση του περιβάλλοντος<sup>15</sup>. Παλαιότερα επικρατούσε η λανθασμένη αντίληψη πως οι φυσικοί πόροι είναι απεριόριστοι και πως η φύση θα συνεχίσει στο μέλλον να παράγει τους πόρους αυτούς με τον ίδιο ρυθμό. Ίσως αυτός να ήταν και ο λόγος που ο άνθρωπος επιδόθηκε σε αλόγιστη σπατάλη αυτών. Όπως διαπιστώθηκε όμως, δεν είναι όλοι απεριόριστοι και αυτό αποτελεί κριτήριο διαχωρισμού τους.

Οι φυσικοί πόροι χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, στους ανανεώσιμους, στους μη ανανεώσιμους και στο έδαφος. «Ανανεώσιμοι χαρακτηρίζονται εκείνοι οι φυσικοί πόροι, των οποίων το απόθεμα μπορεί συνεχώς και ανανεώνεται<sup>16</sup>». Οι ανανεώσιμοι πόροι χωρίζονται στους εξαντλήσιμους και στους μη εξαντλήσιμους<sup>17</sup>. Παραδείγματα εξαντλήσιμων πόρων αποτελούν το νερό και ο δασικός και αλιευτικός πλούτος. Μη εξαντλήσιμοι φυσικοί πόροι είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες «είναι πηγές που υπάρχουν σε αφθονία στο περιβάλλον και δεν εξαντλούνται, αλλά διαρκώς ανανεώνονται και δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις και η θαλάσσια κίνηση<sup>18</sup>».

Ως μη ανανεώσιμοι ορίζονται οι πόροι εκείνοι, οι οποίοι δεν παρουσιάζουν καμία διαδικασία αναπαραγωγής και η χρήση τους οδηγεί σε μείωση αποθεμάτων<sup>19</sup>. Οι μη ανανεώσιμοι χωρίζονται στους αναλώσιμους και στους μη αναλώσιμους. Αναλώσιμοι πόροι είναι τα ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο<sup>20</sup>. Εξαιτίας της αλόγιστης εκμετάλλευσής τους οι πόροι αυτοί εξαντλούνται με ταχύτερο ρυθμό απ' ό τι σχηματίζονται. Χρησιμοποιούνται ευρέως στους τομείς της βιομηχανίας, των μεταφορών και στα νοικοκυριά.

<sup>14</sup>Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ.229.

<sup>15</sup>Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ.229.

<sup>16</sup>Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 148.

<sup>17</sup>Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ.231.

<sup>18</sup>Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 151.

<sup>19</sup>Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ.231.

<sup>20</sup>Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 157.

Μη αναλώσιμοι πόροι θεωρούνται τα μέταλλα, τα οποία με αποτελεσματική ανακύκλωση και χρήση μπορούν στην ουσία να ξαναχρησιμοποιηθούν.

Το έδαφος ανήκει ταυτόχρονα τόσο στους ανανεώσιμους, όσο και στους μη ανανεώσιμους πόρους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι διαθέτει ανανεώσιμα και μη ανανεώσιμα στοιχεία. Στην πρώτη κατηγορία στοιχείων ανήκουν τα παρεχόμενα θρεπτικά και ο διαθέσιμος χώρος για τα έμβια, ενώ στη δεύτερη κατηγορία ανήκει η ποιότητα, η οποία διαρκώς χειροτερεύει, εξαιτίας της ρύπανσης και της διάβρωσης<sup>21</sup>.

Αποτελεί κοινή διαπίστωση πως η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει σημαντικές επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους. Εξαιτίας της εκτεταμένης εκμετάλλευσής τους, παρατηρούνται φαινόμενα εξάντλησης και ρύπανσης πολλών από αυτούς. Βασική αιτία, για τη κατάσταση που έχει διαμορφωθεί σήμερα, αποτελεί το λανθασμένο πρότυπο ανάπτυξης που υιοθετήθηκε όλα αυτά τα χρόνια, το πρότυπο δυτικού κόσμου<sup>22</sup>. Η ανάγκη για αλλαγή, σήμερα κιόλας, είναι επιτακτική και η βιώσιμη ανάπτυξη καλείται να διαδραματίσει πρωταγωνιστικό ρόλο τα επόμενα χρόνια.

#### **1.4Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί στις μέρες μας σημαντική προτεραιότητα της νέας παγκόσμιας ατζέντας, εξαιτίας της μεγάλης αύξησης του πληθυσμού, της αστικής ανάπτυξης και της αυξανόμενης χρήσης ενέργειας<sup>23</sup>. Είναι χαρακτηριστικό πως ο αστικός πληθυσμός αυξήθηκε πάνω από 1 δις. τα τελευταία 30 χρόνια, με αποτέλεσμα να αποτελεί σήμερα το μισό παγκόσμιο πληθυσμό<sup>24</sup>. Επιπλέον, η αστική ανάπτυξη συνεπάγεται κατασκευή νέων κτιρίων, δημιουργία συστημάτων μεταφοράς, υποδομών κοινής ωφέλειας και συστημάτων διανομής, προκειμένου να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις για υπηρεσίες και παροχές του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού<sup>25</sup>. Ωστόσο, οι απαιτήσεις αυτές εμφανίζουν αυξητική τάση και η κάλυψή τους απαιτεί ολοένα και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας. Ενδεικτικό της κατάστασης αποτελεί το γεγονός, πως οι πόλεις είναι υπεύθυνες για την κατανάλωση των τριών τετάρτων της παγκόσμιας ενέργειας<sup>26</sup>.

---

<sup>21</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 165.

<sup>22</sup> Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα: Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ.240.

<sup>23</sup> Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn :The Fairmont Press, σελ.3.

<sup>24</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 25, σελ. 3.

<sup>25</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 25, σελ. 9.

<sup>26</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 25, σελ. 14.

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί πολλοί ορισμοί για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Ο πιο αντιπροσωπευτικός είναι αυτός της Επιτροπής Brundtland σύμφωνα με τον οποίο «η βιώσιμη ανάπτυξη θέλει η ανάπτυξη να καλύπτει τις βασικές ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύπτουν τις δικές τους ανάγκες<sup>27</sup>».

Σύμφωνα με τον Ο.Η.Ε. « βιώσιμη είναι μια ισχυρή οικονομική ανάπτυξη, κατανοητή σε όλη την επιφάνεια του πλανήτη και συνοδευόμενη από ένα σύστημα διεθνούς δικαιοσύνης το οποίο όμως αντίκειται στο πνεύμα, τη λογική και την ιστορία του καπιταλισμού. Επιπλέον κρίνεται αναγκαία η χρήση νέων λιγότερο σπάταλων τεχνολογιών, όσον αφορά την πρώτη ύλη και την ενέργεια και η ανακύκλωση πρώτων υλών που έχουν κλείσει τον κύκλο της χρηστικής τους ζωής<sup>28</sup>».

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, « αειφόρος ανάπτυξη είναι μια μακροπρόθεσμη θετική ανάπτυξη, η οποία ελαχιστοποιώντας την χρήση των πόρων και τη χρήση των ουσιών που οδηγούν στην απώλειά τους, διατηρεί το φυσικό κεφάλαιο και μειώνει τις πιέσεις επί της γης σε επίπεδα που η τελευταία είναι ικανή, με βιοφυσικούς όρους να αντιμετωπίσει<sup>29</sup>».

Μέσω της βιώσιμης ανάπτυξης δίνεται ουσιαστικά η ευκαιρία<sup>30</sup> :

- Για μια περιβαλλοντικά ασφαλή, οικολογική και κατάλληλη φυσική ανάπτυξη.
- Για μια διαχειρίσιμη αστική ανάπτυξη.
- Για υπεύθυνη χρήση των φυσικών πηγών.
- Για βελτίωση των ανθρώπινων συνθηκών, τόσο των σημερινών γενεών, όσο και των μελλοντικών.

Εναλλακτικά του όρου βιώσιμη ανάπτυξη χρησιμοποιούνται οι όροι αειφορία, διαρκής ή αειφόρος ανάπτυξη. Ο όρος βιωσιμότητα φαίνεται να είναι ο πιο αντιπροσωπευτικός ενώ συγχρόνως αποφεύγεται η σύγχυση με τους όρους ανάπτυξη και μεγέθυνση<sup>31</sup>. Η βιωσιμότητα συντίθεται βασικά από τρεις στενά συνδεδεμένες αρχές<sup>32</sup> :

- Το περιβάλλον είναι αναπόσπαστο μέρος της οικονομίας. Δεν είναι ένας απεριόριστος και δωρεάν παρεχόμενος πόρος.

<sup>27</sup>Καρβούνης Σ.- Γεωργακέλλος Δ. (2003). *Διαχείριση του περιβάλλοντος-επιχειρήσεις & βιώσιμη ανάπτυξη*. Αθήνα : Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη,σελ.215.

<sup>28</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 16.

<sup>29</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 17.

<sup>30</sup>RoosaS. (2008). *Sustainable Development Handbook*.Lilburn :The Fairmont Press, σελ. 44.

<sup>31</sup> Παπανδρέου Α. - Σαρτζετάκης Ε. (2002) *Βιώσιμη Ανάπτυξη: Οικονομική Επιστήμη και Διεθνές Θεσμικό Πλαίσιο*, Αγορά Χωρίς Σύνορα. Τόμος 8 (2), σελίδες 103-117.

<sup>32</sup>Καρβούνης Σ.- Γεωργακέλλος Δ. (2003). *Διαχείριση του περιβάλλοντος-επιχειρήσεις & βιώσιμη ανάπτυξη*. Αθήνα:ΕκδόσειςΑθ. Σταμούλη,σελ.215.

- Η ισότητα μεταξύ αναπτυσσόμενων και αναπτυγμένων χωρών είναι βασική. Ο αναπτυσσόμενος κόσμος δίνει μεγαλύτερη σπουδαιότητα στο ρυθμό αναπτύξεως και θέλει να φθάσει κάποιο υψηλό επίπεδο διαβίωσης όσο το δυνατόν γρηγορότερα. Το θέμα της φτώχειας πρέπει να αντιμετωπισθεί ώστε να υπάρξει κάποια ισότητα μεταξύ αυτών των δύο κόσμων.
- Κάθε οντότητα (από χώρες μέχρι πρόσωπα) θα πρέπει να έχει μακροπρόθεσμους στόχους και δεν θα πρέπει να λειτουργεί με βάση τα βραχυπρόθεσμα οφέλη. Χρειάζεται προγραμματισμός μακροπρόθεσμος, και χρειάζονται πολιτικές που να προλαμβάνουν παρά να θεραπεύουν.

Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το περιβάλλον, ενώ η ενέργεια αποτελεί βασική της συνιστώσα<sup>33</sup>. Η ενέργεια συνδέεται με τη βιωσιμότητα ποικιλοτρόπως. Για παράδειγμα, η κατανάλωση καυσίμων με βάση τους υδρογονάνθρακες έχει περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως την ατμοσφαιρική ρύπανση, τη μόλυνση των υδάτων και την κλιματική αλλαγή. Επιπλέον, το γεγονός πως η ποσότητα των ορυκτών καυσίμων είναι πεπερασμένη, συνεπάγεται μελλοντική μείωση των αποθεμάτων ή και εξάντληση, σε περίπτωση υπερκατανάλωσης.

Η μείωση των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων προκαλεί άμεση αύξηση των τιμών διεθνώς, με αποτέλεσμα να καθίσταται αδύνατη η αγορά τους από χώρες του τρίτου κόσμου<sup>34</sup>.

Η βιώσιμη ανάπτυξη όμως εκτός από υποστηρικτές έχει και επικριτές, των οποίων οι θέσεις βασίζονται στα εξής επιχειρήματα<sup>35</sup>:

- Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης είναι καινούργια και δεν έχει ακόμα δοκιμαστεί και αποδεχθεί.
- Η δομή της είναι αβάσιμη, αμφισβητήσιμη και μη δημοκρατική.
- Η εφαρμογή των κριτηρίων της οικονομικής ανάλυσης στη βιώσιμη ανάπτυξη θα οδηγήσει σε εκτεταμένη οικονομική αναστάτωση.
- Η βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να εφαρμοστεί με περιορισμένους τρόπους.
- Η επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί μύθο.

Η βιωσιμότητα χωρίζεται σε δύο ιδεολογικά στρατόπεδα το τεχνοκεντρικό και το οικοκεντρικό<sup>36</sup>. Στην πρώτη περίπτωση ανήκει η πολύ ασθενής βιωσιμότητα και η ασθενής βιωσιμότητα, ενώ στη δεύτερη η ισχυρή βιωσιμότητα και η πολύ ισχυρή βιωσιμότητα.

<sup>33</sup>Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn :The Fairmont Press, σελ. 45.

<sup>34</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 35, σελ. 58.

<sup>35</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 35, σελ. 60.

<sup>36</sup>ΠαπαϊωάννουΔ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 21.

« Η πολύ ασθενής βιωσιμότητα υποθέτει πως το συνολικό απόθεμα του ανθρώπινου και φυσικού κεφαλαίου παραμένει αναλλοίωτο μέσα στο χρόνο και λαμβάνει υπ' όψιν του την άπειρη υποκατάσταση ανάμεσα στα διάφορα είδη του κεφαλαίου, έτσι ώστε οι φυσικές πηγές που θα μπορούσαν να εξασθενίσουν να αντικαθίστανται από την εξέλιξη του ανθρώπινου κεφαλαίου<sup>37</sup>». Στην περίπτωση αυτή η αγορά λειτουργεί χωρίς παρεμβάσεις από το κράτος, ενώ τα προβλήματα που δημιουργούνται από την ανάπτυξη ξεπερνιούνται μέσω της τεχνολογικής προόδου. Στόχος είναι η εκμετάλλευση των πόρων και η αύξηση του Α.Ε.Π.

Στην ασθενή βιωσιμότητα η αγορά δέχεται παρεμβάσεις προκειμένου μπορεί να λειτουργεί θετικά σε σχέση με το περιβάλλον, καθώς ο συνολικός πλούτος δεν θα πρέπει να μειώνεται με την πάροδο του χρόνου<sup>38</sup>. Η θεωρία αυτή υποστηρίζει πως πρέπει να υπάρχουν όρια, όσον αφορά την εκμετάλλευση των πόρων, ενώ ο βαθμός υποκατάστασης των πόρων αποτελεί κριτήριο για την επιλογή τους. Βασική επιδίωξη αποτελεί η δημιουργία μιας πράσινης οικονομίας η οποία θα στηρίζεται σε οικονομικά κίνητρα.

« Η θεωρία της ισχυρής βιωσιμότητας προτείνει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη διατήρηση των φυσικών πόρων και του φυσικού κεφαλαίου και συνιστά τη συνετή διαχείριση του αποθέματος των πόρων<sup>39</sup>». Πόροι, των οποίων η αντικατάσταση δεν είναι εφικτή, δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται. Αντιθέτως, πόροι για τους οποίους υπάρχουν υποκατάστατα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, καθώς δεν υφίσταται μείωση του φυσικού κεφαλαίου<sup>40</sup>. Στόχος είναι η βαθιά πράσινη οικονομία, με σταθερούς ρυθμούς ανάπτυξης, βασιζόμενη σε οικονομικά κίνητρα και περιορισμούς.

Η πολύ ισχυρή βιωσιμότητα χαρακτηρίζεται από ακραίες θέσεις όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος. Στη θεωρία αυτή βασική επιδίωξη αποτελεί η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, στην πηγή και στους αποδέκτες. Λαμβάνοντας ως δεδομένο τη μηδενική υποκατάσταση, υποστηρίζεται πως κανένα στοιχείο του φυσικού περιβάλλοντος δεν επιτρέπεται να μειωθεί<sup>41</sup>. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, βασική προτεραιότητα αποτελεί η προστασία του περιβάλλοντος, ενώ επιδιώκεται η μείωση της οικονομικής δραστηριότητας, του κατά κεφαλήν Α.Ε.Π. και του πληθυσμού<sup>42</sup>.

Τα πλεονεκτήματα της βιώσιμης ανάπτυξης και το μέγεθος του προβλήματος της ρύπανσης του φυσικού περιβάλλοντος έχει γίνει πλέον αντιληπτό και έχει κινητοποιήσει τα έθνη. Αυτός είναι ο λόγος που ξεκίνησαν συντονισμένες προσπάθειες για την αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού.

<sup>37</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 21.

<sup>38</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 39, σελ. 22.

<sup>39</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 39, σελ. 24.

<sup>40</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 39, σελ. 24.

<sup>41</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 39, σελ. 25.

<sup>42</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 39, σελ. 25.

Οι προσπάθειες αυτές είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των παρακάτω συμβάσεων μεταξύ των εθνών για τις κλιματικές αλλαγές<sup>43</sup>:

- Το Παγκόσμιο Συμβούλιο για τις Κλιματικές Αλλαγές το 1988 από τα Ηνωμένα Έθνη, το οποίο έφερε κοντά επιστήμονες από διάφορες χώρες.
- Το Συνέδριο του Τορόντο για τις Αλλαγές στην Ατμόσφαιρα το 1988, στο οποίο αποφασίστηκε η μείωση των εκπομπών αερίων, που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, κατά 20% μέχρι το 2005.
- Η αναφορά του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές, η οποία καταδείκνυε τις ανθρώπινες δραστηριότητες ως την αιτία υπερθέρμανσης του πλανήτη.
- Το 2<sup>ο</sup> Συνέδριο για τη Γη, το 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας, το οποίο αποτέλεσε την μεγαλύτερη συνάντηση των παγκόσμιων ηγετών που είχε ποτέ πραγματοποιηθεί. Στο συνέδριο αυτό συμφωνήθηκε η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του 1990 έως το 2000 και εκπονήθηκε το πρόγραμμα AGENDA21. Το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει 27 αρχές στους τομείς των κοινωνικών και οικονομικών διαστάσεων, της διατήρησης και διαχείρισης των πλουτοπαραγωγικών πόρων, της ενδυνάμωσης του ρόλου των μεγάλων κοινωνικών ομάδων και τα μέσα εφαρμογής των αποφάσεων. Στην πρώτη αρχή αναφέρεται μεταξύ άλλων, πως ο άνθρωπος είναι το σημείο αναφοράς για τη βιώσιμη ανάπτυξη, του οποίου η παραγωγική ζωή, οφείλει να βρίσκεται σε αρμονία με τη φύση.
- Το Σύνεδρο στο Βερολίνο της Γερμανίας το 1995, το οποίο ήταν το πρώτο συνέδριο των κρατών μελών που είχαν υπογράψει τη Σύμβαση του Ρίο.
- Η δεύτερη αναφορά του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές το 1995, σύμφωνα με την οποία οι ανθρώπινες επιρροές στο κλίμα είναι επικίνδυνες.
- Το 2<sup>ο</sup> Συνέδριο του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές, το οποίο κατέληξε στο συμπέρασμα, πως οι κλιματικές αλλαγές είναι κίνδυνος για την ανθρωπότητα.
- Το Συνέδριο του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές το 1997 στο Κιότο της Ιαπωνίας, στο οποίο αναθεωρήθηκαν οι στόχοι που είχαν τεθεί στο Ρίο. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο, το επίπεδο εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να μειωθεί κατά 5% παγκοσμίως σε σχέση με το επίπεδο του 1990.

---

<sup>43</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 39, σελ. 277.

Ο χρονικός ορίζοντας επίτευξης του στόχου ορίστηκε το διάστημα από το 2008 έως το 2012, κάποιες χώρες έθεσαν υψηλότερους στόχους για το επίπεδο μείωσης των εκπομπών τους.

- Το 4<sup>ο</sup> Συνέδριο του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές το 1998 στο Μπουένος Άιρες της Αργεντινής, στο οποίο δημιουργήθηκε το σχέδιο δράσης για την πραγματοποίηση των μηχανισμών του Κιότο.
- Το 5<sup>ο</sup> Συνέδριο του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές το 1999 στη Βόννη της Γερμανίας.
- Το 6<sup>ο</sup> Συνέδριο του Παγκοσμίου Συμβουλίου για τις Κλιματικές Αλλαγές το 2000 στη Χάγη της Ολλανδίας, στο οποίο δεν επετεύχθη συμφωνία.
- Το Συνέδριο στη Βόννη της Γερμανίας το 2001, στο οποίο 180 χώρες συμφώνησαν τελικά στους κανόνες του Πρωτοκόλλου του Κιότο, εκτός από τις Η.Π.Α και την Αυστραλία.

Οι επιπτώσεις από την ανθρώπινη δραστηριότητα στο περιβάλλον, η μείωση του αποθέματος των ορυκτών καυσίμων, η ανασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και η ανάγκη για επιτυχημένη βιώσιμη ανάπτυξη, καθιστά απολύτως αναγκαία την εύρεση και την εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Το ενεργοβόρο μοντέλο που έχει επικρατήσει τις τελευταίες δεκαετίες στους τομείς της παραγωγής, των μεταφορών και των νοικοκυριών πρέπει να αντικατασταθεί από ένα νέο μοντέλο, φιλικότερο προς περιβάλλον και οικονομικά πιο συμφέρον.

Η πολλά υποσχόμενη τεχνολογία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να επιτύχει τους στόχους που έχουν τεθεί για βιώσιμη ανάπτυξη<sup>44</sup>. Η τεχνολογία αυτή μπορεί να αντικαταστήσει τη χρήση των συμβατικών καυσίμων στους τομείς της βιομηχανίας, της ηλεκτροπαραγωγής και των μεταφορών, αποκομίζοντας σημαντικά οικονομικά οφέλη. Ταυτόχρονα, ο εναλλακτικός αυτός τρόπος παροχής ενέργειας που προσφέρουν οι ΑΠΕ, μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας των πόλεων, να περιορίσει τη μόλυνση του περιβάλλοντος και να μειώσει δραστικά την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup>Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn :The Fairmont Press, σελ. 426.

<sup>45</sup>Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn :The Fairmont Press, σελ. 58.

## **1.5 ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΕ**

Η νέα έμφαση που δίνεται από όλους τους φορείς για παραγωγή ενέργειας μέσω των ανανεώσιμων πηγών λειτουργεί στα πλαίσια της βιώσιμης ανάπτυξης και δίνει λύσεις στα προβλήματα διαχείρισης ενέργειας συνυπολογίζοντας προοπτικές και συνέπειες. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, οι ΑΠΕ είναι πηγές που υπάρχουν σε αφθονία στο περιβάλλον και δεν εξαντλούνται, αλλά διαρκώς ανανεώνονται και δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική<sup>46</sup>. Οι μορφές των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι<sup>47</sup>:

- i) Η αιολική ενέργεια.
- ii) Η ηλιακή ενέργεια
- iii) Η υδροηλεκτρική ενέργεια
- iv) Η βιομάζα
- v) Η γεωθερμική ενέργεια
- vi) Το υδρογόνο
- vii) Η κυματική ενέργεια

### **1.5.1 Η αιολική ενέργεια**

Η αιολική ενέργεια είναι η κινητική ενέργεια που παράγεται από τη δύναμη του ανέμου και μετατρέπεται σε απολήψιμη μηχανική ενέργεια ή σε ηλεκτρική ενέργεια<sup>48</sup>. Δημιουργείται έμμεσα από την ηλιακή ακτινοβολία, καθώς η ανομοιόμορφη θέρμανση της επιφάνειας της γης προκαλεί τη μετακίνηση μεγάλων μαζών αέρα από τη μια περιοχή στην άλλη, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό τους ανέμους. Είναι μια ήπια μορφή ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον, πρακτικά ανεξάντλητη. Αν υπήρχε η δυνατότητα και η κατάλληλη υποδομή για την πλήρη εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού της γης, η συνολική παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας θα ήταν υπερδιπλάσια σε σύγκριση με την απαιτούμενη ποσότητα που χρειάζεται συνολικά η ανθρωπότητα. Η εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας γίνεται σχεδόν αποκλειστικά με μηχανές που μετατρέπουν την ενέργεια του ανέμου σε ηλεκτρική και ονομάζονται ανεμογεννήτριες.

Η σημαντικότερη οικονομικά εφαρμογή των ανεμογεννητριών είναι η σύνδεσή τους στο ηλεκτρικό δίκτυο μιας χώρας<sup>49</sup>. Η επίτευξη ενός τέτοιου εγχειρήματος

<sup>46</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 151.

<sup>47</sup> Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ΚΑΠΕ. [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis.htm)

<sup>48</sup> Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης. <http://www.allaboutenergy.gr/AiolikiEnergeia.html>

<sup>49</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ. [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_wind.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_wind.htm)

απαιτεί τη δημιουργία ενός αιολικού πάρκου, το οποίο αποτελείται από μία συστοιχία πολλών ανεμογεννητριών. Βασική προϋπόθεση για την επιλογή του τόπου εγκατάστασης ενός αιολικού πάρκου αποτελεί το υψηλό αιολικό δυναμικό. Η παραγωγή ενέργειας ξεκινάει από την περιστροφή του δρομέα της ανεμογεννήτριας, που προκαλείται από τους ανέμους και στη συνέχεια το σύνολο της παραγωγής διοχετεύεται στο ηλεκτρικό σύστημα. Οι βασικές κατηγορίες ανεμογεννητριών είναι δύο<sup>50</sup>: α) οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα, των οποίων ο δρομέας είναι τύπου έλικα και βρίσκεται συνεχώς παράλληλος με την κατεύθυνση του ανέμου και του εδάφους και β) οι ανεμογεννήτριες κατακόρυφου άξονα, ο οποίος παραμένει σταθερός και είναι κάθετος προς την επιφάνεια του εδάφους. Η απόδοση μιας ανεμογεννήτριας εξαρτάται από το μέγεθός της και την ταχύτητα του ανέμου. Στην παγκόσμια αγορά έχουν επικρατήσει οι ανεμογεννήτριες οριζοντίου άξονα σε ποσοστό 90 %.

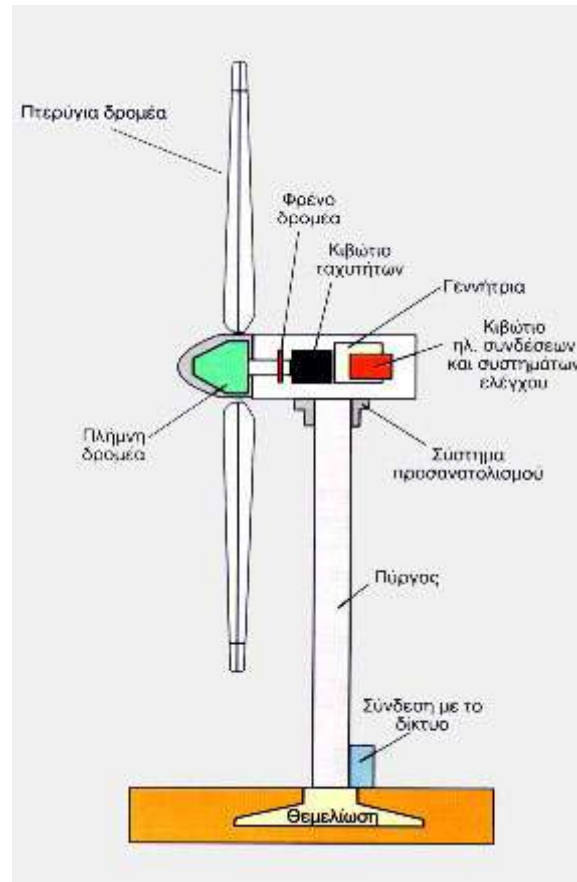
Μια τυπική ανεμογεννήτρια οριζοντίου άξονα αποτελείται από τα εξής μέρη :

- το δρομέα, που αποτελείται από δύο ή τρία πτερύγια από ενισχυμένο πολυεστέρα. Τα πτερύγια προσδένονται πάνω σε μια πλήμνη είτε σταθερά, είτε με τη δυνατότητα να περιστρέφονται γύρω από το διαμήκη άξονα τους μεταβάλλοντας το βήμα.
- το σύστημα μετάδοσης της κίνησης, αποτελούμενο από τον κυρίως άξονα, τα έδρανα του και το κιβώτιο πολλαπλασιασμού στροφών , το οποίο προσαρμόζει την ταχύτητα περιστροφής του δρομέα στη σύγχρονη ταχύτητα της ηλεκτρογεννήτριας. Η ταχύτητα περιστροφής παραμένει σταθερή κατά την κανονική λειτουργία της μηχανής
- την ηλεκτρική γεννήτρια, σύγχρονη ή επαγωγική με 4 ή 6 πόλους η οποία συνδέεται με την έξοδο του πολλαπλασιαστή μέσω ενός ελαστικού ή υδραυλικού συνδέσμου και μετατρέπει τη μηχανική ενέργεια σε ηλεκτρική και βρίσκεται συνήθως πάνω στον πύργο της ανεμογεννήτριας . Υπάρχει και το σύστημα πέδης το οποίο είναι ένα συνηθισμένο δισκόφρενο που τοποθετείται στον κύριο άξονα ή στον άξονα της γεννήτριας
- το σύστημα προσανατολισμού, αναγκάζει συνεχώς τον άξονα περιστροφής του δρομέα να βρίσκεται παράλληλα με τη διεύθυνση του ανέμου
- τον πύργο,ο οποίος στηρίζει όλη την παραπάνω ηλεκτρομηχανολογική εγκατάσταση  
Ο πύργος είναι συνήθως σωληνωτός ή δικτυωτός και σπανίως από οπλισμένο σκυρόδεμα
- τον ηλεκτρονικό πίνακα και τον πίνακα ελέγχου, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στη βάση του πύργου. Το σύστημα ελέγχου

<sup>50</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ.

[http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_wind.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_wind.htm)

παρακολουθεί, συντονίζει και ελέγχει όλες τις λειτουργίες της ανεμογεννήτριας, φροντίζοντας για την απρόσκοπτη λειτουργία της.



Η χρησιμότητα της αιολικής ενέργειας είναι πολύ μεγάλη, ενώ τα προβλήματα που προκύπτουν από την αξιοποίησή της πολύ μικρά. Η εκμετάλλευση του αιολικού δυναμικού μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην αύξηση της παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας, στον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Τα προβλήματα που προκαλεί η αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι δευτερευούσης σημασίας.

### **1.5.2 Η ηλιακή ενέργεια**

Η ηλιακή ενέργεια θεωρείται από τις πιο διαδεδομένες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και βασίζεται στη συσσώρευση ενέργειας από τις ακτίνες του ήλιου και χρησιμοποιείται για ηλεκτροπαραγωγή και θερμικές εφαρμογές<sup>51</sup>.

Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας μπορεί να γίνει με ενεργητικά ηλιακά συστήματα, με παθητικά ηλιακά συστήματα και βιοκλιματικό σχεδιασμό και με φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα.

**Τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα** είναι αυτά που συλλέγουν την ηλιακή ακτινοβολία, και στη συνέχεια τη μεταφέρουν με τη μορφή θερμότητας σε νερό, σε αέρα ή σε κάποιο άλλο ρευστό<sup>52</sup>. Το σύστημα αυτό αποτελείται από επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες, ένα δοχείο αποθήκευσης της θερμότητας και σωληνώσεις οι οποίες στη συνέχεια μεταφέρουν την αποθηκευμένη θερμότητα στο επιθυμητό μέρος. Η πιο συνηθισμένη μορφή των συστημάτων αυτών είναι οι ηλιακοί θερμοσίφωνες που χρησιμοποιούνται για οικιακή χρήση.

**Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός σε συνδυασμό με τα παθητικά ηλιακά συστήματα** έχουν στόχο τον περιορισμό της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται σ' ένα κτίριο. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν σε μια περιοχή και μέσω της εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας και των φυσικών φαινομένων έχει ως στόχο την εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών που επικρατούν σ' ένα κτίριο, όσον αφορά την ψύξη, τη θέρμανση και τον φωτισμό. Οι αρχές στις οποίες βασίζεται ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι οι εξής<sup>53</sup> :

- Θερμική προστασία των κτιρίων καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου, μέσω της κατάλληλης θερμομόνωσης και αεροστεγάνωσης.
- Αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη θέρμανση των κτιρίων τη χειμερινή περίοδο και για φυσικό φωτισμό όλο το χρόνο, μέσω του κατάλληλου προσανατολισμού των κτιρίων.
- Προστασία των κτιρίων από τον καλοκαιρινό ήλιο, κυρίως μέσω της σκίασης, αλλά και της κατάλληλης κατασκευής του κελύφους.
- Απομάκρυνση της θερμότητας που το καλοκαίρι συσσωρεύεται μέσα στο κτίριο με φυσικό τρόπο προς το εξωτερικό περιβάλλον με συστήματα και τεχνικές παθητικού δροσισμού, όπως ο φυσικός αερισμό, κυρίως με τον φυσικό αερισμό τις νυχτερινές ώρες.

<sup>51</sup>Καρβούνης Σ.- Γεωργακέλλος Δ. (2003). *Διαχείριση του περιβάλλοντος-επιχειρήσεις & βιώσιμη ανάπτυξη*. ΕκδόσειςΑθ. Σταμούλη,Αθήνα,σελ.175.

<sup>52</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ.

[http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_active\\_solar.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_active_solar.htm)

<sup>53</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ.

[http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_bioclimatic.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_bioclimatic.htm)

- Βελτίωση - ρύθμιση των περιβαλλοντικών συνθηκών μέσα στους χώρους έτσι ώστε οι άνθρωποι να νιώθουν άνετα και ευχάριστα.
- Εξασφάλιση επαρκούς ηλιασμού και ελέγχου της ηλιακής ακτινοβολίας για φυσικό φωτισμό των κτιρίων.
- Βελτίωση του κλίματος έξω και γύρω από τα κτίρια, με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των χώρων γύρω και έξω από τα κτίρια.

**Τα παθητικά ηλιακά συστήματα** αποτελούν δομικά στοιχεία ενός κτιρίου που λειτουργούν χωρίς μηχανολογικά εξαρτήματα ή πρόσθετη παροχή ενέργειας και με φυσικό τρόπο θερμαίνουν, αλλά και δροσίζουν τα κτίρια. Οι κατηγορίες παθητικών ηλιακών συστημάτων είναι οι εξής :

i) Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης, τα οποία τοποθετούνται στα κτίρια και αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια για θέρμανση των χώρων το χειμώνα, καθώς και για παροχή φυσικού φωτισμού, συλλέγοντας και αποθηκεύοντας την ηλιακή ενέργεια, προκειμένου να την διανείμουν στη συνέχεια στο χώρο. Το υλικό που χρησιμοποιείται κυρίως σ' αυτή την περίπτωση είναι το γυαλί, το οποίο επιτρέπει τις ακτίνες του ηλίου να εισέλθουν στον εσωτερικό χώρο των κτιρίων και να τον φωτίσουν, εγκλωβίζοντας ταυτόχρονα την προκύπτουσα θερμότητα, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την απαραίτητη θερμότητα που απαιτείται κατά τους χειμερινούς μήνες. Τα παθητικά ηλιακά σύστημα θέρμανσης που χρησιμοποιούνται κυρίως είναι τα παράθυρα, κατάλληλου προσανατολισμού, ενώ άλλα συστήματα που χρησιμοποιούνται λιγότερο είναι οι ηλιακοί τοίχοι, τα θερμοκήπια και τα ηλιακά αίθρια.

ii) Τα παθητικά συστήματα και οι τεχνικές φυσικού δροσισμού που σκοπό έχουν να εξασφαλίζουν τις απαραίτητες συνθήκες δροσιάς και εξαερισμού στον εσωτερικό χώρο των κτιρίων, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων αποτελούν :

- Η ηλιοπροστασία του κτιρίου με τη χρήση μόνιμων ή κινητών σκιάστρων, φυσικής βλάστησης, εσωτερικών και εξωτερικών ανοιγμάτων και υαλοπινάκων.
- Ο φυσικός εξαερισμός με κατάλληλο σχεδιασμό και λειτουργία των ανοιγμάτων, που επιτρέπουν την κίνηση του αέρα στους εσωτερικούς χώρους.
- Ο νυχτερινός διαμπερής αερισμός ο οποίος συνεισφέρει σημαντικά στην αποθήκευση δροσιάς για την επόμενη μέρα.
- Η χρήση ανεμιστήρων, οι οποίοι ενισχύουν σημαντικά τον φυσικό αερισμό, ενώ ταυτόχρονα καταναλώνουν ελάχιστη ηλεκτρική ενέργεια.
- Η χρήση της θερμικής μάζας για τη μείωση των θερμοκρασιακών διακυμάνσεων κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου.
- Μείωση των εσωτερικών κερδών του κτιρίου (θερμότητα που παράγεται από τις ηλεκτρικές, κυρίως συσκευές).

iii) Τα συστήματα και οι τεχνικές φυσικού φωτισμού στοχεύουν στην επίτευξη οπτικής άνεσης μέσα στα κτίρια, αλλά και στη γενικότερη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης μέσα στους χώρους, συνδυάζοντας φως, θέα, δυνατότητα αερισμού, αξιοποίηση και ρύθμιση της εισερχόμενης ηλιακής ενέργειας. Οι κατηγορίες συστημάτων φυσικού φωτισμού είναι τα ανοίγματα στην κατακόρυφη τοιχοποιία, τα ανοίγματα οροφής, τα αίθρια και οι φωταγωγοί.

**Τα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα** μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια άμεσα σε ηλεκτρική ενέργεια<sup>54</sup>. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως :

- Καταναλωτικά προϊόντα μικρής ισχύος από 1mW έως 100 Wγια την ηλεκτροδότηση εξωτερικού φωτισμού κήπων, σκαφών αναψυχής κ.α.
- Αυτόνομα ή απομονωμένα συστήματα ισχύος από 100 Wp έως 200k Wp, τα οποία αποτελούν ουσιαστικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για κατοικίες και μικρούς οικισμούς που δεν είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο.
- Διασυνδεδεμένα Φ/Β Συστήματα οικιακού τομέα ισχύος από 1,5kWp έως 20kW, τα οποία έχουν εγκατασταθεί σε στέγες ή προσόψεις κατοικιών και τροφοδοτούν άμεσα τις καταναλώσεις του κτιρίου, η δε πλεονάζουσα ενέργεια διοχετεύεται στο ηλεκτρικό δίκτυο.
- Μεγάλα Διασυνδεδεμένα στο Δίκτυο Φ/Β Συστήματα ισχύος από 50kWp έως μερικά MW, των οποίων η παραγόμενη ενέργεια διοχετεύεται απευθείας στο δίκτυο.

Τα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα συγκεντρώνουν κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων μορφών ΑΠΕ, γι αυτό αποτελούν ίσως μία από τις πιο διαδεδομένες και συχνά χρησιμοποιούμενες μορφές ΑΠΕ παγκοσμίως. Τα πλεονεκτήματα αυτά που καθιστούν τα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα ανταγωνιστικότερα είναι :

- Τα φωτοβολταϊκά ηλιακά συστήματα μπορούν να παράγουν απευθείας ηλεκτρική ενέργεια, ακόμη και σε πολύ μικρή κλίμακα, π.χ. σε επίπεδο μερικών δεκάδων W ή και MW.
- Είναι ιδιαιτέρως εύχρηστα, καθώς τα μικρά συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν από τους ίδιους τους χρήστες.
- Υπάρχει η δυνατότητα να εγκατασταθούν μέσα στις πόλεις, καθώς μπορούν να ενσωματωθούν και να αποτελέσουν δομικά στοιχεία κτιρίων, χωρίς ταυτόχρονα προσβάλλουν αισθητικά το περιβάλλον.
- Μπορούν να συνδυαστούν με άλλες πηγές ενέργειας.
- Είναι συστήματα με διαβαθμίσεις, καθώς υπάρχει η δυνατότητα να επεκταθούν σε μεταγενέστερη φάση για να αντιμετωπίσουν τις

<sup>54</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ.

[http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_photovol.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_photovol.htm)

αυξημένες ανάγκες των χρηστών, χωρίς να είναι απαραίτητη η μετατροπή του αρχικού συστήματος.

- Λειτουργούν αθόρυβα, εκπέμπουν μηδενικούς ρύπους, χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Οι απαιτήσεις συντήρησης είναι σχεδόν μηδενικές.
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και αξιοπιστία κατά τη λειτουργία. Οι εγγυήσεις που δίνονται από τους κατασκευαστές για τις Φ/Β γεννήτριες είναι περισσότερο από 25 χρόνια καλής λειτουργίας.

### **1.5.3 Η υδροηλεκτρική ενέργεια**

Η υδροηλεκτρική ενέργεια εκμεταλλεύεται την κινητική ενέργεια του νερού που ρέει προς χαμηλότερες περιοχές και με τη χρήση υδραυλικών τουρμπίνων μετατρέπει την ενέργεια των υδατοπτώσεων σε ηλεκτρική<sup>55</sup>. Το γρήγορα κινούμενο νερό οδηγείται μέσα από τούνελ με σκοπό να θέσει σε λειτουργία τις τουρμπίνες παράγοντας έτσι μηχανική ενέργεια. Μια γεννήτρια μετατρέπει αυτή την ενέργεια σε ηλεκτρική. Για την κατασκευή υδροηλεκτρικών έργων επιλέγονται περιοχές με σημαντικές υδατοπτώσεις, πλούσιες πηγές και κατάλληλη γεωλογική διαμόρφωση, συνήθως δίπλα σε ποτάμια και κανάλια. Η παραγόμενη ενέργεια μπορεί να ταξινομηθεί σε υδροηλεκτρική ενέργεια μεγάλης και μικρής κλίμακας. Υδροηλεκτρικές μονάδες μεγάλης κλίμακας αποτελούν μονάδες με παραγόμενη ενέργεια άνω των 30 MW. Οι μονάδες αυτές απαιτούν τη δημιουργία φραγμάτων και τεράστιων δεξαμενών με σημαντικές επιπτώσεις στο οικοσύστημα και γενικότερα στο άμεσο περιβάλλον. Επιπλέον η κατασκευή μονάδων τέτοιου μεγέθους προϋποθέτουν μεγάλο κόστος κατασκευής φραγμάτων και εξοπλισμού των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής καθώς και μεγάλη χρονική διάρκεια για την αποπεράτωση του έργου.

Αντιθέτως, οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρής κλίμακας, με παραγόμενη ενέργεια κάτω των 30MW, θεωρούνται πιο εύχρηστες καθώς έχουν τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης - απόξευξης στο δίκτυο, έχουν αυτόνομη λειτουργία και είναι ιδιαίτερα αξιόπιστες καθώς παράγουν ενέργεια αρίστης ποιότητας χωρίς διακυμάνσεις. Επιπλέον οι υδροηλεκτρικές μονάδες μικρής κλίμακας έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και θεωρούνται επενδύσεις με άμεση και προβλέψιμη απόσβεση χάρη στο πολύ χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας καθώς και στην ανυπαρξία κόστους πρώτης ύλης.

Τέλος, οι μηδενικές εκπομπές ρύπων και οι πολύ περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθιστούν την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες μικρής κλίμακας μια διαδικασία ιδιαίτερα φιλική προς το περιβάλλον.

---

<sup>55</sup>Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης.  
<http://www.allaboutenergy.gr/YdravlikiEnergeia.html>

### **1.5.4 Η βιομάζα**

Με τον όρο βιομάζα εννοούμε «τα κατάλοιπα που, άμεσα ή έμμεσα, προέρχονται από το φυσικό κόσμο και χρησιμοποιούνται για θέρμανση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και κίνηση»<sup>56</sup>. Τέτοια είναι το ξύλο και άλλα προϊόντα του δάσους, υπολείμματα καλλιεργειών, κτηνοτροφικά απόβλητα, απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας<sup>57</sup>. Η ενέργεια της βιομάζας είναι στην ουσία δευτερογενής ηλιακή ενέργεια, η οποία μετασχηματίζεται από τα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης και στη συνέχεια οι ζωοοργανισμοί προσλαμβάνουν αυτή την ενέργεια με την τροφή τους και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Βασικές πρώτες ύλες αποτελούν το νερό και ο άνθρακας. Μετά από την κατάλληλη επεξεργασία η βιομάζα αποδίδει όλη αυτή την ενέργεια. Η βιομάζα χρησιμοποιείται ευρέως σήμερα για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών, καθώς μπορεί να βρει εφαρμογή σε πολλούς τομείς όπως<sup>58</sup>:

- Την παραγωγή ενέργειας σε γεωργικές βιομηχανίες. Σε πολλές γεωργικές βιομηχανίες η βιομάζα προκύπτει σε μεγάλες ποσότητες σαν υπόλειμμα ή υποπροϊόν της παραγωγικής διαδικασίας. Τα υπολείμματα και τα υποπροϊόντα αυτά καίγονται προκειμένου να καλύψουν τις ενεργειακές ανάγκες της βιομηχανίας, όσον αφορά τη θερμότητα και τον ηλεκτρισμό. Παραδείγματα τέτοιου είδους γεωργικών βιομηχανιών αποτελούν τα εκκοκκιστήρια, τα πυρηνελαιουργεία, οι βιομηχανίες ρυζιού και οι βιομηχανίες κονσερβοποίησης.
- Την παραγωγή ενέργειας σε βιομηχανίες ξύλου. Κατά τον ίδιο τρόπο χρησιμοποιούνται και τα υπολείμματα βιομηχανιών επεξεργασίας ξύλου, καθώς υπολείμματα όπως το πριονίδι, η πούδρα και τα ξακρίδια χρησιμοποιούνται για τη κάλυψη των θερμικών αναγκών της διεργασίας καθώς και για την θέρμανση των κτιρίων.
- Τη θέρμανση των θερμοκηπίων. Σε πολλές περιπτώσεις η θέρμανση των θερμοκηπίων επιτυγχάνεται με τη βιομάζα, η οποία χρησιμοποιείται ως καύσιμο για τους ειδικούς λέβητες που χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό.

---

<sup>56</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 151.

<sup>57</sup> Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης.  
<http://www.allaboutenergy.gr/Biomaza.html>

<sup>58</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ. [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_geothermal.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_geothermal.htm)

- Τη θέρμανση κτιρίων με καύση βιομάζας σε ατομικούς ή κεντρικούς λέβητες.
- Την τηλεθέρμανση. Η τηλεθέρμανση είναι η προμήθεια θέρμανσης χώρων καθώς και θερμού νερού χρήσης σε ένα σύνολο κτιρίων, έναν οικισμό, ένα χωριό ή μια πόλη, από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας. Η θερμότητα μεταφέρεται με προ-μονωμένο δίκτυο αγωγών από το σταθμό προς τα θερμαινόμενα κτίρια .
- Την παραγωγή ενέργειας σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ). Το βιοαέριο που παράγεται από την αναερόβια χώνευση των υγρών αποβλήτων σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού, και των απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ καίγεται σε μηχανές εσωτερικής καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα μπορεί να αξιοποιείται η θερμική ενέργεια των καυσαερίων και του ψυκτικού μέσου των μηχανών για να καλυφθούν ανάγκες της διεργασίας, αλλά και άλλες ανάγκες θέρμανσης.
- Τα υγρά βιοκαύσιμα. Τα υγρά βιοκαύσιμα είναι υγρά καύσιμα που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές. Είναι φιλικά προς το περιβάλλον και έχουν λιγότερες εκπομπές από τα συμβατικά καύσιμα. Παραδείγματα τέτοιων καυσίμων είναι το βιοντίζελ, ο μεθυλεστέρας και η βιοαιθανόλη.

Η αξιοποίηση της βιομάζας συγκεντρώνει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως<sup>59</sup> :

- Δεν συνεισφέρει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αφού οι ποσότητες του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που απελευθερώνονται κατά την καύση της βιομάζας δεσμεύονται πάλι από τα φυτά για τη δημιουργία της βιομάζας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ισοζύγιο διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) να είναι μηδενικό.
- Συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου της χώρας, καθώς η βιομάζα αποτελεί εγχώρια πηγή ενέργειας, η οποία μπορεί να καλύψει μεγάλες ενεργειακές ανάγκες, μειώνοντας συνεπώς την εισαγωγή καυσίμων από το εξωτερικό.
- Περιέχει μηδαμινή ποσότητα θείου, με αποτέλεσμα οι εκπομπές διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) να είναι περιορισμένες. Αυτό συνεπάγεται τον περιορισμό του φαινομένου της όξινης βροχής, το οποίο προκαλείται από τις εκπομπές διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>).

Η αξιοποίηση της βιομάζας εμφανίζει όμως και κάποιες σημαντικές δυσκολίες, οι οποίες αποτελούν και τα μειονεκτήματά της. Τα μειονεκτήματα αυτά συνοψίζονται στα εξής :

<sup>59</sup>Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης.  
<http://www.allaboutenergy.gr/Biomaza.html>

- Η παραγωγή της βιομάζας είναι συνήθως διάσπαρτη και εποχιακή, με αποτέλεσμα η τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης της βιομάζας να μην είναι συνεχής.
- Το κόστος της ενεργειακής της αξιοποίησης καταλήγει να είναι σχετικά ακριβό, καθώς προϋποθέτει τη συλλογή, τη μεταφορά και την αποθήκευση της βιομάζας. Επιπλέον οι σύγχρονες και βελτιωμένες τεχνολογίες μετατροπής της βιομάζας απαιτούν υψηλό κόστος εξοπλισμού.
- Ο αυξημένος όγκος και η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία, σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα, δυσχεραίνουν την ενεργειακή αξιοποίηση της βιομάζας.

### **1.5.5 Η γεωθερμική ενέργεια**

Ως γεωθερμική ενέργεια χαρακτηρίζεται η ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης, μεταφέρεται στην επιφάνεια με αγωγή θερμότητας και με την είσοδο στο φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματά της και γίνεται αντιληπτή με τη μορφή θερμού νερού ή ατμού<sup>60</sup>. Το γεγονός πως η ποσότητα της γεωθερμικής ενέργειας είναι τόσο μεγάλη, ώστε να θεωρείται πρακτικά ανεξάντλητη μορφή ενέργειας για τα ανθρώπινα μέτρα, την καθιστά αυτομάτως πολύ σημαντική, καθώς δίνεται η δυνατότητα για εκτεταμένη χρήση. Το γεωθερμικό δυναμικό κάθε περιοχής σχετίζεται με τις γεωλογικές και γεωτεκτονικές της συνθήκες. Τα γεωθερμικά ρευστά κατηγοριοποιούνται βάσει δύο κριτηρίων.

Το πρώτο αφορά τον τρόπο με τον οποίο εξέρχονται στη γη. Τα γεωθερμικά ρευστά μπορούν να εξέλθουν με φυσικό τρόπο στην επιφάνεια της γης. Συνήθως όμως αντλούνται με γεώτρηση από γεωθερμικά κοιτάσματα που βρίσκονται σε βάθος από μερικές εκατοντάδες μέχρι 3000 μέτρα κάτω από την επιφάνεια της γης.

Το δεύτερο κριτήριο κατηγοριοποίησης αφορά τη θερμοκρασία των γεωθερμικών ρευστών, από την οποία εξαρτάται και ο τομέας χρησιμοποίησής τους. Γεωθερμικά ρευστά με χαμηλή θερμοκρασία χρησιμοποιούνται<sup>61</sup> στις ιχθυοκαλλιέργειες ( $\theta > 15$  °C) και στη θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών ( $\theta > 25$  °C).

Μέσης θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται στη θέρμανση χώρων με καλοριφέρ για ( $\theta > 60$  °C), με αερόθερμα για ( $\theta > 40$  °C), με ενδοδαπέδιο σύστημα ( $\theta > 25$  °C) και σταθερά λουτρά για ( $\theta = 25-40$  °C). Υψηλής θερμοκρασίας χρησιμοποιούνται στην ηλεκτροπαραγωγή για ( $\theta > 90$  °C), στον κλιματισμό για ( $\theta > 60$  °C) στις βιομηχανικές εφαρμογές όπως αφαλάτωση θαλασσινού νερού ( $\theta > 60$  °C).

<sup>60</sup> Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης.

<http://www.allaboutenergy.gr/GeothermikiEnergeia.html>

<sup>61</sup> Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ΚΑΠΕ. [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_geothermal.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_geothermal.htm)

Μελλοντικά, η εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας αναμένεται ότι θα γίνεται από θερμά ξηρά πετρώματα, τα οποία βρίσκονται παντού σε βάθη από 3-5 χμ. μέσω τεχνητής κυκλοφορίας νερού θερμοκρασίας έως 150 °C. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η ορθή εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας απαιτεί την επανέγχυσημέρους της αισθητής θερμότητάς των γεωθερμικών υγρών στο υπέδαφος μέσω γεώτρησης, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η μακροβιότητα του ταμειυτήρα και αποφεύγεται η θερμική ρύπανση του περιβάλλοντος.

### **1.5.6 Το υδρογόνο**

Το υδρογόνο αναμένεται να αποτελέσει μια μελλοντική μορφή ενέργειας απόλυτα φιλική προς το περιβάλλον. Έχει το πλεονέκτημα όταν «καίγεται» να μην ρυπαίνει την ατμόσφαιρα, αφού παράγει μόνο θερμότητα και νερό. Γι' αυτό το λόγο εκτιμάται ότι θα αποτελέσει ένα νέο καύσιμο, το οποίο θα χρησιμοποιείται στα σπίτια και στα αυτοκίνητα. Το υδρογόνο θα προκύπτει από την ηλεκτρόλυση του νερού. Κατά την ηλεκτρόλυση το νερό θα διασπάται με χρήση ηλεκτρικού ρεύματος σε υδρογόνο και οξυγόνο και στη συνέχεια το υδρογόνο θα αποθηκεύεται σε κατάλληλες δεξαμενές για να χρησιμοποιηθεί όποτε προκύψει ανάγκη.

### **1.5.7 Η κυματική ενέργεια**

Κυματική ενέργεια είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την κινητική ενέργεια των κυμάτων<sup>62</sup>. Υπάρχουν τρεις βασικοί τρόποι για να εκμεταλλευτούμε την ενέργεια της θάλασσας : α) από τα κύματα, β) από τις παλίρροιες (μικρές και μεγάλες) και γ) από τις θερμοκρασιακές διαφορές του νερού<sup>63</sup>. Στην πρώτη περίπτωση, η ειδική τουρμπίνα χάρη στην κινητική ενέργεια του νερού, με αποτέλεσμα η γεννήτρια να παράγει ρεύμα. Στην δεύτερη περίπτωση τα εισερχόμενα νερά της παλίρροιας στην ακτή κατά την πλημμυρίδα μπορούν να παγιδευτούν σε φράγματα, οπότε κατά την άμπωτη τα αποθηκευμένα νερά ελευθερώνονται και κινούν υδροστρόβιλο, με αποτέλεσμα την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην τρίτη περίπτωση, η αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας των ωκεανών γίνεται με την εκμετάλλευση της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του θερμότερου επιφανειακού νερού και του ψυχρότερου νερού του πυθμένα. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση της ενέργειας των ωκεανών είναι τα εξής :

- Το κόστος κατασκευής των απαιτούμενων εγκαταστάσεων είναι σχετικά μικρό.

<sup>62</sup> Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο, σελ. 152.

<sup>63</sup> Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης. <http://www.allaboutenergy.gr/EnergieiaOkeanon.html>

- Η ενεργειακή απόδοση είναι αρκετά μεγάλη και κυμαίνεται από 40 έως 70 KW ανά μέτρο μετώπων κύματος.
- Υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής υδρογόνου με ηλεκτρόλυση από το άφθονο θαλασσινό νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο.

Μοναδικό μειονέκτημα αποτελεί το μεγάλο κόστος μεταφοράς της ενέργειας στη στεριά.

## **1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕ**

Η διαχείριση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να προσεγγιστεί σε πολλά επίπεδα που κυμαίνονται από την ευρεία μακροοικονομική θεωρία μέχρι τις αναπτυξιακές πολιτικές για τη χρήση και εξοικονόμηση των πόρων σε ατομικό επίπεδο<sup>64</sup>. Τα πλεονεκτήματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση τους είναι σημαντικά και μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά στην αντιμετώπιση περιβαλλοντικών, οικονομικών, κοινωνικών και αναπτυξιακών προβλημάτων της εποχής μας. Τα κύρια πλεονεκτήματα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι τα εξής<sup>65</sup>:

- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας που παρέχονται σε μεγάλη ποσότητα από τη φύση και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους συμβατικούς ενεργειακούς πόρους οι οποίοι με το πέρασμα του χρόνου εξαντλούνται.
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε εθνικό επίπεδο. Μειώνεται έτσι η ενεργειακή εξάρτηση από το εξωτερικό και βελτιώνεται σημαντικά το εμπορικό ισοζύγιο της χώρας, καθώς μεγάλο μέρος των ενεργειακών αναγκών καλύπτεται από τις ΑΠΕ, χρησιμοποιώντας εγχώριους φυσικούς πόρους. Εξοικονομούνται δηλαδή τα τεράστια ποσά που απαιτούνται για την εισαγωγή ορυκτών καυσίμων από το εξωτερικό.
- Η αντικατάσταση της χρήσης συμβατικών εισαγόμενων καυσίμων από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μειώνει το κόστος παραγωγής των προϊόντων, με αποτέλεσμα να βελτιώνεται σημαντικά η ανταγωνιστικότητα της χώρας<sup>66</sup>.
- Είναι γεωγραφικά διεσπαρμένες και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα να καλύπτονται

<sup>64</sup> Archibugi F. – Nijkamp P. (1989). Economy and Ecology Towards Sustainable Development. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, , σελ. 38.

<sup>65</sup> Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης. <http://www.allaboutenergy.gr>

<sup>66</sup> Ρηγόπουλος P. (1988). Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα. Αθήνα : ΚΕΠΕ, σελ. 11-12.

οι ενεργειακές ανάγκες σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας τα συστήματα υποδομής ενώ παράλληλα μειώνονται οι απώλειες μεταφοράς ενέργειας.

- Δίνουν τη δυνατότητα επιλογής της κατάλληλης μορφής ενέργειας που είναι προσαρμοσμένη στις ανάγκες του χρήστη (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών έως αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή), επιτυγχάνοντας πιο ορθολογική χρησιμοποίηση των ενεργειακών πόρων.
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος, το οποίο επιπλέον δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων, καθώς οι ΑΠΕ χρησιμοποιούν φυσικούς πόρους.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ είναι εντάσεως εργασίας, δημιουργώντας πολλές θέσεις εργασίας ιδιαίτερα σε τοπικό επίπεδο. Με την προώθηση επενδύσεων για την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. αιολικών πάρκων και εργοστασίων ενεργειακής αξιοποίησης γεωργικής βιομάζας) δημιουργούνται αυτομάτως χιλιάδες νέες θέσεις εργασίας. Με τον τρόπο αυτό η στροφή προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας επιδρά και σε κοινωνικό επίπεδο καταπολεμώντας την ανεργία, φαινόμενο που μαστίζει τις σύγχρονες κοινωνίες και αφήνει εκτός αγοράς εργασίας πολλές ομάδες του ενεργού πληθυσμού. Επιπλέον, συμβάλλουν σημαντικότερα στη μείωση της ανεργίας στην περιφέρεια, καθώς οι περισσότερες επενδύσεις ΑΠΕ πραγματοποιούνται μακριά από τα μεγάλα αστικά κέντρα.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση υποβαθμισμένων, οικονομικά και κοινωνικά, περιοχών και πόλο για την τοπική ανάπτυξη, με την προώθηση επενδύσεων που στηρίζονται στη συμβολή των ΑΠΕ (π.χ. καλλιέργειες θερμοκηπίου με γεωθερμική ενέργεια).
- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και η αξιοποίησή τους είναι γενικά αποδεκτή από το κοινό. Συμβάλλουν σημαντικά στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, καθώς είναι οι μόνες μορφές ενέργειας που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
- Ενισχύεται η βιομηχανική δραστηριότητα. Πίσω από την κατασκευή των συστημάτων που απαιτούνται για την εκμετάλλευση των πηγών αυτών, κρύβεται μια ολόκληρη βιομηχανία παραγωγής και συνεπώς μια τεράστια επενδυτική δραστηριότητα που είναι ικανή να συμβάλλει καθοριστικά στην αύξηση του Α.Ε.Π. μιας χώρας<sup>67</sup>.
- Η αντικατάσταση της χρήσης συμβατικών εισαγόμενων καυσίμων από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μειώνει το κόστος παραγωγής των

---

<sup>67</sup> Ρηγόπουλος Ρ. (1988). Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Ελλάδα. Αθήνα: ΚΕΠΕ, , σελ. 11-12.

προϊόντων, με αποτέλεσμα να βελτιώνεται σημαντικά η ανταγωνιστικότητα της χώρας.

- Επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις. Οι κυβερνήσεις, έχοντας διαπιστώσει πλέον τα σημαντικά πλεονεκτήματα των ΑΠΕ σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, προωθούν την ανάπτυξή τους, δίνοντας κατάλληλα οικονομικά κίνητρα μέσω επιδοτήσεων, φοροαπαλλαγών κ.α.

## **1.7 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΕ**

Οι ΑΠΕ όμως εκτός από πλεονεκτήματα έχουν και κάποια πλεονεκτήματα τα οποία έχουν εμποδίσει σημαντικά την μέχρι τώρα ανάπτυξη και αξιοποίησή τους<sup>68</sup>.

- Το διεσπαρμένο δυναμικό τους είναι δύσκολο να συγκεντρωθεί σε μεγάλα μεγέθη ισχύος ώστε να μεταφερθεί και να αποθηκευθεί.
- Έχουν χαμηλή πυκνότητα ισχύος και ενέργειας και συνεπώς για μεγάλη παραγωγή απαιτούνται συχνά εκτεταμένες εγκαταστάσεις. Ο συντελεστής απόδοσης είναι της τάξης του 30% ή και χαμηλότερος. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια γης.
- Παρουσιάζουν συχνά διακυμάνσεις στη διαθεσιμότητά τους που μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας απαιτώντας την εφεδρεία άλλων ενεργειακών πηγών ή γενικά δαπανηρές μεθόδους αποθήκευσης. Για παράδειγμα, η παροχή και η απόδοση της αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής ενέργειας εξαρτάται από την εποχή του έτους αλλά και από το γεωγραφικό πλάτος και το κλίμα της περιοχής στην οποία εγκαθίστανται.
- Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.
- Η χαμηλή διαθεσιμότητά τους συνήθως οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή χρησιμοποίησης των εγκαταστάσεων εκμετάλλευσής τους.

---

<sup>68</sup>Εθνικό κέντρο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης. <http://www.allaboutenergy.gr>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

---

### ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ & ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

#### **2.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΔΗΓΙΑ 2009/28ΕΚ**

Η Ευρώπη δεν θα μπορούσε να μείνει αμέτοχη μπροστά στον κίνδυνο της καταστροφής του φυσικού μας περιβάλλοντος και της εξάντλησης των ενεργειακών πόρων, από τους οποίους η ίδια είναι άμεσα οικονομικά εξαρτημένη. Είναι διαπιστωμένο ότι η ενέργεια είναι η κινητήρια δύναμη της κοινωνίας και ότι η ευημερία των λαών, της οικονομίας και της βιομηχανίας μας εξαρτάται από την πρόσβαση σε ασφαλή, εξασφαλισμένη, αιεφόρο και προσιτή ενέργεια. Επιπλέον οι εκπομπές που σχετίζονται με την ενέργεια αντιστοιχούν στο 80% περίπου των συνολικών εκπομπών αερίου θερμοκηπίου της ΕΕ. Η πρόκληση της ενέργειας αποτελεί συνεπώς μία από τις μεγαλύτερες δοκιμασίες που καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα η Ευρώπη.

Ο έλεγχος της ευρωπαϊκής ενεργειακής κατανάλωσης καθώς και η αυξημένη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, σε συνδυασμό με την εξοικονόμηση ενέργειας και την αυξημένη ενεργειακή απόδοση, αποτελούν σημαντικές συνιστώσες της δέσμης μέτρων που απαιτήθηκαν για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και για τη συμμόρφωση προς το πρωτόκολλο του Κιότο στη σύμβαση-πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος. Επιπλέον, αποτελεί κοινή διαπίστωση, πως η Ε.Ε, με τη χρήση τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης και τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, έχει τη δυνατότητα να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, να μειώσει την εξάρτησή της από τις εισαγωγές πετρελαίου, να διασφαλίσει τον επαρκή ενεργειακό εφοδιασμό, να δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας και να δώσει ώθηση στην τεχνολογική ανάπτυξη και στην καινοτομία. Επίσης θετικός θα είναι και ο αντίκτυπος στους τομείς της περιφερειακής και τοπικής ανάπτυξης, των εξαγωγικών προοπτικών και της κοινωνικής συνοχής.

Το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, λαμβάνοντας σοβαρά υπ' όψιν τις παραπάνω παραδοχές, εξέδωσε στις 23 Απριλίου του 2009 την ευρωπαϊκή οδηγία 2009/28/ΕΚ, για να υπάρχει στην Ε.Ε. ένα κοινό πλαίσιο για την προώθηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Το πλαίσιο αυτό περιλαμβάνει τους υποχρεωτικούς εθνικούς στόχους για το συνολικό μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας και το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στις μεταφορές.

Αναγράφονται επίσης οι κανόνες για τη στατιστική μεταβίβαση μεταξύ κρατών μελών, για κοινά έργα μεταξύ κρατών μελών και τρίτων χωρών, οι εγγυήσεις

προέλευσης, οι διοικητικές διαδικασίες, η πληροφόρηση και η κατάρτιση και η πρόσβαση στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον προσδιορίζονται τα κριτήρια αειφορίας του περιβάλλοντος για τα βιοκαύσιμα και τα βιορευστά<sup>69</sup>. Οι δεσμευτικοί εθνικοί συνολικοί στόχοι και μέτρα για τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που αναφέρονται στην οδηγία είναι οι εξής :

- Κάθε κράτος μέλος μεριμνά, ώστε το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020, να αντιστοιχεί τουλάχιστον στον εθνικό συνολικό στόχο του.
- Τα κράτη μέλη λαμβάνουν μέτρα που είναι όντως σχεδιασμένα για να διασφαλίσουν ότι το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ισούται ή υπερβαίνει το μερίδιο που έχει οριστεί.
- Για να επιτύχουν τους στόχους, τα κράτη μέλη μπορούν εφαρμόζουν καθεστώτα στήριξης και να αναπτύσσουν μέτρα συνεργασίας μεταξύ διαφόρων κρατών μελών, καθώς και με τρίτες χώρες.

Οι κανόνες που ισχύουν για τα Εθνικά σχέδια δράσης για την ανανεώσιμη ενέργεια είναι οι εξής :

- Κάθε κράτος μέλος θεσπίζει ένα εθνικό σχέδιο δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στο οποίο ορίζονται οι εθνικοί συνολικοί στόχοι των κρατών μελών για τα μερίδια της ενέργειας που καταναλίσκονται στις μεταφορές, στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, της θέρμανσης και ψύξης το 2020.
- Αναφέρονται τα κατάλληλα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επίτευξη των εν λόγω εθνικών συνολικών στόχων.
- Τα κράτη μέλη κοινοποιούν τα εθνικά τους σχέδια δράσης για την ανανεώσιμη ενέργεια στην Επιτροπή το αργότερο στις 30 Ιουνίου 2010.
- Έξι μήνες πριν από την προθεσμία υποβολής του εθνικού του σχεδίου δράσης για την ανανεώσιμη ενέργεια, κάθε κράτος μέλος δημοσιεύει και κοινοποιεί στην Επιτροπή έγγραφο προβλέψεων σχετικά με την η εκτιμώμενη πλεονασματική παραγωγή της ενέργειας, η οποία μπορεί να μεταβιβαστεί σε άλλα κράτη μέλη, καθώς και την η εκτιμώμενη ζήτησή του για ενέργεια, η οποία πρέπει να καλυφθεί με άλλα μέσα πλην της εγχώριας παραγωγής μέχρι το 2020.
- Ένα κράτος μέλος, του οποίου το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές έπεσε κάτω από την ενδεικτική πορεία, οφείλει να υποβάλλει στην Επιτροπή ένα τροποποιημένο σχέδιο δράσης, στο

---

<sup>69</sup>EuropeanCommission.Επίσημη εφημερίδα της Ε.Ε.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:01:EL:HTML>

οποίο θα εκτίθενται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ανάκτηση της ενδεικτικής πορείας του σχεδίου.

Ο υπολογισμός του μεριδίου της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές κάθε κράτους μέλους υπολογίζεται ως το άθροισμα :

- Της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές.
- Της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές για θέρμανση και ψύξη.
- Της τελικής κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στις μεταφορές.

Όσον αφορά τις στατιστικές μεταβιβάσεις μεταξύ κρατών μελών, τα κράτη μέλη μπορούν να συμφωνούν και μπορούν να προβαίνουν σε ρυθμίσεις για τη στατιστική μεταβίβαση συγκεκριμένης ποσότητας ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές από ένα κράτος μέλος σε άλλο. Σε αυτή την περίπτωση η μεταβιβαζόμενη ποσότητα αφαιρείται από την ποσότητα ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η οποία λαμβάνεται υπόψη κατά την εκτίμηση της συμμόρφωσης του μεταβιβάζοντος κράτους μέλους και προστίθεται στην αντίστοιχη ποσότητα του κράτους μέλους που δέχεται τη μεταβίβαση. Η στατιστική μεταβίβαση ωστόσο δεν επηρεάζει την επίτευξη του εθνικού στόχου του μεταβιβάζοντος κράτους μέλους.

Όσον αφορά τα κοινά έργα μεταξύ κρατών μελών, δύο ή περισσότερα κράτη μέλη μπορούν να συνεργάζονται για κοινά έργα, τα οποία αφορούν την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση ή ψύξη. Στην περίπτωση αυτή τα κράτη μέλη κοινοποιούν στην Επιτροπή το ποσοστό ή την ποσότητα ενέργειας η οποία θα παράγεται. Η κοινοποίηση θα αναφέρει μεταξύ άλλων την προβλεπόμενη εγκατάσταση, την ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ή θέρμανσης ή ψύξης που θα παράγεται και την χρονική περίοδο παραγωγής.

Σχετικά με τα έργα που θα πραγματοποιούνται μεταξύ κρατών μελών και τρίτων χωρών, για να λαμβάνεται υπ' όψιν η παραγόμενη ενέργεια στους εθνικούς συνολικούς στόχους, θα πρέπει η ηλεκτρική ενέργεια να καταναλίσκεται στην Κοινότητα και να παράγεται από νεόδμητη εγκατάσταση.

Δίνεται επίσης η δυνατότητα για τη δημιουργία κοινών καθεστώτων στήριξης ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα κράτη μέλη. Συνεπώς τα κράτη μέλη :

- Μπορούν να συνενώνουν ή να συντονίζουν μερικώς τα εθνικά τους καθεστώτα στήριξης. Στις περιπτώσεις αυτές, ορισμένη ποσότητα ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές η οποία παράγεται στην επικράτεια συμμετέχοντος κράτους μέλους μπορεί να καταλογίζεται στον εθνικό συνολικό στόχο άλλου συμμετέχοντος κράτους μέλους, εάν το ενδιαφερόμενο κράτος μέλος προβαίνει σε στατιστική μεταβίβαση συγκεκριμένων ποσοτήτων ενέργειας ή καθιερώσει κοινά αποδεκτό κανόνα κατανομής.
- Κάθε κράτος μέλος, εντός τριών μηνών από το τέλος κάθε έτους εκδίδει επιστολή στην οποία αναφέρεται η συνολική ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ή θέρμανσης ή ψύξης η οποία παρήχθη κατά τη διάρκεια του έτους από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές και η οποία υπόκειται στον κανόνα κατανομής.
- Κοινοποιούν την παραγόμενη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας ή θέρμανσης ή ψύξης από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές, η οποία ανακατανέμεται μεταξύ των ενδιαφερόμενων κρατών μελών σύμφωνα με τον κοινοποιηθέντα κανόνα κατανομής.

Προκειμένου να διενεργούνται σωστά οι διοικητικές διαδικασίες και να τηρούνται όλοι οι κανόνες, τα κράτη μέλη οφείλουν να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να εξασφαλιστεί ότι :

- Όλες οι διαδικασίες έγκρισης, πιστοποίησης και χορήγησης άδειας συντονίζονται ελέγχονται και καθορίζονται από τους αρμόδιους φορείς, σύμφωνα με τα χρονοδιαγράμματα και με την νομοθεσία.
- Διατίθενται πλήρεις και ακριβείς πληροφορίες σχετικά με τη διεκπεραίωση των αιτήσεων έγκρισης, πιστοποίησης και χορήγησης άδειας για εγκαταστάσεις ανανεώσιμης ενέργειας.
- Οι διοικητικές διαδικασίες απλουστεύονται και διεκπεραιώνονται με ταχείες διαδικασίες στο κατάλληλο διοικητικό επίπεδο.
- Οι κανόνες που διέπουν την έγκριση, την πιστοποίηση και τη χορήγηση άδειας είναι αντικειμενικοί, διαφανείς, αναλογικοί και λαμβάνουν πλήρως υπόψη τις ιδιαιτερότητες των επιμέρους τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας.
- Είναι διαφανή και συνδεδεμένα με το κόστος τα διοικητικά τέλη που καταβάλλουν οι καταναλωτές, οι πολεοδόμοι, οι αρχιτέκτονες, οι κατασκευαστές και οι εγκαταστάτες και προμηθευτές εξοπλισμού και συστημάτων και καθορίζονται, ανάλογα με την περίπτωση, απλουστευμένες και λιγότερο επαχθείς διαδικασίες έγκρισης.

- Ορίζονται σαφώς οι τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να πληρούν ο εξοπλισμός και τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προκειμένου να μπορούν να επωφεληθούν από τα καθεστάτα στήριξης.
- Οι τοπικοί και περιφερειακοί διοικητικοί φορείς προτρέπονται να περιλαμβάνουν συστήματα θέρμανσης και ψύξης που παράγονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον πολεοδομικό προγραμματισμό των πόλεων.
- Λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να αυξήσουν το μερίδιο κάθε μορφής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον οικοδομικό τομέα.
- Τα νέα δημόσια κτίρια, καθώς και τα υφιστάμενα δημόσια κτίρια που υποβάλλονται σε σημαντικά έργα ανακαίνισης, διαδραματίζουν υποδειγματικό ρόλο στο πλαίσιο της παρούσας οδηγίας.
- Προωθείται στους οικοδομικούς κανονισμούς η χρήση συστημάτων και εξοπλισμού θέρμανσης και ψύξης που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και επιτυγχάνουν σημαντική μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της προσπάθειας που καταβάλλεται για την αλλαγή του ενεργειακού μοντέλου θα διαδραματίσει η σωστή πληροφόρηση και κατάρτιση όλων των αρμόδιων φορέων, καθώς επίσης και των καταναλωτών. Συνεπώς τα κράτη μέλη οφείλουν να δώσουν ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα αυτό. Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη μέλη πρέπει να:

- Μεριμνούν ώστε οι πληροφορίες σχετικά με τα μέτρα στήριξης να διατίθενται σε όλους τους ενδιαφερόμενους, όπως καταναλωτές, κατασκευαστές, εγκαταστάτες, αρχιτέκτονες και προμηθευτές εξοπλισμού και συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και ηλεκτρικής ενέργειας και οχημάτων συμβατών με τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.
- Εξασφαλίζουν ότι πληροφορίες σχετικές με τα καθαρά οφέλη, το κόστος και την ενεργειακή απόδοση του εξοπλισμού και των συστημάτων για τη χρήση θέρμανσης, ψύξης και ηλεκτρισμού από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας διατίθενται είτε από τους προμηθευτές του εξοπλισμού ή των συστημάτων είτε από τις εθνικές αρμόδιες αρχές.
- Μεριμνούν ώστε καθεστώς πιστοποίησης να είναι διαθέσιμα στις 31 Δεκεμβρίου 2012 και δημοσιοποιούν πληροφορίες σχετικά με τα καθεστάτα αυτά.
- Διαθέτουν οδηγίες προς όλους τους ενδιαφερομένους, κυρίως τους πολεοδόμους και τους αρχιτέκτονες, ώστε αυτοί να λαμβάνουν δεόντως υπόψη το βέλτιστο συνδυασμό ανανεώσιμων ενεργειακών πηγών.

- Εκπονούν κατάλληλα προγράμματα ενημέρωσης, ευαισθητοποίησης, παροχής οδηγιών και κατάρτισης, προκειμένου να ενημερωθούν όλοι οι πολίτες για τα πλεονεκτήματα της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές.

Επιπλέον τα κράτη μέλη οφείλουν να μεριμνούν ώστε να παρέχεται εγγύηση για την προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες ενεργειακές πηγές, με αντικειμενικά, διαφανή και αμερόληπτα κριτήρια. Οι εγγυήσεις πρέπει να περιλαμβάνουν στοιχεία όπως είναι η πηγή της παραγόμενης ενέργειας, η ονομασία, ο τόπος, το είδος και το δυναμικό της εγκατάστασης στην οποία παρήχθη, η ημερομηνία έναρξης λειτουργίας της εγκατάστασης, καθώς και ο τρόπος επενδυτικής στήριξης αυτής. Επίσης τα κράτη μέλη οφείλουν να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα για την ανάπτυξη δικτυακής υποδομής μεταφοράς και διανομής, ευφών δικτύων και εγκαταστάσεων αποθήκευσης, προκειμένου να διασφαλίζεται ο ενεργειακός εφοδιασμός σε όλες τις περιφέρειες. Τέλος, μεγάλη σημασία έχει η επαλήθευση της τήρησης των κριτηρίων αειφορίας της παραγόμενης ενέργειας σε όλες τις εγκαταστάσεις ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2005 στην Ε.Ε. και οι εθνικοί συνολικοί στόχοι για το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020.

Πίνακας 2.1 : Μερίδιο ενέργειας από ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ε.Ε.

ΧΩΡΑ	Μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2005 (S2005) (%)	Στόχος για το μερίδιο ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας το 2020 (S2020) (%)
Βέλγιο	2,20	13
Βουλγαρία	9,4	16
Τσεχική Δημοκρατία	6,1	13
Δανία	17	30
Γερμανία	5,8	18
Εσθονία	18	25
Ιρλανδία	3,1	16
Ελλάδα	6,9	18
Ισπανία	8,7	20
Γαλλία	10,3	23
Ιταλία	5,2	17
Κύπρος	2,9	13
Λεττονία	32,6	40
Λιθουανία	15	23
Λουξεμβούργο	0,9	11
Ουγγαρία	4,3	13
Μάλτα	0	10
Κάτω Χώρες	2,4	14
Αυστρία	23,3	34
Πολωνία	7,2	15
Πορτογαλία	20,5	31
Ρουμανία	17,8	24
Σλοβενία	16	25
Σλοβακική Δημοκρατία	6,7	14
Φινλανδία	28,5	38
Σουηδία	39,8	49
Ηνωμένο Βασίλειο	1,3	15

Πηγή : Επίσημη εφημερίδα της Ε.Ε.

(<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:EL:PDF>)

## **2.2 ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ 2020**

Η Ε.Ε. έχοντας συνειδητοποιήσει πλέον πως η χρήση εξαντλήσιμων ενεργειακών πόρων απειλεί τόσο την οικονομία της και το περιβάλλον, αποφάσισε να στρέψει την ενεργειακή πολιτική του προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Έτσι, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις παραμέτρους της οδηγίας 2009/28 ΕΚ, ενέταξε στο σχεδιασμό της Στρατηγικής Ευρώπης 2020 τη στρατηγική για ανταγωνιστική, αειφόρο και ασφαλή ενέργεια που ακούει στο όνομα Ενέργεια 2020.

Πρόκειται για ένα σχέδιο καθοριστικής σημασίας καθώς αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά την μελλοντική οικονομική πορεία της Ευρώπης. Το γεγονός ότι οι απαιτούμενες επενδύσεις στον τομέα της ενέργειας για τα επόμενα δέκα χρόνια ανέρχονται στο ύψος του ενός τρισεκατομμυρίου ευρώ καθιστά το εγχείρημα σε ζήτημα υψίστης οικονομικής σημασίας, καθώς από την επένδυση αυτή θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό η ανταγωνιστικότητα της ΕΕ. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο υιοθέτησε φιλόδοξους στόχους στον τομέα της ενέργειας και της κλιματικής αλλαγής για το 2020, όπως τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 20%, που μπορεί να φθάσει το 30% εάν οι συνθήκες το επιτρέψουν, την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20% και τη βελτίωση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο υποστηρίζει αδιαλείπτως τους εν λόγω στόχους και ανέλαβε επίσης μακροπρόθεσμη δέσμευση όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα θέτοντας ως στόχο για την ΕΕ και τις υπόλοιπες βιομηχανικές χώρες περικοπή των εκπομπών κατά 80 έως 95% μέχρι το 2050.

Οι ενεργειακοί στόχοι της ΕΕ έχουν ενσωματωθεί στην στρατηγική Ευρώπη 2020 για μια έξυπνη, διατηρήσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη, την οποία ενέκρινε το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο τον Ιούνιο του 2010. Η γρήγορη εφαρμογή των αποφάσεων αυτών και η άμεση χάραξη αποτελεσματικής πολιτικής κρίνεται αναγκαία προκειμένου η ΕΕ να διασφαλίσει τις προϋποθέσεις που θα την επαναφέρουν σε ανταγωνιστική, εξασφαλισμένη και αειφόρο πορεία<sup>70</sup>. Η νέα ενεργειακή στρατηγική εστιάζεται σε πέντε προτεραιότητες:

1. Υλοποίηση μιας ενεργειακά αποδοτικής Ευρώπης.
2. Δημιουργία μιας πραγματικά πανευρωπαϊκής ενοποιημένης αγοράς ενέργειας.
3. Ενίσχυση της θέσης των καταναλωτών και επίτευξη του υψηλότερου επιπέδου ασφάλειας και προστασίας από κακόβουλες ενέργειες.
4. Επέκταση της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην ενεργειακή τεχνολογία και Καινοτομία.
5. Ενίσχυση της εξωτερικής διάστασης της ενωσιακής αγοράς ενέργειας.

Η υλοποίηση μιας ενεργειακά αποδοτικής Ευρώπης προϋποθέτει την αποσύνδεση της κατανάλωσης ενέργειας από την οικονομική ανάπτυξη των κρατών και την ένταξη της ενεργειακής απόδοσης σε όλους τους τομείς πολιτικής. Στόχος είναι ο περιορισμός των εκπομπών, η βελτίωση της ασφάλειας και της ανταγωνιστικότητας του ενεργειακού εφοδιασμού, η προσιτή κατανάλωση ενέργειας στους καταναλωτές και η δημιουργία θέσεων απασχόλησης<sup>71</sup>. Γι' αυτόν τον λόγο κρίνεται απαραίτητη η υιοθέτηση και η εφαρμογή της κατάλληλης πολιτικής σε όλα

<sup>70</sup>European Commission (2010).Energy 2020 – A Strategy for competitive, sustainable and secure energy. Brussels.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EL:PDF>

<sup>71</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

τα στάδια της ενεργειακής αλυσίδας, από την παραγωγή της ενέργειας, μέσω της μεταφοράς και της διανομής, έως την τελική κατανάλωση.

Τα κράτη μέλη οφείλουν να συντάξουν ένα εθνικό σχέδιο δράσης και να φροντίσουν να εντάξουν όλους τους φορείς, τις περιφερειακές και τοπικές αρχές, προκειμένου να συμβάλλουν δυναμικά στην προσπάθεια για μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση σε όλους τους τομείς. Σημαντικό ρόλο στην επίτευξη του στόχου αυτού θα διαδραματίσει ο σωστός συντονισμός, καθώς και η σωστή εκπαίδευση και κατάρτιση όλων των εμπλεκόμενων. Η προτεραιότητα μιας ενεργειακά αποδοτικής Ευρώπης περιλαμβάνει τις εξής τέσσερις συγκεκριμένες δράσεις :

- **Δράση 1: Αξιοποίηση του μεγαλύτερου δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας – κτίρια και μεταφορές.** Η πρώτη από τις δράσεις αφορά δύο από τους πιο ενεργοβόρους τομείς, τον τομέα των κτιρίων και τον τομέα των μεταφορών. Η δράση περιλαμβάνει επιτάχυνση του ρυθμού ανακαίνισης των κτιρίων, έχοντας ως βάση την καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Για την επίτευξη του στόχου προβλέπονται κίνητρα για επενδύσεις, ευρύτερη χρήση των επιχειρήσεων ενεργειακών υπηρεσιών, καινοτόμα χρηματοοικονομικά μέσα με υψηλούς συντελεστές μόχλευσης και χρηματοοικονομικές τεχνικές. Όσον αφορά τον τομέα των μεταφορών επιδιώκεται η βελτίωση της βιωσιμότητας των μεταφορών και ο περιορισμός της εξάρτησης από το πετρέλαιο, μέσω παροχής κατάλληλων οικονομικών κινήτρων και υποστήριξη της καθαρής αστικής κινητικότητας.
- **Δράση 2: Ενίσχυση της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας καθιστώντας τη βιομηχανία αποδοτικότερη.** Η δράση βασίζεται στις διευρυμένες απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για την παραγωγή προϊόντων έντασης ενέργειας και πόρων και στην εφαρμογή συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης στην βιομηχανία και στον κλάδο των υπηρεσιών, μέσω της διενέργειας ελέγχων.
- **Δράση 3: Ενίσχυση της απόδοσης του ενεργειακού εφοδιασμού.** Προκειμένου η διανομή να γίνει ενεργειακά αποδοτικότερη προβλέπεται η θέσπιση νέων κριτηρίων για την αδειοδότηση παραγωγικών μονάδων. Οι τελευταίες θα πρέπει να επιδιώκουν την συμπαραγωγή υψηλής απόδοσης, καθώς και να τεκμηριώνουν την εξοικονόμηση ενέργειας κατά την διανομή με συγκεκριμένα μέσα, όπως οι ενεργειακές υπηρεσίες τρίτων και τα τέλη δημόσιας ωφέλειας.
- **Δράση 4: Πλήρης αξιοποίηση των εθνικών σχεδίων δράσης για την ενεργειακή απόδοση.** Τα εθνικά σχέδια δράσης περιλαμβάνουν μετρήσιμους στόχους και δείκτες, καθώς και συγκριτική αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης, προκειμένου να γίνεται η απαραίτητη παρακολούθηση της προόδου που συντελείται.
- Η πλήρης αξιοποίηση των εθνικών σχεδίων δράσης θα συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη των στόχων που έχουν τεθεί.

Η δεύτερη προτεραιότητα της νέας ενεργειακής στρατηγικής είναι η δημιουργία μιας πραγματικά πανευρωπαϊκής ενοποιημένης αγοράς ενέργειας. Η αγορά ενέργειας παραμένει κατά μεγάλο μέρος κατακερματισμένη σε εθνικές αγορές, έχοντας ως κοινό χαρακτηριστικό τον υψηλό βαθμό συγκέντρωσης. Το γεγονός αυτό δυσχεραίνει την προσπάθεια που καταβάλλεται για περισσότερο ανταγωνιστικές τιμές και κατανάλωση μορφών ενέργειας φιλικότερες προς το περιβάλλον. Στόχος είναι μια ενοποιημένη αγορά ενέργειας μέσα στην Ε.Ε. στην οποία δεν έχουν θέση οι ρυθμιζόμενες τιμές και διασφαλίζεται η ελεύθερη πρόσβαση όλων των πολιτών σε πιο αξιόπιστες και πιο ανταγωνιστικές τιμές, καθώς και από πιο αειφόρο ενέργεια<sup>72</sup>. Η εισαγωγή του νομοθετικού πλαισίου που αποβλέπει στην προώθηση της επίτευξης του στόχου του 20% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το 2020, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση αυτή, το οποίο ανοίγει ταυτόχρονα το δρόμο για νέες επενδύσεις και τη δημιουργία κατάλληλων υποδομών, ικανών να στηρίξουν την ανάπτυξη και την πλήρη εκμετάλλευση του δυναμικού των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η εφαρμογή της νομοθεσίας και του νομικού πλαισίου κρίνονται αναγκαία, προκειμένου να εξασφαλιστεί η εμπιστοσύνη των επενδυτών και να επενδύσουν σε νέες εναλλακτικές επιλογές για την παραγωγή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αρχικά θα εξαρτάται για λίγο χρόνο από καθεστάτα στήριξης, τα οποία θα πρέπει να παραμένουν βιώσιμα, να συνάδουν με την τεχνολογική πρόοδο και να μην παρεμποδίζουν την καινοτομία ή τον ανταγωνισμό. Μεγάλη σημασία πρέπει να δοθεί επίσης στη ροή ηλεκτρικής ενέργειας και αερίου όπου απαιτείται, καθώς η Ευρώπη δεν διαθέτει ακόμη τη δικτυακή υποδομή που θα επέτρεπε στις ανανεώσιμες πηγές να αναπτυχθούν και ανταγωνιστούν ισότιμα τις παραδοσιακές. Επιπλέον, απαραίτητη προϋπόθεση για μια επιτυχημένη ευρωπαϊκή ενοποίηση της αγοράς ενέργειας αποτελεί η αλληλεγγύη μεταξύ των κρατών μελών, στηριζόμενη στην επαρκή εσωτερική υποδομή και στις γραμμές διασύνδεσης δια μέσου των εξωτερικών συνόρων και των θαλάσσιων περιοχών. Οι τέσσερις δράσεις που περιλαμβάνει η προτεραιότητα είναι οι εξής<sup>73</sup>:

- **Δράση 1: Έγκαιρη και ακριβής εφαρμογή της νομοθεσίας περί εσωτερικής αγοράς.** Η Επιτροπή θα συνεχίσει να εξασφαλίζει την ορθή και έγκαιρη εφαρμογή της υφιστάμενης εσωτερικής αγοράς ενέργειας, και να εφαρμόζει αποφασιστικά την πολιτική ανταγωνισμού. Δράσεις όπως, η σύζευξη της αγοράς, η ανάπτυξη μοντέλων στόχου και ενός εύρωστου πλαισίου για χρηματιστηριακές αγορές, θα συμπληρώνουν το κανονιστικό πλαίσιο, προκειμένου να προχωρήσει η περαιτέρω ενοποίηση της αγοράς ενέργειας.

<sup>72</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

<sup>73</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

- **Δράση 2: Χαρτογράφηση της ευρωπαϊκής υποδομής για το 2020-2030.** Στόχος είναι να εντοπιστούν οι υποδομές που πρέπει να εγκατασταθούν, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ενοποίηση της μεγάλης κλίμακας παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές και να διασφαλιστεί η ασφάλεια του εφοδιασμού. Στην εύρυθμη εσωτερική αγορά, που η Ε.Ε. φιλοδοξεί να δημιουργήσει, προβλέπεται να έχουν την ίδια εύκολη πρόσβαση όλα τα κράτη μέλη. Επιπλέον θα προταθούν από τη Επιτροπή κατάλληλα εργαλεία άσκησης πολιτικής για την υλοποίηση των προτεραιοτήτων όσον αφορά τις στρατηγικές υποδομές κατά την επόμενη εικοσαετία.
- **Δράση 3: Εξορθολογισμός των διαδικασιών αδειοδότησης και των κανόνων της αγοράς για την ανάπτυξη υποδομών.** Η Επιτροπή θα προτείνει την εισαγωγή καθεστώτος αδειοδότησης για τα έργα ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, ώστε να βελτιωθεί η υφιστάμενη διαδικασία, μέσω του καθορισμού ενιαίας αρχής σε εθνικό επίπεδο, με ταυτόχρονη εφαρμογή των προτύπων προστασίας και ασφάλειας, και εξασφάλιση πλήρους συμμόρφωσης με την περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ. Στόχος είναι να εξασφαλιστεί η διαφάνεια σε όλο το φάσμα των εργασιών, ενώ για τις χώρες εκείνες που εξυπηρετούν το σκοπό της έγκαιρης ολοκλήρωσης έργων ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, προβλέπεται ενισχυμένη πρόσβαση σε δημόσια κονδύλια, ως ένα είδος ανταμοιβής.
- **Δράση 4: Εξασφάλιση του ορθού πλαισίου χρηματοδότησης.** Προκειμένου να εξασφαλιστεί η βέλτιστη ισορροπία μεταξύ δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης, η Επιτροπή προτίθεται να καθορίσει συγκεκριμένη μεθοδολογία. Η μεθοδολογία αυτή θα λαμβάνει υπ' όψιν τους ισχύοντες κανόνες περί κρατικών ενισχύσεων και θα εμπλουτιστεί με καινοτόμους μηχανισμούς χρηματοδότησης, έτσι ώστε να βελτιωθεί το επενδυτικό κλίμα και να επιταχυνθεί η υλοποίηση των έργων.

Η τρίτη προτεραιότητα αφορά την ενίσχυση της θέσης των καταναλωτών και επίτευξη του υψηλότερου επιπέδου ασφάλειας και προστασίας από κακόβουλες ενέργειες. Το άνοιγμα της αγοράς ενέργειας δημιουργεί σημαντικές ευκαιρίες, καθώς οι επιλογές διευρύνονται σημαντικά και επομένως οι καταναλωτές επωφελούνται από τις καλύτερες τιμές και τις καινοτόμες υπηρεσίες. Ο ανταγωνισμός των προμηθευτών εντείνεται σημαντικά, γεγονός που οδηγεί στην βελτίωση των προϊόντων και στην πτώση των τιμών. Επειδή αρχικά οι καταναλωτές αναμένεται να είναι επιφυλακτικοί ως προς τη χρήση και την αποτελεσματικότητα της νέας ενοποιημένης αγοράς, κρίνεται αναγκαία η σωστή ενημέρωση των καταναλωτών όσον αφορά τα δικαιώματά τους στην αγορά αυτή και να τονιστούν τα οφέλη της. Επιπλέον, λαμβάνοντας υπ' όψιν πως η διεθνής αγορά προμήθειας πετρελαίου είναι δυνατόν να καταστεί πολύ στενή πριν από το 2020, η σωστή ενημέρωση αποκτά ακόμα μεγαλύτερη σημασία.

Οι πολίτες θα πρέπει να έχουν κατανοήσει τα πλεονεκτήματα της ενοποιημένης αγοράς ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, έναντι της χρήσης ορυκτών καυσίμων, προκειμένου να μειωθεί δραστικά η ζήτηση η χρήση των τελευταίων.

Επίσης η ενεργειακή πολιτική θα πρέπει να μεριμνά για την προστασία των ευρωπαίων πολιτών από τους κινδύνους που συνεπάγεται η παραγωγή και μεταφορά ενέργειας. Η Ε.Ε. θα πρέπει να είναι σε θέση να εγγυηθεί εκμετάλλευση και μετατροπή πετρελαίου και αερίου καθώς και ασφαλή πυρηνική ενέργεια, όσον αφορά τη μεταφορά ραδιενεργών ουσιών καθώς και τη διαχείριση πυρηνικών αποβλήτων.

Η προτεραιότητα αυτή περιλαμβάνει τις εξής δύο δράσεις :

- **Δράση 1: Ενίσχυση του φιλικού προς τον καταναλωτή χαρακτήρα της ενέργειας.** Η ενίσχυση του ανταγωνισμού και η εγγύηση της πρόσβασης των καταναλωτών στην ενέργεια σε προσιτές τιμές προϋποθέτει σωστή εφαρμογή της πολιτικής ανταγωνισμού σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο. Προκειμένου να διασφαλιστεί η καλύτερη και μεγαλύτερη συμμετοχή των πολιτών στη νέα ενοποιημένη αγορά, η Επιτροπή προτίθεται να προτείνει τα κατάλληλα μέτρα. Τα μέτρα αυτά θα αφορούν τις βέλτιστες πρακτικές στον τομέα της αλλαγής προμηθευτή, την περαιτέρω εφαρμογή και παρακολούθηση συστάσεων σχετικά με τη χρέωση και την επεξεργασία παραπόνων, και τον εντοπισμό των βέλτιστων πρακτικών όσον αφορά τα καθεστάτα εναλλακτικής επίλυσης διαφορών<sup>74</sup>. Επιπλέον, οι καταναλωτές θα έχουν πρόσβαση σε εργαλεία σύγκρισης των τιμών και σε τακτικές εκθέσεις συγκριτικής αξιολόγησης του επιπέδου εφαρμογής των κανονιστικών διατάξεων, προκειμένου να έχουν σωστή ενημέρωση και καλύτερη κρίση για την τελική επιλογή.
- **Δράση 2: Συνεχής βελτίωση της ασφάλειας και προστασίας.** Η Επιτροπή θα προχωρήσει σε επανεξέταση και των συνθηκών ασφαλείας της εξόρυξης πετρελαίου και αερίου, προκειμένου να αναληφθούν οι πιθανότερες ατυχήματος και να διασφαλιστεί το υψηλότερο επίπεδο ασφαλείας. Προς την ίδια κατεύθυνση θα είναι και τα μέτρα για την ενίσχυση του νομικού πλαισίου για την πυρηνική προστασία και ασφάλεια. Προβλέπεται η ανασκόπηση της οδηγίας πυρηνικής ασφαλείας, εφαρμογή της οδηγίας για τα πυρηνικά απόβλητα, επανακαθορισμός των βασικών προτύπων ασφαλείας για την προστασία των εργαζόμενων και του πληθυσμού και η υποβολή πρότασης για μια ευρωπαϊκή προσέγγιση των καθεστώτων πυρηνικής αστικής ευθύνης.

---

<sup>74</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

Η τέταρτη προτεραιότητα της Ε.Ε. αφορά την επέκταση της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην ενεργειακή τεχνολογία και καινοτομία. Η Ε.Ε. έχει θέσει ως στόχο την εξάλειψη του άνθρακα από τους κλάδους της ενέργειας και των μεταφορών έως το 2050. Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη του στόχου αποτελεί η εισαγωγή στην αγορά νέων τεχνολογιών υψηλών επιδόσεων και χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα. Σημαντικός παράμετρος για την ταχύτερη και οικονομικότερη ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών είναι η συνεργασία σε ενωσιακό επίπεδο. Στο Στρατηγικό Σχέδιο Ενεργειακών Τεχνολογιών (Σχέδιο SET) καθορίζεται μια μεσοπρόθεσμη στρατηγική που καλύπτει όλους τους κλάδους<sup>75</sup>. Για να καταστεί όμως αποτελεσματικότερη η στρατηγική, πρέπει να επιταχυνθούν τα έργα ανάπτυξης και επίδειξης για τις βασικές τεχνολογίες. Σημαντικό ρόλο θα διαδραματίσει ο πανευρωπαϊκός συντονισμός για την ομαδοποίηση των πηγών χρηματοδότησης, καθώς τα ποσά που θα απαιτηθούν για τις επενδύσεις στις νέες τεχνολογίες προβλέπονται υψηλά. Η Επιτροπή ωστόσο θα επιδιώξει την κινητοποίηση του προϋπολογισμού της ΕΕ για να αυξηθεί περισσότερο το συνολικό επίπεδο της χρηματοδότησης. Επιπλέον, στην προσπάθεια για τη διάχυση των νέων τεχνολογιών, θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν ο μεγάλος ανταγωνισμός που υφίσταται στις διεθνείς αγορές τεχνολογίας. Το έργο των εμπλεκόμενων αναμένεται ιδιαίτερα δύσκολο, καθώς η ταχέως αναπτυσσόμενη διεθνής αγορά ενεργειακής τεχνολογίας απαιτεί πρωτοπόρες και καινοτόμες ιδέες. Αναλυτικότερα οι δράσεις της προτεραιότητας είναι :

- **Δράση 1: Υλοποίηση του Σχεδίου SET χωρίς καθυστέρηση.** Η Επιτροπή θα ενισχύσει την υλοποίηση του σχεδίου SET, ιδίως τα κοινά προγράμματα του Ευρωπαϊκού Συνασπισμού Ενεργειακής Έρευνας (EERA) και των έξι Ευρωπαϊκών Βιομηχανικών Πρωτοβουλιών (αιολική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, βιοενέργεια, ευφυή δίκτυα διανομής, πυρηνική σχάση, δέσμευση και αποθήκευση)<sup>76</sup>. Επιπλέον θα προωθηθεί η ανάπτυξη στρατηγικών υποδομών ενεργειακής έρευνας στην Ευρώπη, προκειμένου να συμβάλει περισσότερο στην προσέγγιση της έρευνας με την τεχνολογική ανάπτυξη. Επίσης, μεγάλη βαρύτητα θα δοθεί στην εξέλιξη της πορείας των ευρωπαϊκών βιομηχανικών πρωτοβουλιών, καθώς προβλέπεται να λάβουν πρόσθετη στήριξη.
- **Δράση 2: Η Επιτροπή θα δρομολογήσει τέσσερα νέα ευρωπαϊκά έργα μεγάλης κλίμακας.** Το πρώτο έργο θα αφορά τη δημιουργία ευφών δικτύων διανομής προκειμένου να συνδεθεί ολόκληρο το σύστημα μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Στόχος είναι, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από τα αιολικά πάρκα ανοικτής θαλάσσης της Βόρειας Θάλασσας, τα ηλιακά πάρκα του Νότου και τα υφιστάμενα φράγματα υδροηλεκτρικών σταθμών, να μεταφέρεται και να διανέμεται σε όλα τα νοικοκυριά.

<sup>75</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

<sup>76</sup>Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

- Το δεύτερο έργο στοχεύει στην κατάκτηση εκ νέου της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της δημιουργίας κατάλληλων υποδομών στους τομείς της υδροηλεκτρικής δυναμικότητας, της αποθήκευσης πεπιεσμένου αέρα, της αποθήκευσης σε συσσωρευτές και σε άλλες καινοτόμες τεχνολογίες αποθήκευσης όπως το υδρογόνο. Το τρίτο έργο περιλαμβάνει την υλοποίηση βιώσιμης παραγωγής βιοκαυσίμων μεγάλης κλίμακας. Οι επενδύσεις στον τομέα αυτό, προβλέπεται στο άμεσο μέλλον να αγγίξουν τα 9 δις. ευρώ. Το τέταρτο έργο αφορά την ανάπτυξη μεθόδων για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, τόσο στις πόλεις, όσο και στις αστικές και στις αγροτικές περιοχές. Οι τομείς στους οποίους θα επικεντρωθεί η προσπάθεια αυτή θα είναι οι ανανεώσιμες πηγές, η ενεργειακή απόδοση, τα ευφυή διασυνδεδεμένα συστήματα ηλεκτρισμού, οι καθαρές αστικές μεταφορές και τα ευφυή δίκτυα διανομής θέρμανσης και ψύξης.
- **Δράση 3: Εξασφάλιση μακροπρόθεσμης τεχνολογικής ανταγωνιστικότητας της Ε.Ε.** Η Επιτροπή θα προτείνει μια πρωτοβουλία ύψους 1 δις ευρώ για τη στήριξη της έρευνας αιχμής που απαιτείται για να αποδοθούν επιστημονικά επιτεύγματα στον τομέα της ενέργειας χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα. Στόχος είναι να τεθούν οι βάσεις της μελλοντικής ανταγωνιστικότητας της Ευρώπης απέναντι στον ισχυρό διεθνή ανταγωνισμό. Επιπλέον η Επιτροπή θα προσπαθήσει να διατηρηθεί η ηγετική θέση της ΕΕ στο παγκόσμιο εμβληματικό ερευνητικό έργο ITER και ταυτόχρονα θα καταρτίσει ενωσιακό ερευνητικό πρόγραμμα για τις ενεργειακές ύλες.

Πέμπτη προτεραιότητα της νέας ενεργειακής στρατηγικής αποτελεί η ενίσχυση της εξωτερικής διάστασης της ενωσιακής αγοράς ενέργειας. Οι περισσότερες χώρες της Ε.Ε. αντιμετωπίζουν τις ίδιες προκλήσεις και έχουν κοινούς στόχους όσον αφορά την ενεργειακή πολιτική. Ταυτόχρονα, η ευρωπαϊκή ενεργειακή αγορά στο σύνολό της, είναι η μεγαλύτερη περιφερειακή αγορά παγκοσμίως και ο μεγαλύτερος εισαγωγέας ενέργειας. Παρόλα αυτά η ευρωπαϊκή ενεργειακή πολιτική δεν παρουσιάζεται ως μία κοινή φωνή στις τρίτες χώρες και συνεπώς δεν διασφαλίζεται το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα όσον αφορά την ασφάλεια του εφοδιασμού, της ανταγωνιστικότητας και της αειφορίας. Η ΕΕ πρέπει να χρησιμοποιήσει αποτελεσματικά το μέγεθος και το βάρος της συνδυασμένης αγοράς της στις σχέσεις με τρίτες χώρες που είναι ενεργειακοί εταίροι ζωτικής σημασίας. Μόνο έτσι θα καταφέρει να διατηρήσει ηγετική θέση στις διεθνείς αγορές ενέργειας, οι οποίες χαρακτηρίζονται από αυξανόμενο και σκληρό ανταγωνισμό. Η Ε.Ε. υιοθετώντας μια ενιαία εξωτερική ενεργειακή πολιτική μπορεί να εξασφαλίσει αποτελεσματικά την αλληλεγγύη, την υπευθυνότητα και τη διαφάνεια μεταξύ όλων των κρατών μελών, καθώς και την ασφάλεια της εσωτερικής αγοράς ενέργειας. Αναλυτικά οι δράσεις της προτεραιότητας είναι:

- **Δράση 1: Ενοποίηση των αγορών ενέργειας και των κανονιστικών πλαισίων με τους γείτονές μας.** Η συνθήκη για την ενεργειακή κοινότητα πρέπει να εφαρμοστεί και να επεκταθεί σε όλους εκείνους τους γείτονες της ΕΕ που επιθυμούν να υιοθετήσουν το μοντέλο της αγοράς της ΕΕ<sup>77</sup>. Επίσης, η Επιτροπή θα προτείνει μηχανισμούς για την ευθυγράμμιση των υφιστάμενων διεθνών συμφωνιών με τους κανόνες της εσωτερικής αγοράς και την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών για τη σύναψη νέων.
- **Δράση 2: Θέσπιση προνομιακών εταιρικών σχέσεων με εταίρους ζωτικής σημασίας.** Η ΕΕ θα προχωρήσει στη σύναψη ενισχυμένων ενεργειακών εταιρικών σχέσεων με προμηθευτές ζωτικής σημασίας και χώρες διαμετακόμισης, προκειμένου να προωθηθούν αρχές όπως η ελευθερία διαμετακόμισης, η διαφάνεια, η ασφάλεια και οι επενδυτικές ευκαιρίες.
- **Δράση 3: Προώθηση του παγκόσμιου ρόλου της ΕΕ για το μέλλον της ενέργειας χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα.** Η ενεργειακή απόδοση, οι καθαρές τεχνολογίες και η ασφαλής και αειφόρος ενέργεια χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα πρέπει να ενσωματωθούν στις δραστηριότητες της ΕΕ και της διμερούς συνεργασίας, ιδίως με μεγάλες καταναλώτριες και αναδυόμενες οικονομίες και μέσω διεθνών εταιρικών σχέσεων<sup>78</sup>.
- **Δράση 4: Προώθηση παγκοσμίως νομικά δεσμευτικών προτύπων πυρηνικής ασφάλειας, προστασίας και μη διάδοσης.** Η Επιτροπή θα αναπτύξει πρωτοβουλίες με στόχο να ενθαρρύνει τις χώρες εταίρους να καταστήσουν τα πρότυπα και τις διαδικασίες πυρηνικής ασφάλειας, προστασίας και μη διάδοσης νομικά δεσμευτικά και αποτελεσματικά εφαρμόσιμα σε διεθνές επίπεδο.

### **2.3 ΕΘΝΙΚΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ 2050**

Μετά το 1ο Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, που ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 2010 στο πλαίσιο της Οδηγίας 2009/28/ΕΚΟ, η εθνική επιτροπή ενεργειακής στρατηγικής του υπουργείου περιβάλλοντος ενέργειας και κλιματικής αλλαγής επιμελήθηκε μια σε βάθος και με μακροχρόνιο ορίζοντα ανάλυση του ελληνικού ενεργειακού συστήματος με στόχο τη διαμόρφωση του ενεργειακού χάρτη πορείας της Ελλάδας για την περίοδο 2020-2050.

---

<sup>77</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

<sup>78</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 72.

Ο εθνικός σχεδιασμός συνεχίζεται με την αναζήτηση μέτρων και πολιτικών που πρέπει να εφαρμοστούν από το 2020 μέχρι το 2050, προκειμένου να επιτευχθούν οι βασικοί στόχοι για δραστικότερη μείωση της εξάρτησης από εισαγόμενη ενέργεια, μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ, επίτευξη σημαντικής μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), καθώς και μεγαλύτερη προστασία του τελικού καταναλωτή. Εξετάζονται συγκεκριμένα μέτρα, πολιτικές, δεσμεύσεις και διεθνείς τάσεις, προκειμένου να εξελιχθεί σημαντικά το ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας, καθώς αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο τα επόμενα χρόνια, τόσο σε οικονομικό, όσο και σε αναπτυξιακό επίπεδο.

Η κατάρτιση του εθνικού σχεδιασμού βασίστηκε στις κατευθύνσεις του ευρωπαϊκού οδικού χάρτη για το 2050, οι οποίες συνοψίζονται στις παρακάτω προϋποθέσεις :

- Άμεση προτεραιότητα στην επίτευξη των στόχων του 2020, με εφαρμογή όλων των μέτρων που έχουν σχεδιαστεί γι' αυτό.
- Το ενεργειακό σύστημα και η κοινωνία συνολικά θα πρέπει να γίνουν δραστικά περισσότερο ενεργειακά αποδοτικοί.
- Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.
- Η προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για να γίνει δυνατή η εμπορική αξιοποίηση νέων τεχνολογιών.
- Η δέσμευση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μια πλήρως ολοκληρωμένη εσωτερική αγορά μέχρι το 2014.
- Το τελικό κόστος ενέργειας να αντανakλά τα πραγματικά κόστη του ενεργειακού συστήματος. Οι ευάλωτοι καταναλωτές πρέπει σε κάθε περίπτωση να προστατεύονται και να αποφευχθεί η ενεργειακή φτώχεια.
- Η κρισιμότητα της ανάγκης ανάπτυξης νέων ενεργειακών υποδομών και δυνατοτήτων αποθήκευσης να γίνει ευρέως αντιληπτή.
- Η ασφάλεια παραδοσιακών ή νέων μορφών πηγών ενέργειας είναι αδιαπραγμάτευτη και η ΕΕ θα συνεχίσει να αναλαμβάνει διεθνώς πρωτοβουλίες προς την κατεύθυνση αυτή.
- Η συντονισμένη Ευρωπαϊκή δράση στις διεθνείς σχέσεις να αποτελεί κανόνα με ενίσχυση των προσπαθειών για διεθνείς δράσεις για το κλίμα.
- Οι χώρες μέλη και οι επενδυτές χρειάζονται ορόσημα, γι αυτό είναι απαραίτητη η θέσπιση πολιτικού πλαισίου προς το 2030.

Η βασική επιδίωξη του εθνικού σχεδιασμού για το 2050 είναι η δημιουργία ενός νέου εξελιγμένου ενεργειακού συστήματος. Η εικόνα του νέου ενεργειακού συστήματος βασίζεται στις εξής κατευθύνσεις :

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 60%-70% έως το 2050 ως προς το 2005.
- Ποσοστό 85%-100% ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ, με την αξιοποίηση όλων των εμπορικά ώριμων τεχνολογιών, καθώς και του συνόλου του υφιστάμενου δυναμικού ΑΠΕ, σε όλη την επικράτεια και ειδικότερα την περιοχή του Αιγαίου.
- Συνολική διείσδυση ΑΠΕ σε ποσοστό 60%-70% στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2050.
- Σταθεροποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης λόγω των μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας.
- Σχετική αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω εξηλεκτρισμού των μεταφορών και μεγαλύτερης χρήσης αντλιών θερμότητας στον οικιακό και τριτογενή τομέα.
- Σημαντική μείωση της κατανάλωσης πετρελαιοειδών.
- Αύξηση της χρήσης βιοκαυσίμων στο σύνολο των μεταφορών στο επίπεδο του 31% - 34% μέχρι το 2050.
- Κυρίαρχο το μερίδιο του ηλεκτρισμού στις επιβατικές μεταφορές μικρής απόστασης (45%) και σημαντική αύξηση του μεριδίου των μέσων σταθερής τροχιάς.
- Σημαντικά βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση για το σύνολο του κτιριακού αποθέματος και μεγάλη διείσδυση των εφαρμογών ΑΠΕ στον κτιριακό τομέα.
- Ανάπτυξη μονάδων αποκεντρωμένης παραγωγής και έξυπνων δικτύων.

Για τον εθνικό οδικό χάρτη για το 2050 μελετήθηκαν τρία σενάρια ώστε να προσδιορισθούν και να αξιολογηθούν τα μέτρα και οι πολιτικές για την εκπλήρωση των Εθνικών και των Ευρωπαϊκών στόχων. Το σενάριο «Υφιστάμενων πολιτικών» (ΥΦ) υποθέτει συντηρητική υλοποίηση των πολιτικών για την ενέργεια και το περιβάλλον, προβλέποντας αφενός μέτριο επίπεδο περιορισμού των εκπομπών CO<sub>2</sub> μέχρι το 2050 (40% σε σχέση με το 2005), αφετέρου μέτρια διείσδυση ΑΠΕ και εξοικονόμησης ενέργειας. Το σενάριο «Μέτρων Μεγιστοποίησης ΑΠΕ» (ΜΕΑΠ) υποθέτει τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ (στο επίπεδο του 100% στην ηλεκτροπαραγωγή), με στόχο τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 60%-70% και ταυτόχρονη σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια και τις μεταφορές.

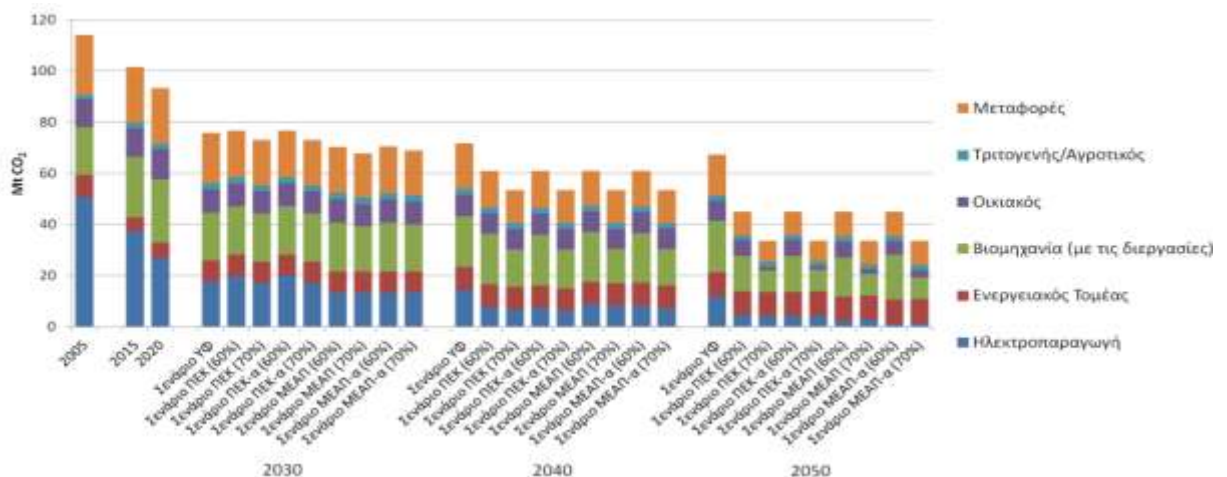
Το Σενάριο «Περιβαλλοντικών Μέτρων Ελαχίστου Κόστους» (ΠΕΚ) έχει τις ίδιες παραδοχές με το Σενάριο ΜΕΑΠ όσον αφορά τις εκπομπές CO<sub>2</sub> αλλά υπολογίζει το ποσοστό των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή ώστε να εξασφαλιστεί το ελάχιστο επενδυτικό κόστος.

Εξετάζονται επίσης και δύο παραλλαγές των σεναρίων (ΜΕΑΠ) και (ΠΕΚ), το ΜΕΑΠ-α και το ΠΕΚ-α. Στο σενάριο ΜΕΑΠ-α γίνεται επιπλέον η υπόθεση ότι η εγχώρια ηλεκτροπαραγωγή είναι μικρότερη και καλύπτεται από εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας ώστε να περιορισθούν οι επενδύσεις, ενώ το σενάριο ΠΕΚ-α διαφοροποιείται ως προς τη χρήση της τεχνολογίας CCS για να εξασφαλισθεί η παραμονή μιας περιορισμένης ποσότητας λιγνίτη στο ηλεκτρικό σύστημα. Η κατάρτιση των τριών σεναρίων βασίστηκε στις εξής παραμέτρους :

- Στην εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας ανά κλάδο.
- Στην εξέλιξη των διεθνών τιμών των καυσίμων.
- Στην εξέλιξη των τιμών του CO<sub>2</sub>.
- Στην πορεία μεταβολής του επενδυτικού κόστους των ενεργειακών τεχνολογιών.
- Στην εξέλιξη της ενεργειακής ζήτησης στα κτίρια και τις μεταφορές.
- Στον βαθμό διείσδυσης του ηλεκτρισμού στις οδικές και τις σιδηροδρομικές μεταφορές.
- Στην ανάπτυξη των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας για διεθνείς διασυνδέσεις και τη διασύνδεση των νησιών.
- Στην ανάπτυξη ικανότητας αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Στο φυσικό δυναμικό των ΑΠΕ.
- Στα επίπεδα χρήσης του εγχώριου λιγνίτη.

Στο διάγραμμα 2.1 που ακολουθεί απεικονίζεται η εξέλιξη των εκπομπών CO<sub>2</sub> στον ενεργειακό τομέα ανά σενάριο πολιτικής μέχρι το 2050.

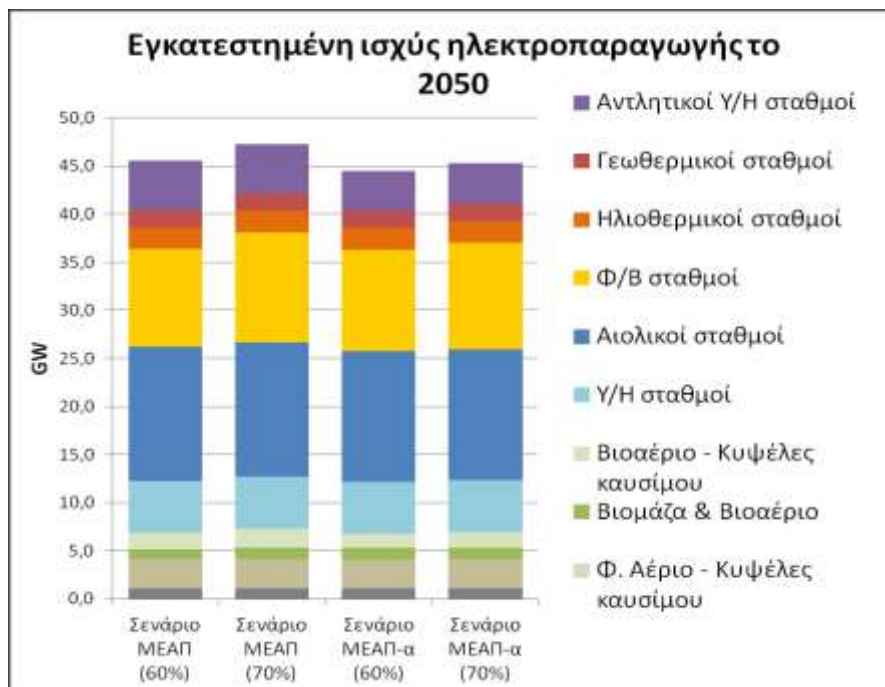
Διάγραμμα 2.1 : Η εξέλιξη των εκπομπών του CO<sub>2</sub> στον ενεργειακό τομέα ανά σενάριο πολιτικής μέχρι το 2050.



Πηγή : Υπουργείο περιβάλλοντος, ενέργειας και κλιματικής αλλαγής.

Παρατηρώντας το διάγραμμα διαπιστώνουμε πως η δραστικότερη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> συντελείται στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής. Ξεκινώντας από το 2005 διαπιστώνουμε πως οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> που προκύπτουν από τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, αποτελούν σχεδόν το 50% του συνόλου των εκπομπών όλων των τομέων. Ο περιορισμός των εκπομπών του CO<sub>2</sub> από την ηλεκτροπαραγωγή, ξεκινάει σταδιακά από το 2005 και ολοκληρώνεται το 2050, με το ποσοστό των εκπομπών να έχει σχεδόν εξαλειφθεί. Μεγάλη προσπάθεια καταβάλλεται και στους υπόλοιπους τομείς, όπως τον βιομηχανικό, τον οικιακό και τον τομέα των μεταφορών, στους οποίους σημειώνεται τελική μείωση άνω του 50% το 2050, σε σύγκριση με τις αρχικές εκπομπές του CO<sub>2</sub> το 2005. Τέλος, εξετάζοντας προσεχτικά το διάγραμμα, βγαίνει τι συμπέρασμα πως το κρίσιμότερο χρονικό διάστημα, όσον αφορά την επίτευξη του στόχου, αποτελεί η δεκαετία 2020 με 2030. Αυτό προκύπτει από το μέγεθος της μείωσης των εκπομπών του CO<sub>2</sub>, καθώς σε αυτό το διάστημα συντελείται η μεγαλύτερη ποσοστιαία μεταβολή σε όλους τους τομείς και ιδιαίτερα της ηλεκτροπαραγωγής, ο οποίος προκαλεί και τη μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση. Στο διάγραμμα 2.2 που ακολουθεί απεικονίζεται η εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτροπαραγωγής το 2050, σύμφωνα με το αισιόδοξο σενάριο.

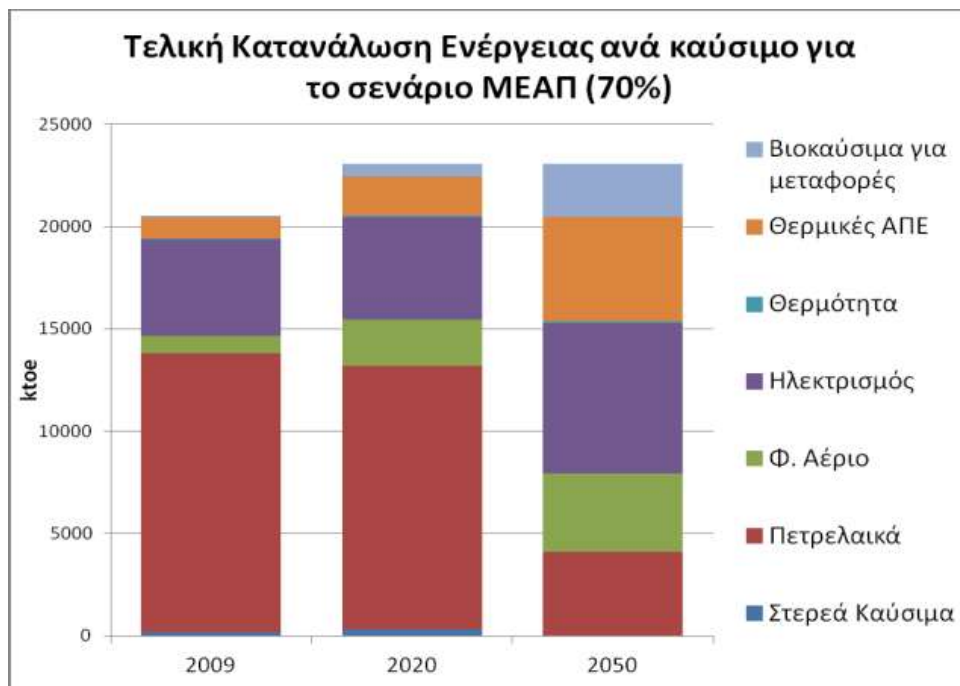
Διάγραμμα 2.2 : Εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτροπαραγωγής το 2050.



Πηγή : Υπουργείο περιβάλλοντος, ενέργειας και κλιματικής αλλαγής.

Σύμφωνα με το διάγραμμα βασικός στόχος του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού για το 2050 αποτελεί η μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ στο σχεδόν στο επίπεδο του 100% στην ηλεκτροπαραγωγή. Κυρίαρχο ρόλο στην προσπάθεια αυτή αναμένεται να διαδραματίσουν οι υδροηλεκτρικοί, οι αιολικοί και οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί παραγωγής ενέργειας. Προβλέπεται επίσης να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αιολική και την ηλιακή ενέργεια, προκειμένου να επιτευχθεί η πλήρης εκμετάλλευση του αξιόλογου αιολικού δυναμικού και της παρατεταμένης ηλιοφάνειας της χώρας. Άλλωστε, σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα, οι δύο αυτές μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναμένεται να σηκώσουν το μεγαλύτερο βάρος της ηλεκτροπαραγωγής, σε ποσοστό άνω του 50% της συνολικής παραγωγής έως το 2050. Στο διάγραμμα 2.3 απεικονίζεται η εξέλιξη της τελικής κατανάλωσης ενέργειας ανά καύσιμο.

Διάγραμμα 2.3 : Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά καύσιμο για το σενάριο ΜΕΑΠ (70%)



Πηγή : Υπουργείο περιβάλλοντος, ενέργειας και κλιματικής αλλαγής.

Σύμφωνα με το διάγραμμα απεικονίζεται καθαρά η βασική επιδίωξη για σημαντική μείωση της κατανάλωσης πετρελαιοειδών. Ξεκινώντας από το 2009, διαπιστώνουμε την κυρίαρχη θέση που κατέχει η κατανάλωση πετρελαίου. Το 2050 η κατανάλωση αυτή αναμένεται να περιοριστεί δραστικά και να κατέχει ποσοστό λιγότερο του 20% στο σύνολο της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Αντιθέτως αυξημένα ποσοστά κατανάλωσης θα έχουν ο ηλεκτρισμός, οι θερμικές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα βιοκαύσιμα για μεταφορές.

Ο οδικός χάρτης για το 2050 περιλαμβάνει επίσης πολιτικές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε σημαντικούς τομείς, όπως τις μεταφορές, τη βιομηχανία και τον κτιριακό τομέα. Στον τομέα των καυσίμων προβλέπεται διείσδυση βιοκαυσίμων νέας γενιάς σε όλες τις μεταφορικές δραστηριότητες και ταυτόχρονα χρήση του ηλεκτρισμού στις επιβατικές και στις εμπορευματικές μεταφορές σε ποσοστό 40-45%. Στον τομέα της βιομηχανίας προβλέπεται διείσδυση της συμπαραγωγής με την αξιοποίηση του διαθέσιμου τεχνικού και οικονομικού δυναμικού διαφόρων βιομηχανικών εφαρμογών. Στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στον κτιριακό τομέα, θα συμβάλλει σημαντικά η κατασκευή νέων κτιρίων μηδενικών εκπομπών και εκτεταμένη ανακαίνιση παλαιότερων σπιτιών. Επίσης προβλέπεται ανάπτυξη των ηλιακών θερμικών συστημάτων και χρήση των αντλιών θερμότητας για κάλυψη των φορτίων για θέρμανση και ψύξη, προκειμένου να εκμηδενιστεί η χρήση του πετρελαίου.

Το κόστος της ηλεκτροπαραγωγής αναμένεται να είναι σχετικά υψηλό κατά το διάστημα της πρώτης δεκαετίας, μέχρι το 2030 δηλαδή, στη συνέχεια όμως προβλέπεται να μειωθεί αισθητά χάρη στη μείωση του κόστους επένδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στον περιορισμό της χρήσης ορυκτών καυσίμων. Υψηλό αναμένεται να είναι επίσης το κόστος των επενδύσεων της ηλεκτροπαραγωγής. Ωστόσο αυτό δεν αποτελεί τροχοπέδη στα εξεταζόμενα σενάρια, καθώς το κόστος αυτό θα αντισταθμιστεί άμεσα από τη μείωση των καθαρών εισαγωγών καυσίμων. Η δημιουργία ενός νέου ενεργειακού συστήματος περιλαμβάνει σημαντικά οικονομικά, αναπτυξιακά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα για τη χώρα.

## **2.4 ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

Σκοπός του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, με αρ. Φ.Ε.Κ. 128<sup>Α</sup>/03/07/2008, είναι ο προσδιορισμός στρατηγικών κατευθύνσεων για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου για τα επόμενα 15 χρόνια<sup>79</sup>. Οι λόγοι που οδήγησαν στη δημιουργία του ήταν οι εξής:

<sup>79</sup> Υπουργείο περιβάλλοντος ενέργειας και κλιματικής αλλαγής.  
<http://www.minenv.gr/4/42/00/xorotaksia/geniko.plaisio.22.10.08.pdf>

- Η επιτακτική ανάγκη για προώθηση της αειφόρου, ισόρροπης και σφαιρικά ανταγωνιστικής ανάπτυξης, για κατοχύρωση της παραγωγικής και κοινωνικής συνοχής, για διασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς στο σύνολο του εθνικού χώρου και στις επιμέρους ενότητες του και για ενίσχυση της θέσης της χώρας στο διεθνές και ευρωπαϊκό πλαίσιο.
- Οι δεσμεύσεις που έχει αναλάβει η χώρα, σε διεθνές και κοινοτικό επίπεδο, για τη διαχείριση του χώρου, το περιβάλλον και την αειφορία.
- Η υποχρέωση εναρμόνισης με το εθνικό πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων, το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς 2007-2013 και άλλα γενικά ή ειδικά αναπτυξιακά προγράμματα εθνικής σημασίας που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη διάρθρωση και ανάπτυξη του εθνικού χώρου.
- Η ανάγκη εναρμόνισης με τους γενικούς και επιμέρους οικονομικούς στόχους που έχουν τεθεί στο πλαίσιο του Αναθεωρημένου Προγράμματος Σταθερότητας και Ανάπτυξης, καθώς και με τις προτεραιότητες του Εθνικού Προγράμματος Μεταρρυθμίσεων για την Ανάπτυξη και την Απασχόληση.
- Η αναγκαιότητα του Γενιού Πλαισίου στον συντονισμό και την εναρμόνιση των επιμέρους πολιτικών, προγραμμάτων και επενδυτικών σχεδίων που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στη συνοχή και την ανάπτυξη του εθνικού χώρου.

Βασικοί στόχοι του πλαισίου αποτελούν :

- Η ενίσχυση του ρόλου της χώρας, σε διεθνές, ευρωπαϊκό, μεσογειακό και βαλκανικό επίπεδο.
- Η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης και της χωρικής συνοχής.
- Η διαφύλαξη - προστασία του περιβάλλοντος και, κατά περίπτωση, η αποκατάσταση και ανάδειξη των ευαίσθητων στοιχείων της φύσης, της πολιτιστικής κληρονομιάς και του τοπίου.
- Η αντιμετώπιση των οξύτατων προβλημάτων που προκαλεί η αλλαγή κλίματος μεταχύτατους ρυθμούς.
- Η παροχή ενός συνεκτικού πλαισίου κατευθύνσεων για τα υποκείμενα επίπεδα σχεδιασμού.

Μέσα για την επίτευξη των στόχων του πλαισίου αποτελούν :

- Η ανάδειξη των, μοναδικής αξίας, φυσικών και πολιτιστικών πόρων της και της μακραίωνης ιστορίας της που συνιστούν από κοινού αδιαμφισβήτητο συγκριτικό πλεονέκτημα της χώρας.
- Η ανάδειξή της σε σημαντικό κόμβο μεταφορών, ενέργειας, και επικοινωνιών, όπως και σε πόλο διασυνοριακών και λοιπών συνεργασιών, ιδίως δε συνεργασιών που προωθούν την έρευνα, την τεχνολογία, την καινοτομία και τον τουρισμό.

- Η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας με την ανάπτυξη της οικονομίας της γνώσης και την αύξηση της ελκυστικότητας της χώρας για την προώθηση επιχειρηματικών δράσεων σε κλάδους στους οποίους διαθέτει συγκριτικό πλεονέκτημα.
- Η ενίσχυση της επιχειρηματικότητας, κυρίως εξωστρεφούς, που αποβλέπει στην παραγωγή αγαθών, ιδίως ποιοτικών, με την αξιοποίηση της έρευνας, της τεχνολογίας και της καινοτομίας.
- Η ενίσχυση της ισόρροπης - πολυκεντρικής ανάπτυξης της χώρας, ιδίως με τον περιορισμό των ανισοτήτων ανάπτυξης μεταξύ διαφόρων περιοχών και την αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων μιας εκάστης με σεβασμό στο περιβάλλον και την πολιτιστική κληρονομιά.
- Ο περιορισμός της υπέρμετρης αστικοποίησης, μέσα από τη βελτίωση της ελκυστικότητας της υπαίθρου και την ενίσχυση της συμπληρωματικότητας και ισορροπίας μεταξύ αστικών κέντρων και αγροτικών περιοχών.
- Η βελτίωση της πρόσβασης σε βασικά δίκτυα μεταφορών, ενέργειας και επικοινωνιών και η ανάπτυξη των σχετικών υποδομών.
- Η βελτίωση της ποιότητας ζωής, σε συνδυασμό με τη διαφύλαξη των ιδιαιτεροτήτων κάθε περιοχής, και η παροχή δυνατοτήτων επιλογής προτύπων διαβίωσης.
- Η ενίσχυση των κοινωνικών υποδομών και υπηρεσιών (εκπαίδευση, υγεία, κοινωνική πρόνοια, αθλητισμός).
- Ο περιορισμός παραγόντων υποβάθμισης του χώρου.
- Η διατήρηση της βιοποικιλότητας, η πρόληψη της ρύπανσης καθώς και η βελτίωση της ποιότητας ζωής.
- Η πρόληψη και η αντιμετώπιση φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών και στην αποκατάσταση των πληγείσων περιοχών.
- Η αναβάθμιση της ποιότητας σχεδιασμού του οικιστικού χώρου και η προώθηση της ανάπλασης υποβαθμισμένων περιοχών ιδιαίτερα σε αστικοποιημένες ζώνες και σε ζώνες έντονης τουριστικής ανάπτυξης.
- Η συνεχής μέριμνα για την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Η προώθηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας φιλικότερων προς το περιβάλλον, ιδίως δε ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Η ενίσχυση των φυσικών αναδραστικών μηχανισμών.
- Η προσαρμογή της χώρας στις νέες συνθήκες που διαγράφουν οι κλιματικές αλλαγές και η αντιμετώπιση των επιπτώσεων που αυτές συνεπάγονται.

## **2.5 ΕΙΔΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΠΕ**

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, με αρ. Φ.Ε.Κ. 2464B/03/12/2008, θεσπίστηκε προκειμένου να καθορίσει τις βασικές κατευθύνσεις και τους γενικούς κανόνες για τη χωροθέτηση των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο σύνολο του εθνικού χώρου. Η αναγκαιότητα για την κατάρτιση ενός τέτοιου πλαισίου ήταν μεγάλη, καθώς οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν βασική συνιστώσα της αειφόρου ανάπτυξης και βασική προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσον αφορά τον στόχο για την προστασία του περιβάλλοντος και την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Το γεγονός πως η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένας από τους βασικούς στόχους, καθιστά την κατάρτιση του ειδικού πλαισίου απολύτως αναγκαία, προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επίσης απαραίτητος ήταν ο καθορισμός μέτρων υποστήριξης και η απλοποίηση των διαδικασιών αδειοδότησης, προκειμένου να καταστεί γρηγορότερη και αποτελεσματικότερη η προώθηση και η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Σκοπός του ειδικού πλαισίου είναι :

- Η διαμόρφωση πολιτικών χωροθέτησης έργων ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανά κατηγορία δραστηριότητας και κατηγορία χώρου.
- Η καθιέρωση κανόνων και κριτηρίων χωροθέτησης που θα επιτρέπουν αφενός την δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων Α.Π.Ε. και αφετέρου την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.
- Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των εγκαταστάσεων Α.Π.Ε., ώστε να επιτευχθεί ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών.

Όσον αφορά τις αιολικές εγκαταστάσεις, στο ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αναφέρονται αναλυτικά οι κανόνες χωροθέτησης έχοντας ως στόχο :

- Τον εντοπισμό των κατάλληλων περιοχών που θα επιτρέπουν τη μεγαλύτερη δυνατή χωρική συγκέντρωση των αιολικών εγκαταστάσεων και την επίτευξη οικονομιών κλίμακας στα απαιτούμενα δίκτυα.
- Τη δημιουργία βιώσιμων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας και την αρμονική ένταξή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον και στο τοπίο.

- Τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των αιολικών εγκαταστάσεων, προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ανταπόκριση στους στόχους των εθνικών και ευρωπαϊκών πολιτικών.

Γίνεται διάκριση του εθνικού χώρου σε κατηγορίες, βάσει του εκμεταλλεύσιμου αιολικού δυναμικού και των χωροταξικών και περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών. Οι κατηγορίες στις οποίες χωρίζεται ο εθνικός χώρος είναι οι εξής:

- Η ηπειρωτική χώρα, συμπεριλαμβανομένης και της νήσου Εύβοιας.
- Η Αττική.
- Τα κατοικημένα νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου Πελάγους, συμπεριλαμβανομένης και της Κρήτης.
- Ο υπεράκτιος θαλάσσιος χώρος και οι ακατοίκητες νησίδες.

Η ηπειρωτική χώρα διακρίνεται περαιτέρω σε Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) και σε Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ). Ως Περιοχές Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) χαρακτηρίζονται οι περιοχές που διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα για την εγκατάσταση αιολικών σταθμών, όπως εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό και συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη ζήτηση αιτήσεων για εγκατάσταση, παραγωγή και λειτουργία αιολικών πάρκων. Ως Περιοχές Αιολικής Καταλληλότητας (ΠΑΚ) χαρακτηρίζονται οι περιοχές των πρωτοβάθμιων οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης της ηπειρωτικής χώρας, οι οποίες δεν εμπίπτουν σε ΠΑΠ, αλλά διαθέτουν ικανοποιητικό εκμεταλλεύσιμο αιολικό δυναμικό.

Σύμφωνα με περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας που έχουν προσδιοριστεί στο ειδικό πλαίσιο, αποκλείεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός :

- Των κηρυγμένων διατηρητέων μνημείων της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και των άλλων μνημείων μείζονος σημασίας της.
- Των περιοχών απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης.
- Των πυρήνων των εθνικών δρυμών, των κηρυγμένων μνημείων της φύσης και των αισθητικών δασών.
- Των οικότοπων προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί ως τόποι κοινοτικής σημασίας στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000.
- Των εντός σχεδίων πόλεων και ορίων οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχών.
- Των Π.Ο.Τ.Α. των Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα και των θεματικών πάρκων και των τουριστικών λιμένων.
- Των ατύπως διαμορφωμένων, στο πλαίσιο της εκτός σχεδίου δόμησης, τουριστικών και οικιστικών περιοχών.
- Των αξιόλογων ακτών και παραλιών.
- Των χαρακτηρισμένων κατά τις κείμενες διατάξεις αγροτικών περιοχών υψηλής παραγωγικότητας.

Στους παρακάτω πίνακες παραθέτονται αναλυτικά οι περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας, όσον αφορά τη χωροθέτηση των αιολικών εγκαταστάσεων.

Πίνακας 2.2 : Αποστάσεις για τη διασφάλιση της λειτουργικότητας και απόδοσης των αιολικών εγκαταστάσεων

Μέγιστη απόσταση από υφιστάμενη οδό χερσαίας προσπέλασης οποιασδήποτε κατηγορίας	Για εγκατεστημένη ισχύ/μονάδα κάτω των 10 MWe: Σε ΠΑΠ και Αττική: 20 χλμ. μήκους όδευσης
	Σε άλλες περιοχές (ΠΑΚ): 15 χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ / μονάδα
	Σε νησιά: 10 χλμ. ανεξάρτητα από την εγκατεστημένη ισχύ / μονάδα
Μέγιστη απόσταση από το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας Υψηλής Τάσης (Υ.Τ.)	Όπως ορίζει ο ΔΕΣΜΗΕ στους όρους σύνδεσης της εγκατάστασης (υψηλή τάση) και η ΔΕΗ (μέση και χαμηλή τάση)
Ελάχιστη απόσταση (Α) από σημαντικά σταθερά στοιχεία άμεσης παρεμβολής (φυσικά ή ανθρωπογενή) που εμποδίζουν την εκμετάλλευση του ανέμου	7 φορές το ύψος του σταθερού στοιχείου άμεσης παρεμβολής ( $A=7xY$ )
Ελάχιστη απόσταση (Α) μεταξύ των ανεμογεννητριών	Με ανάπτυγμα κάθετα στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου: 3 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της ανεμογεννήτριας ( $A=3d$ )
	Με ανάπτυγμα παράλληλο στην κατεύθυνση του κυρίαρχου ανέμου: 7 φορές τη διάμετρο (d) της φτερωτής της ανεμογεννήτριας ( $A=7d$ )

Πίνακας 2.3 : Αποστάσεις από περιοχές περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Περιοχές απολύτου προστασίας της Φύσης του άρθρου 19 παρ.1,2 Ν.1650/86 (Α' 160)	Σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΕΠΜ ή το σχετικό π.δ. (του άρθρου 21 του ν. 1650/86) ή την σχετική ΚΥΑ (ν. 3044/02)
Πυρήνες των Εθνικών Δρυμών, κηρυγμένα μνημεία της φύσης, αισθητικά δάση που δεν περιλαμβάνονται στο προηγούμενο εδάφιο.	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ
Οι οικότοποι προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί στον κατάλογο των τόπων κοινοτικής σημασίας του δικτύου ΦΥΣΗ 2000 σύμφωνα με την απόφαση 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής (ΕΕ	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ
Αξιόλογες ακτές και παραλίες (π.χ.αμμώδεις)	1.000 μ.
Περιοχές ΖΕΠ ορνιθοπανίδας (SPA)	Κρίνεται κατά περίπτωση στο πλαίσιο της ΕΠΟ, μετά από ειδική ορνιθολογική μελέτη

Πίνακας 2.4 : Αποστάσεις από περιοχές και στοιχεία πολιτιστικής κληρονομιάς

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Εγγεγραμμένα στον Κατάλογο Παγκόσμιας Κληρονομιάς και τα άλλα μείζονος σημασίας μνημεία, αρχαιολογικούς χώρους και ιστορικούς τόπους. της παρ. 5. εδάφιο ββ του άρθρου 50 του Ν. 3028/02	3.000 μ.
Ζώνη απολύτου προστασίας (Ζώνη Α) λουπών αρχαιολογικών χώρων	$A=7d$ , όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500 μ.
Κηρυγμένα πολιτιστικά μνημεία και ιστορικοί τόποι	$A=7d$ , όπου (d) η διάμετρος της φτερωτής της ανεμογεννήτριας, τουλάχιστον 500 μ.

Πίνακας 2.5 : Αποστάσεις από οικιστικές δραστηριότητες

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Πόλεις και οικισμοί με πληθυσμό >2000 κατοίκων ή οικισμοί με πληθυσμό < 2000 κατοίκων που χαρακτηρίζονται ως δυναμικοί, ή και τουριστικοί ή και αξιόλογοι	1.000 μ από το όριο του οικισμού ή του σχεδίου πόλης κατά περίπτωση
Παραδοσιακοί οικισμοί	1.500 μ. από το όριο του οικισμού
Λοιποί οικισμοί	500 μ. από το όριο του οικισμού
(Π.Ε.Ρ.ΠΟ., Συνεταιρισμοί κλπ) ή και διαμορφωμένες περιοχές Β' κατοικίας, όπως αναγνωρίζονται στο πλαίσιο της Μ.Π.Ε. κάθε μεμονωμένης εγκατάστασης αιολικού πάρκου	1.000 μ. από τα όρια του σχεδίου ή της διαμορφωμένης περιοχής αντίστοιχα.
Ιερές Μονές	500 μ. από τα όρια της Μονής
Μεμονωμένη κατοικία (νομίμως υφιστάμενη)	Εξασφάλιση ελάχιστου επιπέδου θορύβου μικρότερου των 45 db.

Πίνακας 2.6 : Αποστάσεις από δίκτυα τεχνικής υποδομής και ειδικές χρήσεις

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Κύριοι οδικοί άξονες, οδικό δίκτυο αρμοδιότητας των Ο.Τ.Α. και σιδηροδρομικές γραμμές	Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια της ζώνης απαλλοτρίωσης της οδού ή του σιδηροδρομικού δικτύου αντίστοιχα
Γραμμές υψηλής τάσεως	Απόσταση ασφαλείας 1,5d από τα όρια από τα όρια διέλευσης των γραμμών Υ.Τ.
Υποδομές τηλεπικοινωνιών (κεραίες), RADAR	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα
Εγκαταστάσεις ή δραστηριότητες της αεροπορίας	Κατά περίπτωση μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου φορέα

Πίνακας 2.7 : Αποστάσεις από ζώνες ή εγκαταστάσεις παραγωγικών δραστηριοτήτων

Ασύμβατη χρήση	Ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης από την ασύμβατη χρήση
Αγροτική γη υψηλής παραγωγικότητας, ζώνες αναδασμού, αρδευόμενες εκτάσεις	Απόσταση ασφαλείας 1,5d
Ιχθυοκαλλιέργειες	Απόσταση ασφαλείας 1,5d
Μονάδες εσταυλισμένης κτηνοτροφίας	Απόσταση ασφαλείας 1,5d
Λατομικές ζώνες και δραστηριότητες	Όπως ορίζεται στην κείμενη νομοθεσία.
Λειτουργούσες επιφανειακά μεταλλευτικές - εξορυκτικές ζώνες και δραστηριότητες	500 μ.
ΠΟΤΑ, και άλλες Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, θεματικά πάρκα, τουριστικοί λιμένες και άλλες θεσμοθετημένες ή διαμορφωμένες	1.000 μ. από τα όρια της ζώνης / περιοχής.
Τουριστικά καταλύματα μεσαίου και μεγάλου μεγέθους, ειδικές τουριστικές υποδομές,, τουριστικοί λιμένες	1.000 μ. από τα όρια της μονάδας.
Λοιπά τουριστικά καταλύματα και εγκαταστάσεις	500 μ.

## **2.6 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΙΟΣ**

Το Πρόγραμμα ΉΛΙΟΣ αποτελεί νόμο του κράτους μετά τη δημοσίευσή του στην εφημερίδα της κυβέρνησης με αριθμό νόμου Ν. 4062 και αριθμό Φ.Ε.Κ. 70 Α/30.03.2012. Πρόκειται για ένα ενεργειακό επενδυτικό σχέδιο, το οποίο προβλέπει την εξαγωγή καθαρής ενέργειας από την Ελλάδα προς τις χώρες της Κεντρικής Ευρώπης. Ειδικότερα, αντικείμενο του Προγράμματος αποτελεί, η ανάπτυξη, η παραγωγή και εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ηλιακή ακτινοβολία, καθώς και η διεθνής συνεργασία στο πλαίσιο των ευρωπαϊκών πολιτικών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, η προαγωγή της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και η διευκόλυνση της μεταφοράς της ενέργειας αυτής στα διευρωπαϊκά δίκτυα ενέργειας<sup>80</sup>.

Το Πρόγραμμα βασίζεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 2009/28 για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στους προβλεπόμενους μηχανισμούς συνέργειας μεταξύ των κρατών μελών. Οι μηχανισμοί συνέργειας προβλέπουν πως ένα κράτος μέλος με υψηλό δυναμικό σε ΑΠΕ μπορεί να εξάγει ενέργεια σε άλλα κράτη-μέλη που έχουν χαμηλό δυναμικό, προκειμένου επιτευχθούν οι εθνικοί στόχοι της οδηγίας 28/2009 για τη διείσδυση των ΑΠΕ στην τελική ενεργειακή κατανάλωση, συγκρατώντας το κόστος επένδυσης σε όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα.

Η συνολική παραγόμενη ενέργεια αναμένεται να έχει ισχύ 10GW και η υλοποίηση του Προγράμματος περιλαμβάνει δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο θα διαρκέσει από το 2013 έως το 2017 και η παραγόμενη ενέργεια θα είναι της τάξεως των 1,4 GW, ενώ το δεύτερο στάδιο θα διαρκέσει από το 2017 έως το 2020 και η παραγόμενη ενέργεια θα είναι της τάξεως των 8,6 GW<sup>81</sup>.

Το γεγονός ότι το έργο θα χρηματοδοτηθεί από ευρωπαϊκά και ιδιωτικά κεφάλαια είναι πολύ σημαντικό, καθώς δεν θα υπάρξει καμία οικονομική επιβάρυνση για τους Έλληνες φορολογούμενους. Τα έσοδα ωστόσο, τα οποία υπολογίζονται στα 15 δις ευρώ, θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τη μείωση του δημοσίου χρέους. Οι κύριοι στόχοι του Προγράμματος είναι οι εξής<sup>82</sup>:

- Η ανάπτυξη, παραγωγή και εξαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ηλιακή ακτινοβολία στην Ελληνική Επικράτεια στο πλαίσιο υλοποίησης συνεργασίας μεταξύ της Ελληνικής Δημοκρατίας και ενός ή περισσοτέρων κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή τρίτων χωρών σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας 2009/28.

<sup>80</sup>Εθνικό Τυπογραφείο. <http://www.et.gr>

<sup>81</sup>Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής. <http://www.ypeka.gr>

<sup>82</sup>Εθνικό Τυπογραφείο. <http://www.et.gr>

- Η προώθηση και υποστήριξη σχεδίων ανάπτυξης υποδομών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας σε εθνικό και διευρωπαϊκό επίπεδο σύμφωνα με τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ολοκλήρωση της εσωτερικής αγοράς ενέργειας και τη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Η αξιοποίηση του ηλιακού δυναμικού των δημοσίων ακινήτων προς όφελος της εθνικής οικονομίας και προς εξυπηρέτηση του εθνικού στόχου της αποπληρωμής του δημοσίου χρέους.

Το Πρόγραμμα ΉΛΙΟΣ είναι απόλυτα εναρμονισμένο με την ισχύουσα νομοθεσία για έργα ΑΠΕ και με το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Ο νόμος επίσης προβλέπει την σύσταση ανώνυμης εταιρείας με την επωνυμία «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΗΛΙΟΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ», η οποία θα λειτουργεί για την εξυπηρέτηση του δημόσιου συμφέροντος και θα εποπτεύεται από τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

Η εταιρεία έχει δικαίωμα να συνιστά εταιρείες κάθε μορφής, να αναθέτει σε τρίτους τη διεκπεραίωση ειδικών έργων ή μελετών και να συνάπτει συμβάσεις παραχώρησης με τρίτους.

Επίσης η εταιρεία υποχρεούται να υποβάλλει, κάθε Σεπτέμβριο, προς έγκριση στον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Επιχειρησιακό Σχέδιο το οποίο συντάσσεται, κατ' έτος και τριετία και να συντάσσει ετήσιες οικονομικές καταστάσεις σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα χρηματοοικονομικής πληροφόρησης και να δημοσιεύει ισολογισμό. Απαλλάσσεται όμως από κάθε δημόσιο, δημοτικό ή υπέρ τρίτου άμεσο ή έμμεσο φόρο. Επιπλέον επιτρέπεται η παραχώρηση στην εταιρεία δωρεάν, κατά χρήση, ακινήτων του Δημοσίου και ακινήτων που ανήκουν σε Ν.Π.Δ.Δ. ή ΟΤΑ πρώτου ή δεύτερου βαθμού, προκειμένου να υλοποιηθεί το Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ και, ειδικότερα, για την εγκατάσταση, λειτουργία και σύνδεση με το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, των σταθμών παραγωγής ηλιακής ενέργειας και των συναφών τεχνικών έργων. Μοναδικό αντικείμενο της εταιρείας αποτελεί το Πρόγραμμα ΉΛΙΟΣ και οι σκοπός της είναι<sup>83</sup>:

- Να διερευνά και αξιολογεί το δυναμικό της χώρας σε ηλιακή ενέργεια και εισηγείται αιτιολογημένα προς τον Υπουργό Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής για την ένταξη στο Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ δημόσιων ή άλλων ακινήτων των οποίων η θέση, η επιφάνεια, ο προσανατολισμός και τα ειδικότερα χαρακτηριστικά τους είναι κατάλληλα για την υλοποίηση του προγράμματος.

---

<sup>83</sup> Βουλή των Ελλήνων. <http://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/bcc26661-143b-4f2d-8916-0e0e66ba4c50/a-hlios-pap.pdf>

- Να διαχειρίζεται για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου ή του κατά περίπτωση κυρίου τους, τα ακίνητα τα οποία παραχωρούνται κατά χρήση σε αυτήν σύμφωνα με το άρθρο 12 για την εγκατάσταση και λειτουργία σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ηλιακή ακτινοβολία.
- Να προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την υλοποίηση του Προγράμματος ΗΛΙΟΣ και αναλαμβάνει την εκπόνηση των απαραίτητων μελετών και έργων.
- Να υποστηρίζει τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών για τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ.
- Να συμμετέχει στους εκάστοτε μηχανισμούς κατανομής δικαιωμάτων μεταφορικής ικανότητας στις διασυνδέσεις του Ευρωπαϊκού Συστήματος Μεταφοράς Ενέργειας, σύμφωνα με τη σταδιακή ανάπτυξη του Προγράμματος ΗΛΙΟΣ.
- Να προβαίνει στις αναγκαίες ενέργειες ωρίμανσης για την αξιοποίηση των εθνικών πόρων σε ηλιακή ενέργεια επί των παραχωρούμενων κατά χρήση σε αυτήν ακινήτων και την προσέλκυση επενδυτών
- Να προβαίνει σε κάθε νόμιμη ενέργεια για την εκπλήρωση του σκοπού της, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις κείμενες διατάξεις και το καταστατικό της.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι εναλλακτικοί “διάδρομοι” διασύνδεσης με Κεντρική Ευρώπη, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα τους<sup>84</sup>:

Διαδρομή 1<sup>α</sup> : Δυτικά Βαλκάνια με εναέρια διασύνδεση και μέγιστο δυναμικό μεταφοράς 150MW.

Διαδρομή 1β : Ανατολικά Βαλκάνια με εναέρια διασύνδεση και μέγιστο δυναμικό μεταφοράς 800MW.

Διαδρομή 2α : Ηπειρωτική Ιταλία με υποθαλάσσια και εναέρια διασύνδεση και μέγιστο δυναμικό μεταφοράς 500MW.

Διαδρομή 2β : Αδριατική με υποθαλάσσια και εναέρια διασύνδεση και μέγιστο δυναμικό μεταφοράς 10GW.

---

<sup>84</sup>Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής. <http://www.ypeka.gr>



Τα πλεονεκτήματα των τριών πρώτων διαδρόμων είναι η δυνατότητα άμεσης χρήσης υφιστάμενου ηλεκτρικού δικτύου και χαμηλότερο κόστος επένδυσης σε σχέση με σενάριο (2β). Μειονεκτήματα των επιλογών αυτών αποτελούν η ανεπάρκεια δυναμικού για τη μεταφορά 10GW, τα εμπορικά θέματα στη μεταφορά ηλεκτρισμού από χώρα σε χώρα και το κόστος χρέωσης για τη χρήση ηλεκτρικού δικτύου άλλης χώρας. Τα πλεονεκτήματα της επιλογής (2β) είναι η αποκλειστική γραμμή μεταφορά του συνολικού δυναμικού του Προγράμματος Ήλιος και η εμπορική εκμετάλλευση της γραμμής και για άλλους σκοπούς από την Ελλάδα. Σημαντικό εμπόδιο για την επιλογή του διαδρόμου αυτού αποτελεί τόσο το υψηλόκόστος επένδυσης, όσο και το μεγάλο χρονικό διάστημα που απαιτείται για την αδειοδότηση και την κατασκευή του έργου.

Το Πρόγραμμα Ήλιος είναι ένα μεγάλο και φιλόδοξο σχέδιο, το οποίο αναμένεται να έχει πολύ θετικά αποτελέσματα, τόσο για την Ελλάδα, όσο και για τα υπόλοιπα κράτη μέλη της Ε.Ε. Όσον αφορά τα κράτη μέλη, η σημαντικότερη συνεισφορά του Προγράμματος, αφορά το γεγονός πως θα αποκτήσουν πρόσβαση σε μία πολύ μεγάλη πηγή ενέργειας, στην οποία δεν είχαν πρόσβαση λόγω της περιορισμένης ετήσιας ηλιακής ακτινοβολίας σε ορισμένα από αυτά. Θα υπάρξει μεγάλη εξοικονόμηση δαπανών από την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας που θα παράγεται στην Ελλάδα, η οποία διαθέτει μεγαλύτερο δυναμικό και χαμηλότερο κόστος παραγωγής. Μέσω του Προγράμματος θα προωθηθεί σημαντικά η ευρωπαϊκή τεχνολογία και ο ευρωπαϊκός εξοπλισμός.

Επιπλέον, η παραγωγή και η εξαγωγή της ηλιακής ενέργειας, που προβλέπεται στο Πρόγραμμα, συμβαδίζει απόλυτα με τους κοινούς ευρωπαϊκούς στόχους που έχουν τεθεί για τη μείωση της εξάρτησης από την εισαγόμενη ενέργεια, τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και την επίτευξη σημαντικής μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και την προστασία του τελικού καταναλωτή.

Σημαντικά οφέλη όμως θα αποκομίσει και η Ελλάδα, καθώς το Πρόγραμμα Ήλιος θα έχει σημαντικές επιδράσεις σε κοινωνικό, οικονομικό και αναπτυξιακό επίπεδο. Κατ' αρχήν θα συμβάλλει δραστικά στη μείωση της ανεργίας δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίας. Ο Ευρωπαϊκός Σύνδεσμος Βιομηχανιών Φωτοβολταϊκών (EPIA) εκτόνησε ειδική μελέτη για τον υπολογισμό των νέων αυτών θέσεων εργασίας χρησιμοποιώντας το δείκτη «fulltimeequivalent» ο οποίος χρησιμοποιείται για την αποτίμηση των θέσεων εργασίας πλήρους απασχόλησης<sup>85</sup>. Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, για την πλήρη ανάπτυξη του έργου, αναμένεται να δημιουργηθούν 60,000 νέες θέσεις εργασίας.

Θα υπάρξει μείωση του δημοσίου χρέους κατά 15 δις ευρώ, χωρίς να επιβαρυνθούν οι Έλληνες φορολογούμενοι, καθώς τα απαιτούμενα κεφάλαια για την πραγματοποίηση της επένδυσης θα διατεθούν από ευρωπαϊκά και ιδιωτικά κεφάλαια.

Τέλος, θα υπάρξει τόνωση της τοπικής και περιφερειακής ανάπτυξης από την υλοποίηση ενός τόσο μεγάλου αποκεντρωμένου έργου. Επίσης η εισροή άμεσων ξένων επενδύσεων που συνοδεύουν έργα τέτοιου βεληνεκούς, θα βελτιώσουν ακόμα περισσότερο τις αναπτυξιακές προοπτικές της χώρας.

---

<sup>85</sup>Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής. <http://www.ypeka.gr>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

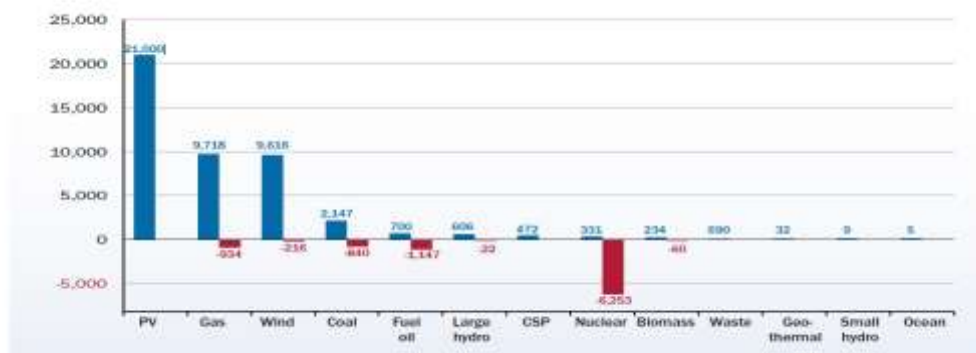
### Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ

#### 3.1 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΗΝ Ε.Ε.

Για να επιτευχθεί η όσο το δυνατό μεγαλύτερη διείσδυση των ΑΠΕ στην κατανάλωση, έτσι ώστε να αντικαταστήσουν σταδιακά τη χρήση των συμβατικών μορφών ενέργειας, απαιτείται να αυξηθεί ο ρυθμός δημιουργίας νέων εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ στην Ευρώπη. Οι κυβερνήσεις των χωρών της ΕΕ-27, μέσω των κατάλληλων προωθητικών πολιτικών, έχουν συμβάλει σημαντικά τα τελευταία χρόνια στην προσπάθεια αυτή και τα αποτελέσματα είναι θεαματικά.

Συγκεκριμένα κατά το 2011, σύμφωνα με την έκθεση της ευρωπαϊκής ένωσης αολικής ενέργειας<sup>86</sup>, σημειώθηκε αύξηση κατά 37,7% των νέων εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, σε σύγκριση με το 2010. Επιπλέον, το δυναμικό των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων αντιστοιχεί σε ποσοστό 71,3% της συνολικής ισχύος όλων των νέων εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας που πραγματοποιήθηκαν κατά το 2011. Πιο συγκεκριμένα, η συνολική ισχύς των νέων εγκατεστημένων μονάδων παραγωγής ενέργειας ανήλθε στις 44.939 (MW), εκ των οποίων οι 32.043 (MW) προέρχονταν από ΑΠΕ. Ταυτόχρονα κατά το ίδιο έτος, με γνώμονα την αντικατάσταση των συμβατικών μορφών ενέργειας, παροπλίστηκαν μονάδες παραγωγής από πυρηνικά, μαζούτ, άνθρακα και αέριο.

Διάγραμμα3.1 : Νέα εγκατεστημένη & παροπλισμένη ισχύς σε (MW) ΤΟ 2011



Πηγή : EuropeanWindEnergyAssociation

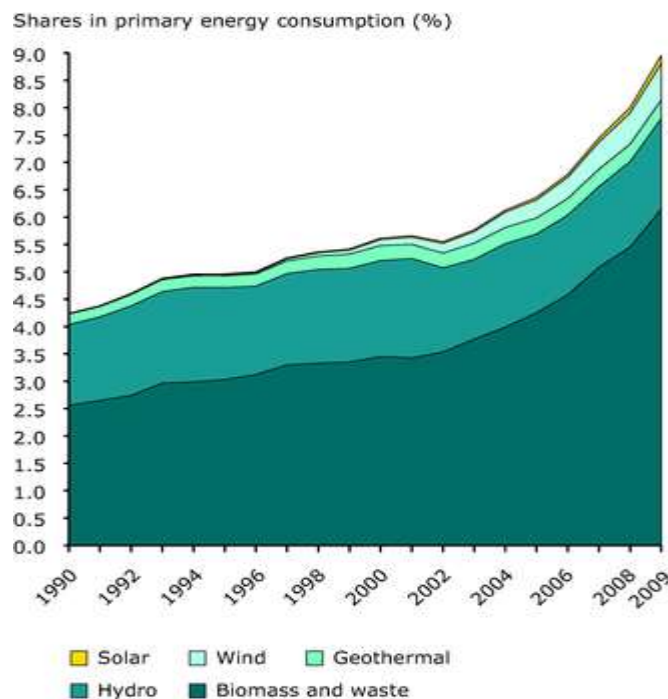
<sup>86</sup>European Wind Energy Association. Wind In Power: 2011 European statistics. (2012) [http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind\\_in\\_power\\_2011\\_European\\_statistics.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_2011_European_statistics.pdf)

Σύμφωνα με το διάγραμμα την πρωτιά σε νέες στις εγκαταστάσεις είχε η ηλιακή ενέργεια, με συνολική εγκατάσταση ισχύος 21.000 (MW) κατά το 2011, ποσοστό που αντιστοιχεί στο 46,7% της συνολικής ισχύος των νέων εγκαταστάσεων. Δεύτερο ακολουθεί το αέριο με 9.718 (MW) και ποσοστό 21,6% και τρίτη η αιολική ενέργεια 9.616 με (MW) και ποσοστό 21,4%. Αξιόλογος είναι και ο παροπλισμός εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας από πυρηνικά συνολικής ισχύος 6.253 (MW).

### **3.2 ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΣΤΗΝ Ε.Ε.**

Η κυβερνήσεις της ΕΕ, έχοντας συνειδητοποιήσει τα οφέλη των ΑΠΕ, ξεκίνησαν από τις αρχές της δεκαετίας του '90 την προσπάθεια για μεγαλύτερη διείσδυση των ΑΠΕ στην κατανάλωση ενέργειας. Η προσπάθεια αυτή απέδωσε και είχε ως αποτέλεσμα τον υπερδιπλασιασμό του μεριδίου των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας, από 4,2% το 1990 σε 9% το 2009 στην ΕΕ-27<sup>87</sup>.

Διάγραμμα 3.2 :Η συνεισφορά των ΑΠΕ στηνπρωτογενή κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ-27



Πηγή : European Commission (<http://www.eea.europa.eu>)

<sup>87</sup>European Commission. *Renewable primary energy consumption* 2012  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/renewable-primary-energy-consumption/renewable-primary-energy-consumption-assessment-7>

Τη μεγαλύτερη συμβολή στην αύξηση αυτή είχαν οι ΑΠΕ από βιομάζα και απόβλητα, οι οποίες αντιπροσώπευαν το μεγαλύτερο μερίδιο στο σύνολο των ΑΠΕ σχεδόν 70% και το μεγαλύτερο στη συνολική κατανάλωση ενέργειας, ποσοστό της τάξεως του 6,1%. Μεταξύ του 2005 και του 2009, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από βιομάζα και απόβλητα αυξήθηκε κατά 35% στην ΕΕ-27, με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 7,8% (Διάγραμμα 3.4).

Μετά τη βιομάζα και τα απόβλητα, την αμέσως μεγαλύτερη συνεισφορά είχε η υδροηλεκτρική ενέργεια με μερίδιο 18,5% στο σύνολο των ΑΠΕ και 1,7% στη συνολική κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ-27 (Διάγραμμα 3.3). Η υδροηλεκτρική κατανάλωση αυξήθηκε κατά 7% κατά την περίοδο 2005-2009 με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 1,8% (Σχήμα 3). Το 2009, η υδροηλεκτρική παραγωγή ήταν συγκεντρωμένη κυρίως σε 4 χώρες της ΕΕ-27: Σουηδία (20%), η Γαλλία (17%), η Ιταλία (15%) και την Αυστρία (12%).

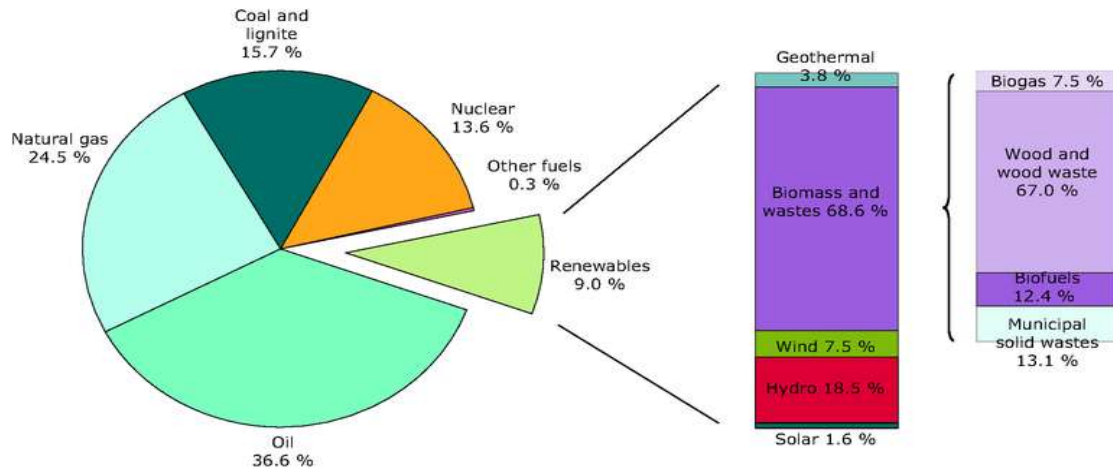
Αξιόλογη μεταβολή σημειώθηκε και στο ποσοστό της αιολικής ενέργειας, κυρίως μεταξύ του 2005 και του 2009, διάστημα στο οποίο η αιολική ενέργεια στην ΕΕ-27 αυξήθηκε κατά 89% με ετήσιο ρυθμό αύξησης 17,2% (Διάγραμμα 3.4). Η εξέλιξη αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ισχυρή ανάπτυξη στην Ισπανία και τη Γερμανία, που μαζί αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 60% του συνόλου της ΕΕ-27 στην παραγωγή αιολικής ενέργειας το 2009 (αντίστοιχα 28,4% και 29,1%). Η αιολική ενέργεια είναι μια ταχέως αναπτυσσόμενη πηγή ενέργειας, και η τάση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί, ωστόσο το ποσοστό διείσδυσης στη συνολική κατανάλωση ενέργειας παραμένει ακόμα χαμηλό, μόλις 0,7%, ενώ καταλαμβάνει ποσοστό 7,5% στο σύνολο των ΑΠΕ.

Η κατανάλωση ηλιακής θερμικής ενέργειας αυξήθηκε σημαντικά μεταξύ του 2005 και του 2009, με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 32%. Σημαντική ήταν η συνεισφορά των κυβερνήσεων της Αυστρίας, της Γερμανίας και της Ελλάδας, καθώς μέσα από προγράμματα επιδοτήσεων και στρατηγικών επικοινωνίας που τόνιζαν τα οφέλη της ηλιακής θερμικής ενέργειας, προωθήθηκαν οι επενδύσεις που αφορούσαν αυτή τη μορφή ενέργειας. Επίσης η Ισπανία, ψήφισε ένα νόμο που καθιστούσε υποχρεωτική τη χρήση ηλιακών συλλεκτών σε νέα και ανακαινισμένα κτίρια. Οι πολιτικές αυτές απέδωσαν και ώθησαν σημαντικά την ανάπτυξη της ηλιακής ενέργειας από το 2006 έως 2009. Σχεδόν το 70% της ηλιακής παραγωγής το 2009 προήλθε από δύο χώρες, τη Γερμανία με 40% και την Ισπανία με 28%, ενώ αξιόλογα ήταν και τα ποσοστά της Ελλάδας και της Ιταλίας με 8% και 6% αντίστοιχα.

Μεταξύ του 2005 και του 2009, η κατανάλωση της γεωθερμικής ενέργειας αυξήθηκε κατά 9% στην ΕΕ-27, με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 2,2% (Διάγραμμα 3.4). Η γεωθερμική ενέργεια συνεισέφερε μόλις 3,8% στο σύνολο των ΑΠΕ και 0,3% στην συνολική κατανάλωση ενέργειας στην ΕΕ-27 το 2009. Η Ιταλία κατέχει την πρώτη θέση όσον αφορά την εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας, καθώς καταναλώνει το 82% του συνολικού ποσού που παράγεται.

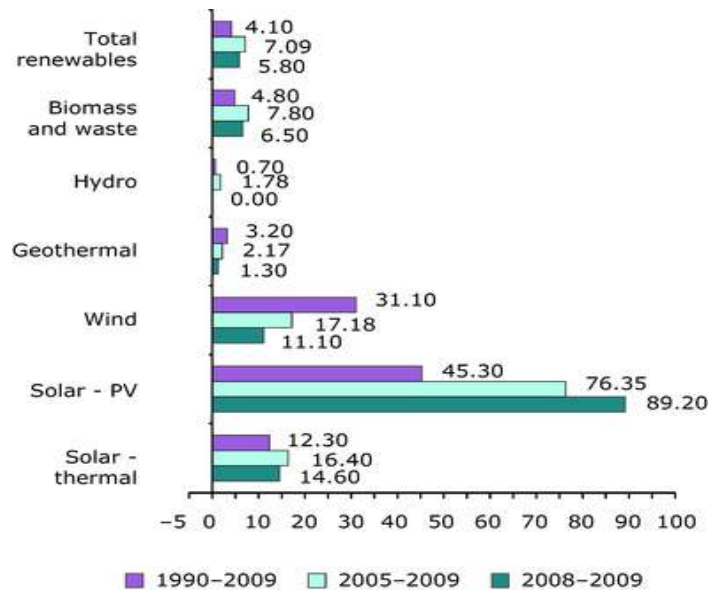
Αξίζει εδώ να επισημάνουμε, πως ενώ το ποσοστό των ΑΠΕ στην ακαθάριστη εσωτερική κατανάλωση ενέργειας υπερδιπλασιάστηκε από 4,2% το 1990 σε 9% το 2009 στην ΕΕ-27, συνεχίζει και παραμένει αρκετά χαμηλό. Το 2009, πρωτεύοντα ρόλο στην κατανάλωση ενέργειας συνεχίζουν και διαδραματίζουν το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο με ποσοστά 36,6% και 24,5% αντίστοιχα (Διάγραμμα 3.3). Μεγάλο μερίδιο στην κατανάλωση ενέργειας καταλαμβάνουν επίσης ο άνθρακας με το λιγνίτη και η πυρηνική ενέργεια με ποσοστά 15,7% και 13,6% αντίστοιχα (Διάγραμμα 3.3).

Διάγραμμα 3.3 : Συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά πηγή ενέργειας το 2009 στην ΕΕ-27



Πηγή : EuropeanCommission. (<http://www.eea.europa.eu>)

Διάγραμμα 3.4 : Μέσα ετήσια ποσοστά αύξησης κατανάλωσης ΑΠΕ στην ΕΕ-27



Πηγή : European Commission. (<http://www.eea.europa.eu>)

Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζεται το μερίδιο των ΑΠΕ στη συνολική ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας.

Πίνακας 3.1 : Μερίδιο ΑΠΕ στη συνολική ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
EEA	5.5 %	6.2 %	6.8 %	7.4 %	7.7 %	8.4 %	8.9 %	9.8 %
EU-27	4.2 %	5.0 %	5.6 %	6.4 %	6.8 %	7.4 %	8.0 %	9.0 %
EU-15	4.7 %	5.1 %	5.6 %	6.3 %	6.8 %	7.6 %	8.1 %	9.0 %
Belgium	1.0 %	1.0 %	1.1 %	2.0 %	2.3 %	2.7 %	3.1 %	3.8 %
Bulgaria	1.2 %	1.8 %	4.2 %	5.5 %	5.5 %	4.7 %	4.8 %	6.2 %
Czech Republic	1.8 %	2.8 %	3.2 %	3.9 %	4.2 %	4.6 %	4.9 %	5.7 %
Denmark	6.0 %	6.5 %	9.2 %	14.5 %	13.7 %	15.6 %	16.1 %	16.7 %
Germany	1.5 %	1.8 %	2.6 %	4.8 %	5.7 %	7.6 %	7.8 %	8.5 %
Estonia	1.9 %	6.3 %	10.3 %	10.6 %	9.8 %	9.9 %	11.0 %	13.5 %
Ireland	1.6 %	1.4 %	1.7 %	2.4 %	2.7 %	2.9 %	3.5 %	4.3 %
Greece	4.9 %	5.4 %	5.0 %	5.2 %	5.6 %	5.5 %	5.4 %	6.1 %
Spain	6.8 %	5.4 %	5.6 %	5.8 %	6.3 %	6.8 %	7.5 %	9.3 %
France	6.7 %	7.0 %	6.1 %	5.6 %	6.0 %	6.4 %	7.2 %	7.5 %
Italy	4.2 %	4.7 %	5.8 %	6.2 %	6.7 %	6.6 %	7.5 %	9.5 %
Cyprus	0.4 %	2.3 %	1.9 %	2.1 %	2.1 %	2.6 %	3.2 %	3.5 %
Latvia	13.2 %	27.2 %	31.8 %	32.9 %	30.9 %	29.6 %	30.0 %	36.2 %
Lithuania	2.0 %	5.7 %	9.1 %	8.7 %	9.3 %	8.9 %	9.2 %	10.5 %
Luxembourg	0.5 %	1.1 %	1.1 %	1.5 %	1.6 %	2.4 %	2.6 %	2.8 %
Hungary	2.6 %	3.3 %	3.3 %	4.3 %	4.5 %	5.1 %	5.9 %	7.3 %
Malta	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
Netherlands	1.1 %	1.2 %	1.6 %	2.6 %	2.9 %	2.7 %	3.3 %	3.9 %
Austria	19.8 %	21.4 %	22.6 %	20.8 %	21.7 %	23.7 %	24.8 %	27.3 %
Poland	1.5 %	3.9 %	4.2 %	4.8 %	4.8 %	5.0 %	5.6 %	6.6 %
Portugal	18.5 %	16.1 %	15.0 %	12.7 %	16.4 %	17.1 %	17.2 %	19.0 %
Romania	2.5 %	5.9 %	11.0 %	12.6 %	11.7 %	11.7 %	13.2 %	14.9 %
Slovenia	9.1 %	9.0 %	12.3 %	10.6 %	10.5 %	10.0 %	11.0 %	12.7 %
Slovakia	1.5 %	2.8 %	2.7 %	4.2 %	4.4 %	5.4 %	5.4 %	7.2 %
Finland	19.0 %	20.7 %	23.5 %	23.2 %	22.9 %	23.0 %	25.2 %	23.2 %
Sweden	24.4 %	25.5 %	30.9 %	28.7 %	28.5 %	30.4 %	31.3 %	34.4 %
United Kingdom	0.5 %	0.8 %	1.0 %	1.7 %	1.8 %	2.1 %	2.5 %	3.0 %
Turkey	18.5 %	17.3 %	13.2 %	11.8 %	11.0 %	9.5 %	9.3 %	9.9 %
Iceland	64.8 %	67.5 %	71.3 %	72.9 %	74.9 %	na	na	na
Norway	52.7 %	48.8 %	50.8 %	47.5 %	41.6 %	45.6 %	44.0 %	42.4 %
Switzerland	14.0 %	16.4 %	16.7 %	16.7 %	14.8 %	16.9 %	17.0 %	16.9 %

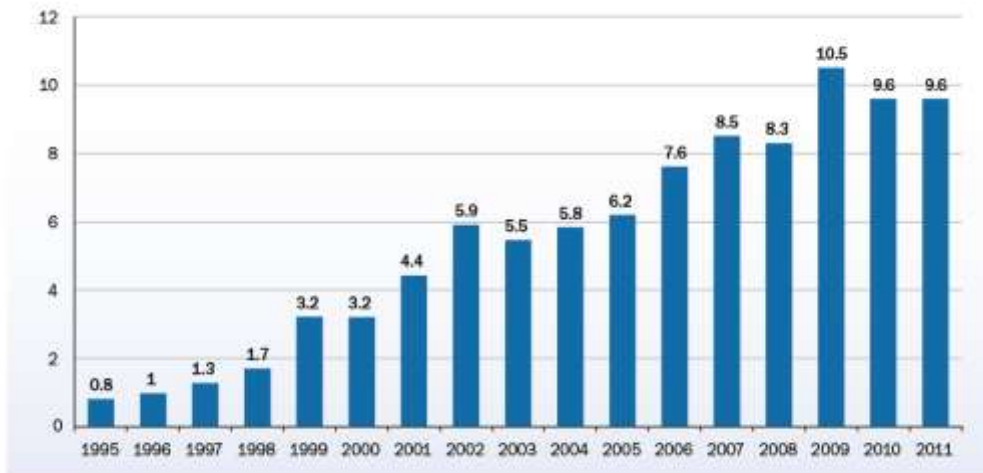
Πηγή : European Commission. (<http://www.eea.europa.eu>)

Σύμφωνα με τον πίνακα, κατά το έτος 2009, η μεγαλύτερη διείσδυση των ΑΠΕ στην εγχώρια ενεργειακή κατανάλωση των χωρών της ΕΕ-27 καταγράφηκε στην Νορβηγία με 42,4%, στη Λετονία με 36,2% , στη Σουηδία με 34,4% και στην Αυστρία με 27,3%. Αρνητικό ρεκόρ κατείχε η Μάλτα με μηδενικό ποσοστό, ενώ το Βέλγιο, η Κύπρος, Λουξεμβούργο, η Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο κατείχαν ποσοστά μικρότερα του 4%. Στην Ελλάδα, το 2009, το ποσοστό των ΑΠΕ στη συνολική ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας ήταν 6,1%. Το γεγονός πως συνολικό ποσοστό της ΕΕ -27 βρίσκεται στο 9%, καταδεικνύει την ανάγκη για μεγαλύτερη προσπάθεια από τη πλευρά των κυβερνήσεων και αποτελεσματικότερη εφαρμογή πολιτικών, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί.

### **3.3. ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΕ**

Η αιολική ενέργεια αποτελεί μία από τις ταχέα αναπτυσσόμενες μορφές ενέργειας. Όλο και περισσότερες επενδύσεις κατευθύνονται προς τον τομέα αυτό, εκμεταλλευόμενες το ισχυρό αιολικό δυναμικό που υπάρχει σε πολλές περιοχές της Ευρώπης. Η ετήσια ανάπτυξη της αγοράς της αιολικής ενέργειας στην ΕΕ παρουσιάζει σημαντική αύξηση από το 1995 και μετά με ρυθμό 15,6%<sup>88</sup>. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας στην ΕΕ ανέρχεται στις 93.957 (MW).

Διάγραμμα 3.5 : Ετήσια εγκατάσταση ισχύος αιολικής ενέργειας στην Ε.Ε. σε (GW)



Πηγή : European Wind Energy Association (<http://www.ewea.org>)

Παρατηρώντας το διάγραμμα, διαπιστώνουμε πως μέχρι και το 2001 η ετήσια εγκατάσταση ισχύος κυμαινόταν σε χαμηλά επίπεδα, ενώ από το 2002 και μετά ο ρυθμός εγκατάστασης αυξήθηκε σημαντικά, με αποκορύφωμα τα έτη 2009 έως 2011, όπου και σημειώθηκαν οι υψηλότερες τιμές. Η ταχεία ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην ΕΕ είναι φανερή, καθώς η ετήσια εγκατάσταση ισχύος υπερδεκαπλασιάστηκε από 0,8 (GW) που ήταν το 1995 σε 9,6 (GW) το 2011.

Το 2011 η συνολική ισχύς των νέων εγκαταστάσεων στην ΕΕ-27 ανήλθε στις 9.616 (MW), ελαφρώς μικρότερη από το 2010, κατά το οποίο η συνολική ισχύς των νέων μονάδων ήταν 9.674 (MW). Η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς αυξήθηκε σημαντικά από το 2010 στο 2011, κατά 11,05%.

<sup>88</sup>European Wind Energy Association. *Wind in power: 2011 European Statistics*. 2012  
[http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind\\_in\\_power\\_2011\\_European\\_statistics.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_2011_European_statistics.pdf)

Στον παρακάτω πίνακα αναγράφεται αναλυτικά η συνολική ισχύς που εγκαταστάθηκε σε κάθε μία χώρα της ΕΕ-27 κατά το 2010 και το 2011, καθώς και η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς στο τέλος κάθε έτους.

Πίνακας 3.2 : Εγκατάσταση αιολικής ενέργειας 2010 & 2011 στην Ε.Ε.

ΧΩΡΑ	ΕΓΚ/ΣΗ ΙΣΧΥΟΣ (MW) 2010	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΓΚ/ΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) 2010	ΕΓΚ/ΣΗ ΙΣΧΥΟΣ (MW) 2011	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΕΓΚ/ΝΗ ΙΣΧΥΣ (MW) 2011
ΑΥΣΤΡΙΑ	19	1.014	73	1.084
ΒΕΛΓΙΟ	325	886	192	1.078
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	322	500	112	612
ΚΥΠΡΟΣ	82	82	52	134
ΤΣΕΧΙΑ	23	215	2	217
ΔΑΝΙΑ	315	3.749	178	3.871
ΕΣΘΟΝΙΑ	7	149	35	184
ΦΙΛΑΝΔΙΑ	52	197	0	197
ΓΑΛΛΙΑ	1.396	5.970	830	6.800
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	1.493	27.191	2.086	29.060
ΕΛΛΑΔΑ	238	1.323	311	1.629
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	94	295	34	329
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	82	1.392	239	1.631
ΙΤΑΛΙΑ	948	5.797	950	6.747
ΛΕΤΟΝΙΑ	2	30	1	31
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	72	163	16	179
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	1	44	0	44
ΜΑΛΤΑ	0	0	0	0
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	56	2.269	68	2.328
ΠΟΛΩΝΙΑ	456	1.180	436	1.616
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	171	3.706	377	4.083
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	448	462	520	982
ΣΛΟΒΑΚΙΑ	0	3	0	3
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	0	0	0	0
ΙΣΠΑΝΙΑ	1.463	20.623	1.050	21.674
ΣΟΥΗΔΙΑ	604	2.163	763	2.907
ΜΕΓΑΛΗ ΒΡΕΤΑΝΙΑ	1.005	5.204	1.293	6.540

Πηγή : European Wind Energy Association (<http://www.ewea.org>)

Σύμφωνα με τον πίνακα 3.2, η μεγαλύτερη ανάπτυξη στις εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας παρατηρείται με μεγάλη διαφορά στην Γερμανία και στην Ισπανία. Το 2010 πρώτη στην εγκατάσταση νέων μονάδων παραγωγής ήταν η Γερμανία, με νέα παραγωγική ισχύ 1.493 (MW), δεύτερη η Ισπανία με 1.463(MW), τρίτη η Γαλλία με 1.396 (MW), τέταρτη η Μεγάλη Βρετανία με 1.005 (MW) και πέμπτη η Ιταλία με 948 (MW).

Ο μέσος όρος, όσον αφορά τη νέα εγκατάσταση ισχύος στην ΕΕ-27, διαμορφώθηκε στις 358 (MW). Η Ελλάδα ήρθε δέκατη τρίτη στην εγκατάσταση νέων μονάδων παραγωγής, με την ισχύ των νέων εγκαταστάσεων να φτάνει τις 238 (MW), κάτω δηλαδή από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Στο τέλος του 2010 η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς στην Γερμανία ήταν 27.191 (MW), στην Ισπανία 20.623 (MW), στην Γαλλία 5.970 (MW), στην Ιταλία 5.797 (MW) και στη Μεγάλη Βρετανία 5.204 (MW). Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος διαμορφώθηκε στις 3.134 (MW), ενώ η Ελλάδα με συνολικά 1.323 (MW) βρισκόταν στην ενδέκατη θέση. Αξίζει να σημειωθεί πως μηδενική ανάπτυξη, όσον αφορά την αιολική ενέργεια, παρατηρείται στην Μάλτα και στην Σλοβενία, σχεδόν μηδενική με μόλις 3 (MW) στην Σλοβακία, ενώ η Κύπρος και το Λουξεμβούργο βρίσκονται στις τελευταίες θέσεις της κατάταξης με συνολικά 82 (MW) και 44 (MW) αντίστοιχα. Επιπλέον, εμφανής είναι η περιορισμένη ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στις περισσότερες χώρες της ΕΕ-27, καθώς μόνο επτά χώρες καταφέρνουν να ξεπεράσουν τον ευρωπαϊκό μέσο όρο της συνολικά εγκατεστημένης ισχύος.

Παρόμοια ήταν και η εικόνα το 2011, καθώς στις πρώτες θέσεις του πίνακα, όσον αφορά την νέα παραγωγική ικανότητα, συνέχισαν να βρίσκονται οι πρωτοπόρες χώρες της ΕΕ-27. Έτσι, στην πρώτη θέση ήταν πάλι η Γερμανία με νέα παραγωγική ισχύ 2.086 (MW), στη δεύτερη η Μεγάλη Βρετανία με 1.293 (MW), στην τρίτη η Ισπανία με 1.050 (MW), στην τέταρτη η Ιταλία με 950 (MW) και στην πέμπτη η Γαλλία με 830 (MW). Ο μέσος όρος, όσον αφορά τη νέα εγκατάσταση ισχύος στην ΕΕ-27, διαμορφώθηκε στις 356 (MW). Η Ελλάδα βελτιώθηκε σημαντικά και βρέθηκε στην δέκατη θέση, όσον αφορά την εγκατάσταση νέων μονάδων παραγωγής, με την ισχύ των νέων εγκαταστάσεων να φτάνει τις 311 (MW), ελαφρώς κάτω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο και με ποσοστό αύξησης 30,67% σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά.

Στο τέλος του 2011 η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς στην Γερμανία ήταν 29.060 (MW), στην Ισπανία 21.674 (MW), στην Γαλλία 6.800 (MW), στην Ιταλία 6.747 (MW) και στη Μεγάλη Βρετανία 6.540 (MW). Ο ευρωπαϊκός μέσος όρος διαμορφώθηκε στις 3.480 (MW), ενώ η Ελλάδα με συνολικά 1.629 (MW) ήταν πάλι στην ενδέκατη θέση. Το αρνητικό ρεκόρ της Μάλτας της Σλοβακίας και της Σλοβενίας συνεχίστηκε, καθώς δεν υπήρξε καμία μεταβολή στα μεγέθη, ενώ στις τελευταίες θέσεις της κατάταξης συνέχισαν να βρίσκονται η Κύπρος και το Λουξεμβούργο με συνολικά 134 (MW) και 44 (MW) αντίστοιχα.

Το βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από τα μεγέθη του πίνακα, είναι η ανομοιογενής ανάπτυξη των μονάδων παραγωγής ενέργειας από αιολική ενέργεια. Στο τέλος του 2011, μόλις επτά χώρες, από το σύνολο των 27 της ΕΕ, κατάφεραν να βρίσκονται πάνω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο της συνολικά εγκατεστημένης ισχύος, ενώ το 54% της συνολικά παραγόμενης ισχύος προέρχεται από μόλις δύο χώρες, την Γερμανία και την Ισπανία.

Παρατηρούνται τεράστιες αποκλίσεις από χώρα σε χώρα, γεγονός που αποδεικνύει τη μεγάλη διαφορά που υφίσταται, όσον αφορά την πολιτική που ακολουθείται και τα κίνητρα που δίνονται σε κάθε χώρα για την προώθηση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η κοινή ευρωπαϊκή πολιτική που αποφασίστηκε, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του 2020, δείχνει να μην έχει εφαρμοστεί ακόμα πλήρως σε όλες τις χώρες της ΕΕ-27.

### **3.4 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Αποτελεί κοινή διαπίστωση πως η Ελλάδα διαθέτει όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την παραγωγή ενέργειας από όλες τις μορφές ανανεώσιμων πηγών. Το ισχυρό αιολικό δυναμικό, η παρατεταμένη ηλιοφάνεια, οι ορμητικοί ποταμοί, η μορφολογία του εδάφους και τα κλιματολογικά στοιχεία είναι μερικά μόνο από τα βασικά πλεονεκτήματα της χώρας που ευνοούν την ανάπτυξη και την εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η διεξόδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ελληνικό ενεργειακό σύστημα ξεκινά το 1954 με την κατασκευή του πρώτου μικρού υδροηλεκτρικού στον Λούρο από την εταιρία ΔΕΗ ΑΕ. Η ίδια εταιρία συνεχίζει το έργο της τα επόμενα χρόνια με την κατασκευή του πρώτου φωτοβολταϊκού στην Κύθνο το 1982 ισχύος 100 KW, την κατασκευή του πρώτου Αιολικού Πάρκου το 1983 στην Κύθνο ισχύος 100 KW και την κατασκευή του πρώτου γεωθερμικού σταθμού στη Μήλο το 1988 ισχύος 2 MW<sup>89</sup>. Η προσπάθεια για δημιουργία περισσότερων και ισχυρότερων εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης ανανεώσιμων πηγών με σκοπό την παραγωγή ενέργειας εντάθηκε στα τέλη της δεκαετίας του '90. Μέχρι τότε οι προσπάθειες παρέμεναν ουσιαστικά μεμονωμένες.

Από το 1998 και μετά παρατηρείται σταθερή ανάπτυξη στον τομέα των μικρών υδροηλεκτρικών και των αιολικών. Στον πίνακα και στο σχήμα που ακολουθούν απεικονίζεται η ανάπτυξη της εγκατεστημένης ισχύος ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες ΑΠΕ ανά τεχνολογία.

---

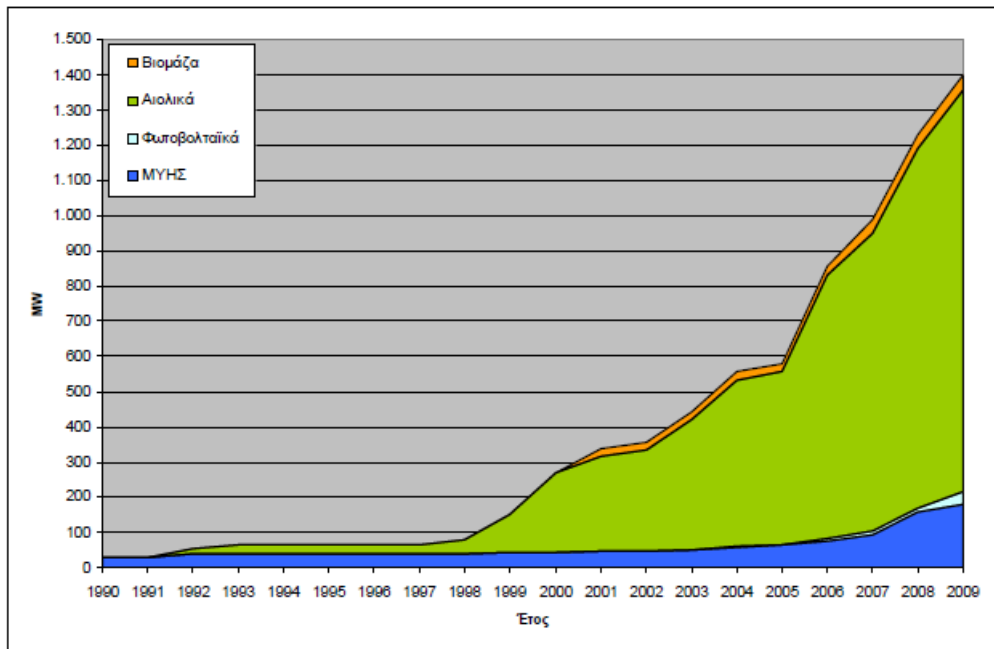
<sup>89</sup> ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε. <http://www.ppcr.gr/Content.aspx?C=20>

Πίνακας 3.3 : Εξέλιξη εγκατεστημένης ισχύς μονάδων ΑΠΕ στην Ελλάδα

Εγκατεστημένη Ισχύς Ηλεκτρικής Ενέργειας (MW)										
Τεχνολογία ΑΠΕ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Σύνολο</b>	269	338	355	444	556	581	855	989	1.232	1.398
<b>ΜΥΗΣ</b>	42	45	45	50	59	64	77	95	158	180
<b>Φωτοβολταϊκά</b>	0	1	1	1	1	1	5	9	12	37
<b>Αιολικά</b>	226	270	287	371	472	491	749	846	1.022	1.140
<b>Βιομάζα</b>	1	22	22	22	24	24	24	39	40	41

Πηγή : Υ.Π.Ε.Κ.Α. (<http://www.ypeka.gr>)

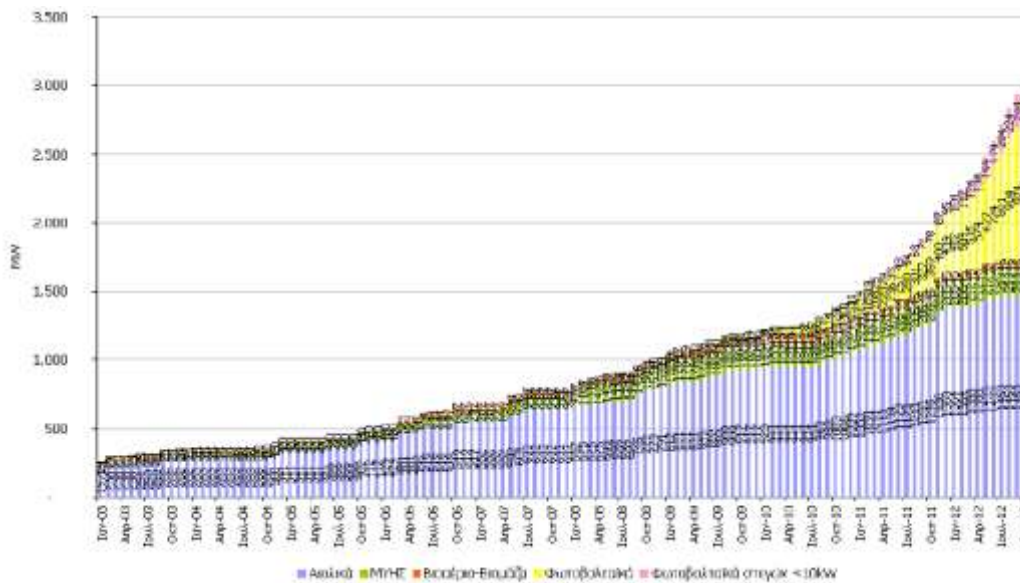
Διάγραμμα 3.6 : Αθροιστικά εγκαθιστάμενη ισχύς σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ



Πηγή : Υ.Π.Ε.Κ.Α. (<http://www.ypeka.gr>)

Η ηλεκτροπαραγωγή από τις κλασικές ΑΠΕ στην Ελλάδα είναι της τάξης του 4,3% της ακαθάριστης εγχώριας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας για το έτος 2008, ποσοστό που οφείλεται κυρίως σε αιολικά και μικρά υδροηλεκτρικά, και λιγότερο στη βιομάζα και στα φωτοβολταϊκά συστήματα. Ο ρυθμός ανάπτυξης των αιολικών και των μικρών υδροηλεκτρικών παρουσίασαν κατά μέσο όρο ρυθμό αύξησης ύψους 20% ενώ μεγάλη αύξηση στη χρήση των φωτοβολταϊκών συστημάτων παρατηρείται από το 2009 και μετά (Διάγραμμα 3.7).

Διάγραμμα 3.7 : Εγκατεστημένη ισχύς (MW) μονάδων ΑΠΕ σε λειτουργία στο διασυνδεδεμένο σύστημα & Φ/Β στεγών < 10 KW



Πηγή : Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε. (Λ.Α.Γ.Η.Ε.) (<http://www.lagie.gr>)

Η μεγάλη ώθηση που δόθηκε στις ΑΠΕ από το 2009 και μετά φαίνεται πιο καθαρά στο διάγραμμα 3.7, σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της εταιρίας Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε. (Λ.Α.Γ.Η.Ε.) τον Οκτώβριο του 2012<sup>90</sup>. Η εγκατεστημένη ισχύς από μονάδες αιολικών σημείωσε σημαντική αύξηση φτάνοντας τις 1.453 MW το 2012, από 1.140 MW το 2009. Τεράστια ανάπτυξη σημειώθηκε στα φωτοβολταϊκά, καθώς από 37 MW το 2009, εκτινάχθηκαν στα 1.010 MW τον Οκτώβριο του 2012. Συνολικά η εγκατεστημένη ισχύς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ υπερδεκαπλασιάστηκε από το 2000 έως το 2012, από τις 269 MW στις 3.000 MW.

Στην Ελλάδα σήμερα, οι προσπάθειες για περισσότερη καθαρή ενέργεια έχουν εντατικοποιηθεί. Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας, το Οκτώβριο του 2012, 426 έργα συνολικής ισχύος 2.050,8 MW έχουν ήδη άδεια λειτουργίας, 418 έργα συνολικής ισχύος 2.359,3MW έχουν άδεια εγκατάστασης, 2.005 έργα ισχύος 25.115,3έχουν άδεια παραγωγής, ενώ εκκρεμούν 752 αιτήσεις που βρίσκονται σε αξιολόγηση<sup>91</sup>.

<sup>90</sup> Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε.

[http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/RES/2012\\_10\\_GR\\_MONTHLY\\_RES.pdf](http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/RES/2012_10_GR_MONTHLY_RES.pdf).

<sup>91</sup> Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας.

[http://www.rae.gr/site/file/categories\\_new/renewable\\_power/licence/statistics/info?p=files&i=3](http://www.rae.gr/site/file/categories_new/renewable_power/licence/statistics/info?p=files&i=3)

Στον πίνακα 3.4 παρουσιάζεται αναλυτικά το στάδιο αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ ανά τεχνολογία και ανά περιφέρεια.

Πίνακας 3.4 : Στάδιο αδειοδοτικής διαδικασίας έργων ΑΠΕ ανά τεχνολογία & ανά περιφέρεια

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Με Άδεια ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ <sup>(1)</sup>		Με Άδεια ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ		Με ΕΠΟ		Με Άδεια ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ <sup>(2)</sup>		Αιτήσεις σε αξιολόγηση <sup>(3)</sup>	
		Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)
Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	Αιολικά	13	240,2	8	110,8	7	100,1	43	1002,9	121	4425,9
	ΜΥΗΕ	3	3,0	1	1,0	0	0,0	24	57,4	2	1,9
	Βιομάζα	0	0,0	1	9,5	3	13,5	10	40,5	1	2,8
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	11	25,5	40	89,1	21	53,5	101	327,6	1	100,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,0	3	4,9
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>27</b>	<b>268,7</b>	<b>50</b>	<b>210,4</b>	<b>31</b>	<b>167,1</b>	<b>179</b>	<b>1430,3</b>	<b>128</b>	<b>4535,5</b>
Αττική	Αιολικά	1	0,1	8	184,2	1	23,0	18	272,3	17	909,2
	ΜΥΗΕ	1	0,6	0	0,0	0	0,0	2	2,1	0	0,0
	Βιομάζα	3	30,4	0	0,0	0	0,0	4	37,7	0	0,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0
	Φ/Β	5	16,0	7	12,2	5	12,7	42	109,1	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	6,0	0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>10</b>	<b>47,2</b>	<b>15</b>	<b>196,3</b>	<b>6</b>	<b>35,6</b>	<b>69</b>	<b>427,3</b>	<b>18</b>	<b>914,2</b>
Βόρειο Αιγαίο	Αιολικά	25	29,0	6	7,7	3	4,3	66	1576,6	11	1583,6
	ΜΥΗΕ	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Βιομάζα	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	25,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	1	8,0	1	8,0	0	0,0
	Φ/Β	6	0,0	0	0,0	0	0,0	6	0,0	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	5,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>31</b>	<b>29,0</b>	<b>6</b>	<b>7,7</b>	<b>4</b>	<b>12,3</b>	<b>73</b>	<b>1584,6</b>	<b>13</b>	<b>1613,6</b>
Δυτική Ελλάδα	Αιολικά	6	113,4	5	109,0	15	274,9	72	1500,4	55	1514,9
	ΜΥΗΕ	11	32,7	4	6,6	0	0,0	66	157,0	11	36,4
	Βιομάζα	0	0,0	3	7,0	1	5,0	6	18,3	1	3,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	14	39,2	41	92,0	58	171,0	142	400,6	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	4,9
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>31</b>	<b>185,2</b>	<b>53</b>	<b>214,6</b>	<b>74</b>	<b>450,9</b>	<b>286</b>	<b>2076,3</b>	<b>70</b>	<b>1559,2</b>
Δυτική Μακεδονία	Αιολικά	1	24,0	5	123,9	20	482,4	86	2536,3	11	257,0
	ΜΥΗΕ	3	5,0	8	13,9	5	12,9	36	96,8	17	17,9
	Βιομάζα	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	31,5	1	25,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	4	7,8	11	24,3	16	332,2	84	876,6	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	23	42,5	43	103,0	4	12,8
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>8</b>	<b>36,8</b>	<b>24</b>	<b>162,1</b>	<b>64</b>	<b>870,1</b>	<b>256</b>	<b>3644,2</b>	<b>33</b>	<b>312,7</b>
Ηπειρος	Αιολικά	0	0,0	2	16,2	8	230,8	51	1257,6	7	169,8
	ΜΥΗΕ	18	47,6	4	6,6	2	12,6	67	206,1	18	56,1
	Βιομάζα	0	0,0	1	1,6	0	0,0	4	24,0	3	8,1
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	5	10,8	16	28,8	12	15,7	40	74,0	0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>23</b>	<b>58,4</b>	<b>23</b>	<b>53,2</b>	<b>22</b>	<b>259,2</b>	<b>162</b>	<b>1561,7</b>	<b>28</b>	<b>234,0</b>

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Με Άδεια ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ <sup>(1)</sup>		Με Άδεια ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ		Με ΕΠΟ		Με Άδεια ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ <sup>(2)</sup>		Αιτήσεις σε αξιολόγηση <sup>(3)</sup>	
		Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)
Θεσσαλία	Αιολικά	1	17,0	5	129,0	9	136,1	63	1381,1	6	134,9
	ΜΥΗΕ	9	16,7	4	12,3	6	15,1	57	119,8	7	11,1
	Βιομάζα	3	2,2	0	0,0	2	6,0	24	179,7	3	10,5
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	11	25,4	35	64,7	83	356,1	209	844,7	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	16	29,4	0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>24</b>	<b>61,3</b>	<b>44</b>	<b>205,9</b>	<b>100</b>	<b>513,2</b>	<b>369</b>	<b>2554,6</b>	<b>16</b>	<b>156,5</b>
Ιονίων Νήσων	Αιολικά	4	73,5	2	34,2	2	45,7	10	178,7	26	1141,1
	ΜΥΗΕ	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Βιομάζα	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>4</b>	<b>73,5</b>	<b>2</b>	<b>34,2</b>	<b>2</b>	<b>45,7</b>	<b>10</b>	<b>178,7</b>	<b>26</b>
Κεντρική Μακεδονία	Αιολικά	3	41,0	3	74,4	9	95,3	81	1973,0	14	488,0
	ΜΥΗΕ	30	48,6	11	6,5	11	24,6	84	114,9	19	23,8
	Βιομάζα	3	10,9	3	6,9	0	0,0	17	46,3	6	13,7
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	13	15,2	38	89,2	51	107,4	139	417,1	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	1	2,0	7	23,6	0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>49</b>	<b>115,7</b>	<b>55</b>	<b>177,0</b>	<b>72</b>	<b>229,2</b>	<b>328</b>	<b>2574,8</b>	<b>39</b>	<b>525,5</b>
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Με Άδεια ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ <sup>(1)</sup>		Με Άδεια ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ		Με ΕΠΟ		Με Άδεια ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ <sup>(2)</sup>		Αιτήσεις σε αξιολόγηση <sup>(3)</sup>	
		Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)
Κρήτη	Αιολικά	33	171,8	9	40,0	1	1,2	111	2249,5	35	2486,5
	ΜΥΗΕ	2	0,6	0	0,0	0	0,0	2	0,6	0	0,0
	Βιομάζα	1	0,2	0	0,0	0	0,0	2	0,4	0	0,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	8	0,8	1	0,3	0	0,0	9	1,1	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	1	27,0	0	0,0	5	232,0	36	235,9
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>44</b>	<b>173,3</b>	<b>11</b>	<b>67,3</b>	<b>1</b>	<b>1,2</b>	<b>129</b>	<b>2483,5</b>	<b>71</b>	<b>2722,4</b>
Νότιο Αιγαίο	Αιολικά	28	65,0	8	33,3	11	135,2	87	1900,0	46	4142,8
	ΜΥΗΕ	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Βιομάζα	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,3
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	15,0
	Φ/Β	16	0,2	0	0,0	0	0,0	16	0,2	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	120,7
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>44</b>	<b>65,2</b>	<b>8</b>	<b>33,3</b>	<b>11</b>	<b>135,2</b>	<b>103</b>	<b>1900,2</b>	<b>60</b>	<b>4280,8</b>
Πελοπόννησος	Αιολικά	17	311,5	12	200,9	30	608,0	88	1581,5	168	4269,7
	ΜΥΗΕ	3	4,0	1	1,0	0	0,0	15	38,8	0	0,0
	Βιομάζα	0	0,0	0	0,0	1	5,0	6	48,2	2	42,0
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	21	43,2	51	174,9	52	199,8	191	778,1	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	10,8	0	0,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>41</b>	<b>358,7</b>	<b>64</b>	<b>376,7</b>	<b>83</b>	<b>812,7</b>	<b>306</b>	<b>2457,5</b>	<b>170</b>	<b>4311,7</b>

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Με Άδεια ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ <sup>(1)</sup>		Με Άδεια ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ		Με ΕΠΟ		Με Άδεια ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ <sup>(2)</sup>		Απτήσεις σε αξιολόγηση <sup>(3)</sup>	
		Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)	Πλήθος	Σύνολο Ισχύος (MW)
Στερεά Ελλάδα	Αιολικά	48	471,8	32	559,9	64	1086,4	315	5768,8	71	2002,3
	ΜΥΗΕ	18	41,3	4	2,5	4	5,1	80	176,0	6	5,3
	Βιομάζα	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	20,6	2	40,7
	Γεωθερμία	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Φ/Β	24	64,7	27	58,2	57	160,1	175	686,4	0	0,0
	Ηλιοθερμικά	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	40,0
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ</b>		<b>90</b>	<b>577,8</b>	<b>63</b>	<b>620,5</b>	<b>125</b>	<b>1251,7</b>	<b>579</b>	<b>6651,7</b>	<b>80</b>	<b>2088,3</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ</b>		<b>426</b>	<b>2050,8</b>	<b>418</b>	<b>2359,3</b>	<b>595</b>	<b>4784,1</b>	<b>2849</b>	<b>29525,4</b>	<b>752</b>	<b>24.395,3</b>

Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (<http://www.rae.gr>) (τελευταία ενημέρωση 31.10.2012)

Από την εξέταση του πίνακα 3.4 το πρώτο συμπέρασμα που προκύπτει είναι πως η ανάπτυξη των ΑΠΕ δεν είναι ομοιόμορφα κατανομημένη στις περιφέρειες, αλλά παρουσιάζονται σημαντικές αποκλίσεις. Η περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας παράγει με διαφορά την μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας ύψους 577,8 MW από 90 συνολικά έργα που έχουν άδεια λειτουργίας και ακολουθεί η περιφέρεια Πελοποννήσου με 358,7 MW από 41 έργα. Στη συνέχεια ακολουθεί η περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με 268,7 MW από 27 έργα, η περιφέρεια της Δυτικής Ελλάδας με 185,2 MW από 31 έργα, η περιφέρεια Κρήτης με συνολική παραγωγή 173,3 MW από 44 έργα, ενώ έκτη σε δυναμικότητα εμφανίζεται η περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας, της οποίας η παραγωγή ανέρχεται στις 115,7 MW από τα συνολικά 49 έργα που λειτουργούν κανονικά.

Παρά το υψηλό συγκριτικά πλήθος των έργων που βρίσκονται σε λειτουργία, την μικρότερη ανάπτυξη εμφανίζει η περιφέρεια Β. Αιγαίου με μόλις 29MW, ενώ στην προτελευταία θέση από άποψη παραγωγής βρίσκεται η περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας με 36,8 MW από 8 μόλις έργα.

Ανάλογου μεγέθους είναι και τα έργα τα οποία έχουν λάβει άδεια εγκατάστασης και βρίσκονται ουσιαστικά ένα βήμα πριν την ολοκλήρωση της αδειοδοτικής διαδικασίας. Η περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας βρίσκεται και πάλι πρώτη με διαφορά, έχοντας την μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας ύψους 620,5 MW από 63 έργα και ακολουθεί η περιφέρεια Πελοποννήσου με 376,7 MW από 64 έργα. Παρεμφερή ανάπτυξη παρατηρείται στις περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας και Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, με συνολική ισχύ 214,6 MW και 210,4 MW από 53 και 50 έργα αντίστοιχα. Την μικρότερη ανάπτυξη εμφανίζει η περιφέρεια Ν. Αιγαίου με μόλις 8 έργα συνολικής ισχύος 33,3 MW και η περιφέρεια Ιονίων Νήσων με 2 έργα ισχύος 34,2 MW.

Ενθαρρυντικό στοιχείο αποτελεί ο υψηλός αριθμός έργων που έχουν λάβει άδεια παραγωγής και των αιτήσεων που βρίσκονται σε αξιολόγηση. Πιο συγκεκριμένα, τα 2.005 έργα με άδεια παραγωγής, εφόσον προχωρήσουν στα επόμενα στάδια της αδειοδοτικής διαδικασίας, θα είναι σε θέση να συνεισφέρουν στη χώρα επιπλέον 25.115,3 MW στη συνολική παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. Την μεγαλύτερη ισχύ, ύψους 6.651,7 MW εμφανίζει η περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας και ακολουθεί η περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας με 3644,2 MW και η περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας με 2.574,9 MW.

Όσον αφορά τις αιτήσεις σε αξιολόγηση τη πρωτιά, από άποψη ισχύος, καταλαμβάνει η περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης με 4.535,5 MW και ακολουθεί η περιφέρεια Πελοποννήσου με 4.311,7 MW και η περιφέρεια Ν. Αιγαίου με 4.280,8 MW.

Το δεύτερο βασικό συμπέρασμα που προκύπτει από την εξέταση των πινάκων είναι η ανομοιογενής ανάπτυξη των τεχνολογιών ΑΠΕ. Στις περισσότερες περιφέρειες η παραγωγή βασίζεται κατά κύριο λόγο στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την Στερεά Ελλάδα, την Πελοπόννησο, την Ανατολική Μακεδονία και Θράκη και την Δυτική Ελλάδα. Δευτερευόντως η παραγωγή στηρίζεται στα φωτοβολταϊκά συστήματα, ενώ μικρή ανάπτυξη παρουσιάζεται στα μικρά υδροηλεκτρικά έργα, με εξαίρεση τις περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλίας και Δυτικής Ελλάδας. Ελάχιστη είναι η ανάπτυξη έργων που βασίζεται στην τεχνολογία της βιομάζας, ενώ η ανάπτυξη των ηλιοθερμικών συστημάτων και της γεωθερμίας παρουσιάζουν μηδενική ανάπτυξη σε όλη την επικράτεια.

### 3.5 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στους παρακάτω χάρτες γίνεται η γεωγραφική απεικόνιση των αδειών των έργων ΑΠΕ ανά τεχνολογία στην Ελλάδα, σύμφωνα με τον Γεωπληροφοριακό Χάρτη της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας.

Χάρτης 3.1 : Αιολικά πάρκα στην Ελλάδα



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 3.2 : Φωτοβολταϊκοί σταθμοί στην Ελλάδα



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 3.3 : Μικρά υδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 3.4 : Έργα βιομάζας στην Ελλάδα



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 3.5 : Ηλιοθερμικοί σταθμοί στη Ελλάδα



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Εξετάζοντας τους χάρτες γίνεται επαληθεύεται η ανομοιογενής ανάπτυξη των έργων ΑΠΕ στον ελλαδικό χώρο. Όπως διαπιστώθηκε και στην προηγούμενη ενότητα, οι περιφέρειες της Στερεάς Ελλάδας, της Πελοποννήσου, της Ανατολικής Μακεδονίας Θράκης, της Κρήτης και της Δυτικής Ελλάδας, υπερτερούν σημαντικά έναντι των υπολοίπων περιφερειών. Επίσης, σύμφωνα με τους παραπάνω χάρτες, εμφανής είναι η διαφορά που παρατηρείται στην ανάπτυξη των τεχνολογιών ΑΠΕ. Η συντριπτική πλειοψηφία των έργων βασίζεται στα αιολικά πάρκα, στους φωτοβολταϊκούς σταθμούς, καθώς και στα μικρά υδροηλεκτρικά έργα, ενώ σχεδόν μηδενική είναι η ανάπτυξη έργων βιομάζας και ηλιοθερμικών σταθμών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

---

### Η ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ : ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ & ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΩΝ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

#### **4.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ**

Η Κεφαλονιά βρίσκεται στα Επτάνησα και ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια των Ιονίων Νήσων. Είναι το μεγαλύτερο νησί του Ιονίου, ενώ ο Δήμος Κεφαλονιάς αποτελεί τον τέταρτο σε μέγεθος νησιωτικό δήμο της χώρας. Από την 1η Ιανουαρίου 2011, όλο το νησί της Κεφαλονιάς αποτελεί ένα ενιαίο Δήμο, ο οποίος προήλθε από τη συνένωση επτά Δήμων και μίας Κοινότητας. Το νησί έχει συνολική έκταση 786 τ. χμ. και με μόνιμο πληθυσμό που ανέρχεται σε 35.590 κατοίκους<sup>92</sup>. Οι μεγαλύτερες πόλεις είναι το Αργοστόλι, το Ληξούρι, ο Πόρος, η Σάμη και η Σκάλα. Η Κεφαλονιά διακρίνεται για το φυσικό της κάλλος και τις παραλίες της, γι' αυτό και αποτελεί έναν από τους δημοφιλέστερους τουριστικούς προορισμούς της Ελλάδας και της ευρύτερης περιοχής της Μεσογείου.

Μορφολογικά το νησί διακρίνεται για το εξαιρετικά ορεινό και έντονα επικλινές έδαφος της, καθώς οι κλίσεις τους εδάφους υπερβαίνουν το 30%, ενώ υπάρχουν περιοχές που η κλίση υπερβαίνει το 50%<sup>93</sup>. Μεγάλο μέρος στη Κεφαλονιά καταλαμβάνει και το όρος Αίνος, το οποίο απλώνεται στο νοτιοδυτικό τμήμα του νησιού, με τη ψηλότερη κορυφή του το Μεγάλο Σωρό στα 1.628μ. Επιπλέον, ο Αίνος με τις προεκτάσεις του τέμνει τον κύριο κορμό του νησιού. Στην Κεφαλονιά όμως υπάρχουν και αρκετές πεδιάδες όπως της χερσονήσου της Πάλλης, της Κρανιάς, της Σκάλας, της Σάμης, της Αγίας Ευφημίας, της Λειβαθούς και του Ελειού<sup>94</sup>. Όσον αφορά τις ακτές, είναι ψηλές και βραχώδεις, ενώ σε ορισμένα σημεία είναι ιδιαίτερα αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η προσβασιμότητα.

---

<sup>92</sup> Δήμος Κεφαλονιάς. <http://www.kefallonia.gov.gr/>

<sup>93</sup> Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κεφαλονιάς και Ιθάκης.  
<http://www.kefallonia-online.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=NODE&cnode=1>

<sup>94</sup> Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κεφαλονιάς και Ιθάκης.  
<http://www.kefallonia-online.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=NODE&cnode=1>

Το κλίμα είναι εύκρατο και χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια. Η μέση μηνιαία θερμοκρασία κυμαίνεται από τους 11,5°C τον Ιανουάριο και φτάνει τους 25,9°C τον Αύγουστο.

Ωστόσο, σύμφωνα με την εθνική μετεωρολογική υπηρεσία, η απόλυτη ελάχιστη τιμή που έχει καταγραφεί, από το 1970 έως το 1997, είναι -0,4°C, ενώ αντίστοιχα η απόλυτη μέγιστη είναι 40,6°C<sup>95</sup>. Η μέση μηνιαία υγρασία κυμαίνεται από 64,1% το καλοκαίρι έως 73,1% τους χειμερινούς μήνες. Επίσης στο νησί πνέουν ισχυροί άνεμοι, των οποίων η μέση μηνιαία ένταση κυμαίνεται από 5,7 έως 7,3 μποφόρ<sup>96</sup>. Τα φαινόμενα των χιονοπτώσεων και των παγετών σπανίζουν στην Κεφαλονιά. Αντιθέτως παρατηρείται παρατεταμένη ηλιοφάνεια.

Καθότι η οικονομία του νησιού βασίζεται στον τουρισμό, οι προσπάθειες της διοίκησης επικεντρώνονται στην βελτίωση των τουριστικών υποδομών. Στην Κεφαλονιά υπάρχουν ολοκληρωμένες ξενοδοχειακές εγκαταστάσεις, εστιατόρια, συνεδριακοί χώροι και κέντρα διασκέδασης.

Σημαντικό πόλο έλξης αποτελούν τα πολλά αξιοθέατα που υπάρχουν στο νησί όπως αρχαιολογικοί χώροι, μουσεία, μοναστήρια, σπήλαια, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλους και περιοχές οικολογικού ενδιαφέροντος. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι μυκηναϊκοί τάφοι, η ρωμαϊκή βίλλα σκάλας, ο θολωτός τάφος Τζανάτων, το αρχαιολογικό μουσείο, το Κοργιαλένιο λαογραφικό και ιστορικό μουσείο, το ναυτικό μουσείο, η Ιακωβάτειος βιβλιοθήκη, το λιμναιοσπήλαιο Μελισσάνη, το σπήλαιο Δρογκαρίτη και τα καταφύγια άγριας ζωής που υπάρχουν σε πολλές περιοχές του νησιού<sup>97</sup>.

Επιπλέον, η πρόσβαση στο νησί είναι αρκετά εύκολη, χάρη στην ύπαρξη αεροδρομίου, ελικοδρομίου, λιμανιού, καθώς και μικρότερων λιμενικών σταθμών. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως υπάρχουν σχέδια για τη βελτίωση των λιμανιών και των λιμενικών σταθμών, προκειμένου μελλοντικά να είναι σε θέση να εξυπηρετήσουν ακόμα μεγαλύτερο αριθμό θαλαμηγών, κρουαζιερόπλοιων και μικρότερων σκαφών. Επίσης, ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην αναβάθμιση του κεντρικού και περιφερειακού οδικού δικτύου, με πολλά έργα να έχουν ήδη ολοκληρωθεί.

## **4.2 ΑΝΑΓΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ Ν. ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ**

Οι ανάγκες ηλεκτροδότησης του Νομού Κεφαλληνίας παρουσιάζουν αυξητική τάση κατά την τελευταία δεκαετία. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι ετήσιες ενεργειακές ανάγκες ηλεκτρισμού του νομού Κεφαλονιάς και η ανάλυση των δεδομένων από το 2002 έως το 2011.

<sup>95</sup>Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.

[http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology\\_region\\_diagrams\\_html](http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams_html)

<sup>96</sup>Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.

[http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology\\_region\\_diagrams\\_html](http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/climatology_region_diagrams_html)

<sup>97</sup>Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κεφαλονιάς και Ιθάκης.

<http://www.kefalonias-online.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=NODE&cnode=1>

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στο νομό αυξήθηκε κατά 20,8% την τελευταία δεκαετία, από τις 138.359 MW στις 167.123 MW, ενώ η μέση ετήσια κατανάλωση για τη δεκαετία διαμορφώθηκε στις 168.357 MW.

Πίνακας 4.1 : Ανάγκες ηλεκτροδότησης Ν. Κεφαλληνίας ανά τομέα την τελευταία δεκαετία

Έτος	Σύνολο	Οικιακή χρήση	Εμπορική χρήση	Βιομηχανική χρήση	Γεωργική χρήση	Δημόσιες & Δημοτικές Αρχές	Φωτισμός οδών
2002	138.359	54.672	43.175	18.377	4.719	13.971	3.445
2003	153.096	58.378	48.339	21.806	5.211	16.008	3.354
2004	154.621	60.167	50.276	20.838	4.440	15.496	3.404
2005	163.783	61.548	54.177	22.211	4.631	17.741	3.475
2006	172.508	64.585	59.355	23.486	4.015	17.376	3.691
2007	185.092	67.358	64.660	26.381	4.176	18.593	3.924
2008	189.687	70.230	69.610	22.389	4.018	19.512	3.928
2009	182.096	70.507	67.519	17.480	3.001	19.418	4.170
2010	177.207	69.405	62.518	19.090	2.522	19.142	4.530
2011	167.123	68.751	54.889	17.920	2.535	18.408	4.620

Πηγή : Εθνική Στατιστική Υπηρεσία ([www.elstat.gr](http://www.elstat.gr))

Πίνακας 4.2 : Ποσοστιαία μεταβολή των αναγκών ηλεκτροδότησης Ν. Κεφαλληνίας ανά τομέα την τελευταία δεκαετία

Δεκαετία (2002 - 2011)	Σύνολο	Οικιακή χρήση	Εμπορική χρήση	Βιομηχανική χρήση	Γεωργική χρήση	Δημόσιες & Δημοτικές Αρχές	Φωτισμός οδών
Ποσοστό (%) της μεταβολής της κατανάλωσης	20,8	25,7	27,1	-2,5	-46,3	31,7	34,1
Συνολική κατανάλωση σε (MW)	1.683.572	645.602	574.518	209.978	39.268	175.665	38.542
Μέση κατανάλωση σε (MW)	168.357	64.560	57.452	20.998	3.927	17.567	3.854
Ποσοστό (%) της συνολικής κατανάλωσης	100	38,3	34,1	12,5	2,3	10,5	2,3

Σύμφωνα με τον πίνακα 4.1, η μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται για οικιακή χρήση. Η μέση κατανάλωση οικιακού ρεύματος στη δεκαετία είναι 64.560 MW και αποτελεί το 38,3% της συνολικής μέσης καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του νομού. Η αύξηση της κατανάλωσης που σημειώθηκε στον οικιακό τομέα, από το 2002 μέχρι και το 2011, υπολογίζεται στο 25,7%.

Το αμέσως μεγαλύτερο μερίδιο στην καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια καταλαμβάνει ο εμπορικός τομέας. Η μέση κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος για εμπορική χρήση στη δεκαετία είναι 57.451 MW αντιστοιχεί σε ποσοστό 34,1% της συνολικής μέσης καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του νομού. Η αύξηση της κατανάλωσης που σημειώθηκε στον εμπορικό τομέα, από το 2002 μέχρι και το 2011, υπολογίζεται στο 27,1%.

Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται για βιομηχανική χρήση, είναι μικρότερη από το ένα τρίτο της αντίστοιχης οικιακής, με μέση κατανάλωση στη δεκαετία 20.998 MW. Η τιμή αυτή αντιπροσωπεύει το 12,5% της συνολικής μέσης καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του νομού, ενώ αξίζει να σημειωθεί πως η κατανάλωση βιομηχανικού ηλεκτρικού ρεύματος μειώθηκε κατά 2,5% την τελευταία δεκαετία.

Η κατανάλωση για γεωργική χρήση εμφανίζει ιδιαίτερα χαμηλή μέση κατανάλωση, μόλις 3.927 MW, τιμή που αντιστοιχεί στο 2,3% της συνολικής μέσης καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του νομού. Ταυτόχρονα ο συγκεκριμένος τομέας σημειώνει την μεγαλύτερη μεταβολή, όσον αφορά την κατανάλωση, καθώς το ποσοστό της μείωσης φτάνει το 46,3% από το 2002 στο 2011.

Ιδιαίτερα αυξητική τάση εμφανίζει καταναλισκόμενη ενέργεια για τις δημόσιες και δημοτικές αρχές. Η μέση κατανάλωση κυμαίνεται στις 17.567 MW για τη δεκαετία, και αποτελεί το 10,5% της συνολικής μέσης καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του νομού. Αξιόλογη είναι η αύξηση που σημειώνεται από το 2002, η οποία αγγίζει το 31,7%.

Ο φωτισμός των οδών εμφανίζει την μικρότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά ταυτόχρονα αποτελεί και τον τομέα με την μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση στη δεκαετία. Η μέση κατανάλωση κυμαίνεται στις 3.854 MW, τιμή που αντιστοιχεί μόλις στο 2,3% της συνολικής μέσης καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του νομού, αλλά το ποσοστό μεταβολής της κατανάλωσης 34,1%, αποτελεί τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση από το 2002 έως το 2011 για το νομό.

Το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, ύψους 34,1%, σημειώθηκε για το φωτισμό των οδών, ενώ με ποσοστό αύξησης 31,7% ακολουθεί η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος από τις δημόσιες και δημοτικές αρχές.

### **4.3 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΑΙΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ**

Η Κεφαλονιά, χάρη στο υψηλό αιολικό της δυναμικό, αποτελεί πόλο έλξης για επενδύσεις που αφορούν την εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας. Μέχρι στιγμής 4 αιολικά πάρκα έχουν άδεια λειτουργίας, 1 άδεια εγκατάστασης και 1 άδεια παραγωγής. Επιπλέον, δέκα ακόμη αιτήσεις για δημιουργία αιολικών πάρκων είναι στο στάδιο αξιολόγησης και δύο αιτήσεις σε εκκρεμότητα. Στους πίνακες 4.3, 4.4, και 4.5 αναγράφονται οι ισχύουσες άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας, οι υπό αξιολόγηση άδειες και οι άδειες που βρίσκονται σε εκκρεμότητα αντίστοιχα. Στους χάρτες ακολουθούν γίνεται η γεωγραφική αποτύπωση των αδειών, των εγκατεστημένων ανεμογεννητριών και των ανεμολογικών ιστών.

Πίνακας 4.3 : Ισχύουσες άδειες παραγωγής, εγκατάστασης και λειτουργίας στην Κεφαλονιά

ΑΡ. ΑΠΤ	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΚΑΤ/ΣΗ	Αρ. ΜΗΤΡΩΟΥ ΑΔΕΙΩΝ	ΗΜΕΡ. ΕΚΔΟΣΗΣ ΑΔ. ΠΑΡΑΓ.	ΑΡ. ΠΡΩΤ. ΥΠΙΑΝ	ΑΡ. ΓΝΩΜ. ΡΑΕ	ΔΗΜΟΣ	ΘΕΣΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)	
1	Γ-00325	ΔΕΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΑΕ	ΑΔΕΙΑ ΠΑΡ/ΓΗΣ	ΑΔ-00724	1/12/2008	Δ6/Φ17.768/15412	ΡΑ 5634	ΑΡΓ/ΛΙΟΥ	ΞΕΡΑΚΙΑΣ	10,00
2	Γ-00374	ΑΙΟΛΟΣ ΑΕΡΟΤΕΧΝΙΚΗ ΑΕ	ΑΔΕΙΑ ΕΓΚ/ΣΗΣ	ΑΔ-00568	15/9/2003	Δ6/Φ17.805/19153	ΡΑ 1410	ΑΡΓ/ΛΙΟΥ	ΔΑΦΝΗ	10,20
3	Γ-00356	ΕΝΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ ΑΕ	ΑΔΕΙΑ ΛΕΠΤ/ΓΙΑΣ	ΑΔ-00606	22/12/2003	Δ6/Φ17.795/6611	ΡΑ 12714	ΑΡΓ/ΛΙΟΥ	ΕΥΜΟΡΦΙΑ	2,70
4	Γ-265	ΤΕΤΡΑΠΟΛΙΣ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΑΕ	ΑΔΕΙΑ ΛΕΠΤ/ΓΙΑΣ	ΑΔ-00247	24/12/2008	Δ6/Φ17.210/30258	ΡΑ 5685	ΑΡΓ/ΛΙΟΥ	ΜΟΝΟΛΑΤΙ/ΞΕΡΟΛΙΜΠΙΑ	13,60
5	Γ-00214	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	ΑΔΕΙΑ ΛΕΠΤ/ΓΙΑΣ	ΑΔ-00554	20/4/2006	Δ6/Φ17.735/22648	ΡΑ 3097	ΑΡΓ/ΛΙΟΥ & ΠΥΛΑΡΕΩΝ	ΗΜΕΡΟΒΙΓΛΙ	30,00
6	Γ-00260	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΟΔΟΜΙΚΗ ΑΝΕΜΟΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΑΔΕΙΑ ΛΕΠΤ/ΓΙΑΣ	ΑΔ-00557	1/12/2008	Δ6/Φ17.750/17655	ΡΑ 5695	ΠΥΛΑΡΕΩΝ	ΟΡΟΣ ΛΓΙΑ ΔΥΝΑΤΗ	27,20
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ									93,70	

Πηγή :Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Πίνακας 4.4 : Αιτήσεις υπό αξιολόγηση στην Κεφαλονιά

ΑΡ. ΑΙΤ.	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΔΗΜΟΣ	ΘΕΣΗ	ΙΣΧΥΣ (MW)
Γ-01495	ΚΕ ΙΟΝΙΟΣ ΑΝΕΜΟΣ	ΠΑΛΙΚΗΣ	ΜΩΡΟΥ	2,40
Γ-01502	ΚΕ ΙΚΑΡΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΕΥΣΗ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΠΑΛΙΚΗΣ	ΤΑΦΙΟΝ - ΠΗΓΑΝΟ	18,00
00265_TP	ΤΕΤΡΑΠΟΛΙΣ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΑΕ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	ΞΕΡΟΛΙΜΠΑ - ΜΟΝΟΛΑΤΗ	20,00
Γ-01491	ΚΕ ΕΝΕΡΓΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗΝΙΑΣ ΙΙ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	ΒΡΟΥΣΚΑ - ΒΡΟΧΩΝΑΣ	6,00
Γ-01575	ΑΙΟΛΙΚΟ ΡΟΥΜΑΝΙ Α.Ε.	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	ΧΑΛΙΟ	10,00
Γ-01490	ΑΡΚΑΔΙΑ RE WIND ΑΕ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	ΒΡΟΧΩΝΑΣ	10,00
Γ-00214_TP	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ & ΠΥΛΑΡΕΩΝ	ΗΜΕΡΟΒΙΓΛΙ	48,00
Γ-01487	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΕ ΚΕΦΑΛΗΝΙΑΣ	ΑΡΓΟΣΤΟΛΙΟΥ	ΑΓΡΙΛΙΑ	5,40
Γ-01492	ΑΙΟΛΙΚΗ ΜΑΛΕΑ ΛΑΚΩΝΙΑΣ ΟΕ	ΠΑΛΙΚΗΣ	ΛΑΧΤΙΕΣ-ΠΟΛΕΜΗ-ΣΩΡΟΣ	18,00
Γ-01494	ΚΕ ΑΙΟΛΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΜΙΡΟΒΙΓΛΙ	ΣΑΜΗΣ	ΜΙΡΟΒΙΑΓΛΙ	12,80
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ				150,60

Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Πίνακας 4.5 : Αιτήσεις σε εκκρεμότητα

Αρ. Αίτ.	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	Δήμος	Θέση	Ισχύς (MW)
Γ-00364	ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΑΓΙΑΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΑΕ	ΠΥΛΑΡΕΩΝ	ΑΓΙΑ ΔΥΝΑΤΗ	50,00
Γ-01122	ΚΑΛΟΝ ΟΡΟΣ ΑΙΟΛΙΚΑ ΠΑΡΚΑ ΑΕ	ΕΡΙΣΟΥ	ΚΑΛΟΝ ΟΡΟΣ	36,00
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ				86,00

Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 4.1 : Γεωγραφική αποτύπωση αδειών



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 4.2 : Γεωγραφική αποτύπωση εγκατεστημένων ανεμογεννητριών συνδεδεμένες στο δίκτυο.



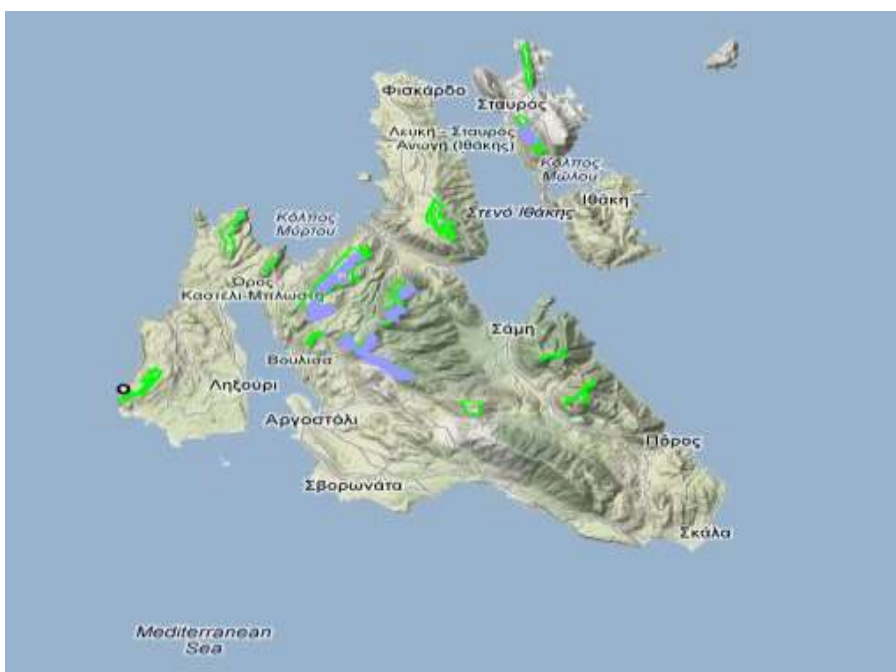
Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 4.3 : Γεωγραφική αποτύπωση αδειών, εγκατεστημένων ανεμογεννητριών και ανεμολογικών ιστών.



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

Χάρτης 4.4 : Γεωγραφική αποτύπωση αδειών, εγκατεστημένων ανεμογεννητριών και ανεμολογικών ιστών σε φυσικό χάρτη



Πηγή : Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας ([www.rae.gr](http://www.rae.gr))

#### **4.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ RETSCREEN**

Το Λογισμικό Ανάλυσης Έργων Καθαρής Ενέργειας RETScreen είναι ένα μοναδικό εργαλείο λήψης αποφάσεων που δημιουργήθηκε με την συμβολή μεγάλου αριθμού ειδικών από την κυβέρνηση, την βιομηχανία και την εκπαίδευση. Το λογισμικό, το οποίο παρέχεται δωρεάν, μπορεί να χρησιμοποιηθεί παγκοσμίως για να αποτιμήσει την ενεργειακή παραγωγή και εξοικονόμηση, το κόστος κύκλου ζωής, τη μείωση εκπομπών, τα οικονομικά και την ανασφάλεια των διαφόρων τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ)<sup>98</sup>.

Αποτελεί ένα ολοκληρωμένο προϊόν του είδους του, επιτρέποντας σε μηχανικούς, αρχιτέκτονες και στους υπεύθυνους οικονομικού σχεδιασμού να μοντελοποιούν και να αναλύουν οποιοδήποτε έργο καθαρής ενέργειας. Το λογισμικό αυτό χρησιμοποιείται από περισσότερους από 315,000 ανθρώπους σε 222 χώρες και περιοχές και αποτελεί μέρος του προγράμματος σπουδών σε περισσότερα από 400 πανεπιστήμια και κολλέγια ανά τον κόσμο<sup>99</sup>.

Το RETScreen αναπτύχθηκε και συντηρείται από την Καναδική Κυβέρνηση μέσω του ερευνητικού κέντρου CanmetENERGY του NaturalResourcesCanada στην πόλη Valmire του Κεμπέκ και υποστηρίζεται από ένα διεθνές δίκτυο εμπειρογνομόνων από το χώρο της βιομηχανίας, κυβερνητικών φορέων και ακαδημαϊκών. Στους κύριους συνεργάτες περιλαμβάνονται η Εθνική Υπηρεσία Αεροναυτικής και Διαστήματος (NASA), η Σύμπραξη για την Ανανεώσιμη Ενέργεια και την Ενεργειακή Απόδοση (REEEP), το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος Ηνωμένων Εθνών (UNEP) και το Παγκόσμιο Ταμείο Περιβάλλοντος (GEF)<sup>100</sup>.

#### **4.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ RETSCREEN**

Σύμφωνα με το Νόμο 3851/2010 ο εθνικός στόχος συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας είναι 20%. Ο στόχος αυτός εξειδικεύεται σε 40% συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε θέρμανση και ψύξη και 10% στις μεταφορές. Όπως διαπιστώθηκε σε προηγούμενη ενότητα, η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του νομού Κεφαλληνίας κατά το διάστημα της τελευταίας δεκαετίας, είναι 168.357 MW.

<sup>98</sup> Διεθνές Κέντρο Υποστήριξης Αποφάσεων Καθαρής Ενέργειας RETScreen.  
<http://www.etscreen.net/el/centre.php>

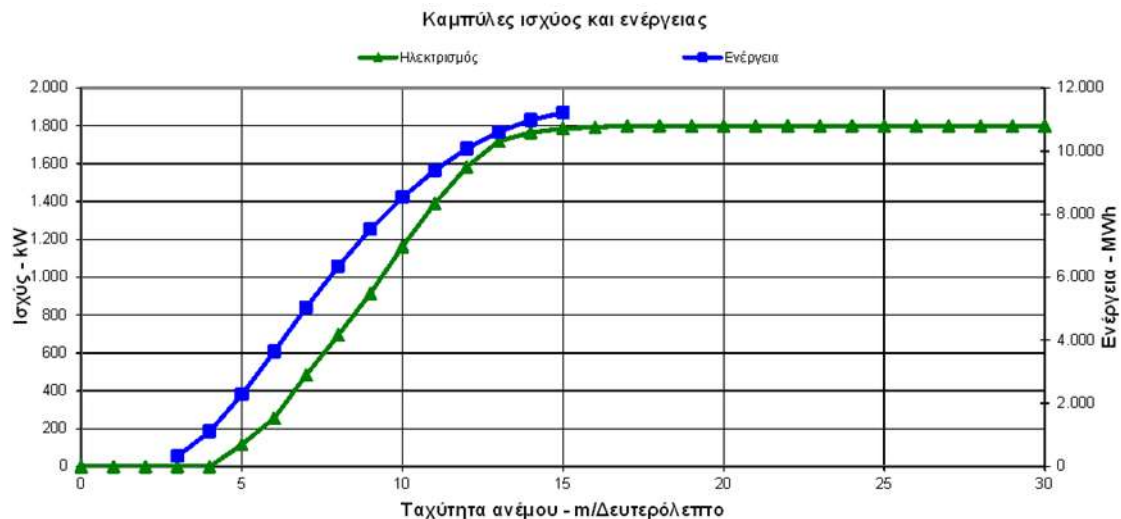
<sup>99</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 100.

<sup>100</sup> Βλ. παραπάνω υποσημείωση 100.

Δεδομένου λοιπόν πως ο στόχος για το έτος 2020 είναι συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή σε ποσοστό 40%, προκύπτει το συμπέρασμα πως η ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα πρέπει να φτάσει τουλάχιστον τις 67.342 MWh. Με τη βοήθεια του προγράμματος RETScreen, δημιουργήσαμε ένα ενεργειακό μοντέλο ικανό να παράγει την επιθυμητή ηλεκτρική ενέργεια από ανεμογεννήτριες.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν πως η Κεφαλονιά διαθέτει αρκετά υψηλό αιολικό δυναμικό, κρίθηκε σκόπιμο η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών να γίνει σε σημεία με ταχύτητα ανέμων τουλάχιστον 7m/sec. Για το έργο έχει επιλεγεί ανεμογεννήτρια VestasV80 2Α με διάμετρο ρότορα 80μ., ύψος πύλωνα 60μ. και ονομαστική ισχύ 1,8MW. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι καμπύλες ισχύος και ενέργειας της ανεμογεννήτριας ανάλογα με την ταχύτητα του ανέμου.

Διάγραμμα 4.1 : Καμπύλη ισχύος ανεμογεννήτριας VestasV80 2Α



Πηγή : Διεθνές Κέντρο Υποστήριξης Αποφάσεων Καθαρής Ενέργειας RETScreen

Καταχωρώντας τα δεδομένα στο ενεργειακό μοντέλο και συνυπολογίζοντας τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής, διαπιστώνουμε πως χρειαζόμαστε 10 ανεμογεννήτριες τύπου Vestas V80 2A, προκειμένου να πετύχουμε παραγωγή 68.790 MWh και να επιτευχθεί ο στόχος για το 2020.

**Αξιολόγηση πηγών**

Μέθοδος (εκτίμησης) φυσικών πόρων

Ταχύτητα ανέμου

Δείξε δεδομένα

		Zákynthos	
Ταχύτητα ανέμου - ετήσια	m/Δευτερόλεπτο	7,0	4,7
Μετρημένο σε	m	10,0	10,0
Εκθέτης παραμόρφωσης ανέμου		0,14	
Θερμοκρασία αέρα - ετήσια	°C	18,1	18,7
Ατμοσφαιρική πίεση - ετήσια	kPa	100,6	100,6
<b>Ανεμογεννήτρια</b>			
Ισχύς ανά στρόβιλο	kW	1.800,0	
Κατασκευαστής		Vestas	
Μοντέλο		VESTAS V80 2A-1.8 MW - 60m	
Αριθμός στρόβιλων		10	
Ηλεκτρική ισχύς	kW	18.000,0	
Υψος πυλώνα	m	60,0	9,0 m/Δευτερόλεπτο
Διάμετρος ρότορα ανά στρόβιλο	m	80	
Επιφάνεια σάρωσης ανά στρόβιλο	m <sup>2</sup>	5.027	
Καμπύλες ενεργειακών δεδομένων		Τυποποιημένο	
Παράγων σχήματος		2,0	
Απώλειες διάταξης	%	3,0%	
Απώλειες πτερυγίου	%	0,5%	
Λοιπές απώλειες	%	3,0%	
Διαθεσιμότητα	%	99,5%	
<b>Περίληψη</b>			
Συντελεστής ισχύος	%	43,6%	
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο	MWh	68.790	
Τιμή πωλούμενου ηλεκτρισμού	€/MWh	87,85	

Επιπλέον, με τη βοήθεια του προγράμματος, μπορούμε να υπολογίσουμε τη μείωση του CO<sub>2</sub> που θα επιτευχθεί από την ηλεκτροπαραγωγή μέσω ανεμογεννητριών, σε σύγκριση με την ηλεκτροπαραγωγή με χρήση συμβατικών καυσίμων. Για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας 68.790 MWh με χρήση συμβατικών καυσίμων απελευθερώνονται στο περιβάλλον 49.144 tnCO<sub>2</sub>. Αντίστοιχα για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας ενέργειας από ανεμογεννήτριες απελευθερώνονται στο περιβάλλον 3.440 tnCO<sub>2</sub>. Επομένως επιτυγχάνεται μείωση 45.704 tnCO<sub>2</sub>, η οποία ισοδυναμεί με μειωμένη χρήση αυτοκινήτων και ελαφριών φορτηγών κατά 8.371 ετησίως.

**Βασική περίπτωση συστήματος ηλεκτρισμού (Σενάριο Αναφοράς)**

Κράτος - περιφέρεια	Τύπος Καυσίμου	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ (εξαιρούνται Μ&Δ) tn CO <sub>2</sub> /MWh	Απώλειες Μ&Δ %	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub> /MWh
Ελλάδα	Όλα οι τύποι	0,664	7,0%	0,714

Αλλαγές στο Σενάριο Αναφοράς κατά τη διάρκεια ζωής του έργου

**Περίληψη εκπομπών ΑΤΘ βασικού σεναρίου (σενάριου αναφοράς)**

Τύπος Καυσίμου	Μίγμα καυσίμου %	Κατανάλωση καυσίμου MWh	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub> /MWh	Εκπομπές ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub>
Ηλεκτρική ενέργεια	100,0%	68.790	0,714	49.144,0
Σύνολο	100,0%	68.790	0,714	49.144,0

**Περίληψη εκπομπών ΑΤΘ προτεινόμενης περίπτωσης (Έργο ηλεκτροπαραγωγής)**

Τύπος Καυσίμου	Μίγμα καυσίμου %	Κατανάλωση καυσίμου MWh	Συντελεστής εκπομπής ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub> /MWh	Εκπομπές ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub>
Ατομικό	100,0%	68.790	0,000	0,0
Σύνολο	100,0%	68.790	0,000	0,0
Ηλεκτρική ενέργεια στο δίκτυο	MWh	68.790	Απώλειες Μ&Δ 7,0%	3.440,1
			Σύνολο	3.440,1

**Σύνοψη μείωσης εκπομπών ΑΤΘ**

	Εκπομπές ΑΤΘ βασικής περίπτωσης tn CO <sub>2</sub>	Εκπομπές ΑΤΘ προτεινόμενης περίπτωσης tn CO <sub>2</sub>	Μικτή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub>	Τέλη συνναλαγών πιστώσεων εκπομπών ΑΤΘ %	Καθαρή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ tn CO <sub>2</sub>
Έργο ηλεκτροπαραγωγής	49.144,0	3.440,1	45.704,0		45.704,0
Καθαρή ετήσια μείωση εκπομπών ΑΤΘ	45.704	tn CO <sub>2</sub>	ισοδυναμεί με	8.371	Αποκρίματα και ελαφρά φορτία δεν χρησιμοποιούνται

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

---

### ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

#### **5.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ – ΣΚΟΠΟΣ**

Το παρών επενδυτικό σχέδιο αφορά τη δημιουργία μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής από αιολική ενέργεια στην περιοχή Ευμορφία, του δήμου Αργοστολίου, του νομού Κεφαλληνίας. Σκοπός είναι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από μία μικρή ανεμογεννήτρια ισχύος 50 KW και εν συνεχεία η διοχέτευση και η πώληση της ενέργειας αυτής στο σύστημα. Η μονάδα συμβαδίζει με την ενεργειακή πολιτική που ακολουθείται και αναμένεται να συμβάλλει στην προσπάθεια που καταβάλλεται για ανάπτυξη του δικτύου μικρών αιολικών, το οποίο βρίσκεται προς το παρόν σε πρώιμο στάδιο. Η δημιουργία τέτοιου είδους εγκαταστάσεων προωθείται σημαντικά και από το νόμο 3851/2010, ο οποίος δίνει σημαντικά οικονομικά κίνητρα, υιοθετώντας ευνοϊκή τιμολογιακή πολιτική για τις συγκεκριμένες επενδύσεις. Επιπλέον, το σχέδιο επένδυσης, συνολικού κόστους 214.000 ευρώ, αναμένεται να ενταχθεί στον νέο επενδυτικό νόμο 3908/2011, προκειμένου να επιδοτηθεί. Το επενδυτικό σχέδιο περιλαμβάνει χωροταξική μελέτη για τη σωστή εγκατάσταση της μονάδας, τα τεχνικά στοιχεία και το κόστος επένδυσης, το χρηματοδοτικό σχήμα και την προβλεπόμενη παραγωγή. Πραγματοποιείται επίσης ανάλυση των μελλοντικών εσόδων και εξόδων της επένδυσης και η αξιολόγηση του σχεδίου.

#### **5.2 ΑΔΕΙΟΔΟΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

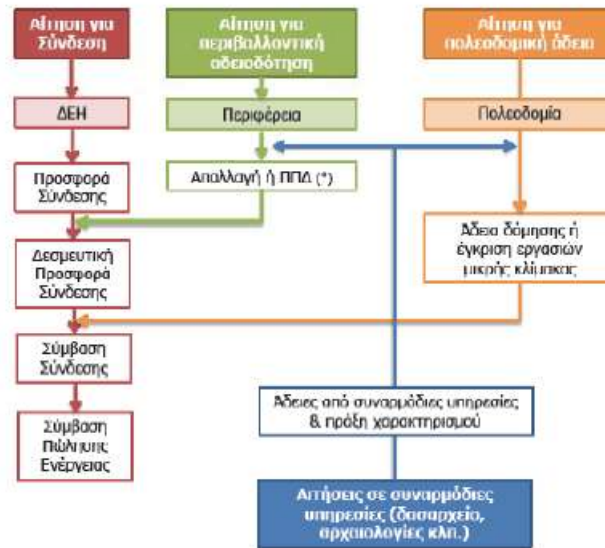
Η αδειοδοτική διαδικασία έχει απλουστευθεί αρκετά, προκειμένου να κατευθυνθούν περισσότερες επενδύσεις προς τον τομέα των μικρών αιολικών. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα απλουστευμένο διάγραμμα ροής για την αδειοδότηση μιας μικρής ανεμογεννήτριας<sup>101</sup>. Στην αρχή απαιτείται η υποβολή αιτήσεων για σύνδεση, για περιβαλλοντική αδειοδότηση και πολεοδομική άδεια. Για την περιβαλλοντική αδειοδότηση γνωμοδοτεί η περιφέρεια και δίνει απαλλαγή, ενώ για την πολεοδομική άδεια γνωμοδοτεί η πολεοδομία και εκδίδει την άδεια. Η αίτηση για σύνδεση υποβάλλεται στη ΔΕΗ, όπου γίνεται και η προσφορά σύνδεσης.

---

<sup>101</sup> Ελληνική επιστημονική ένωση αιολικής ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ). [http://www.eletaen.gr/drupal/sites/default/files/meletes/odigos\\_mikron\\_anemogennitri on.pdf](http://www.eletaen.gr/drupal/sites/default/files/meletes/odigos_mikron_anemogennitri on.pdf)

Στη συνέχεια, εφόσον η πολεοδομία και η περιφέρεια λάβουν όλες τις απαραίτητες άδειες των άλλων συναρμόδιων υπηρεσιών, όπως το δασαρχείο, την αρχαιολογική υπηρεσία κτλ, προχωράει η αδειοδοτική διαδικασία στα επόμενα στάδια, που περιλαμβάνουν τη δεσμευτική προσφορά σύνδεσης, τη σύμβαση σύνδεσης και τέλος τη σύμβαση πώλησης ενέργειας.

Διάγραμμα 5.1 : Διάγραμμα ροής αδειοδότησης μικρής ανεμογεννήτριας



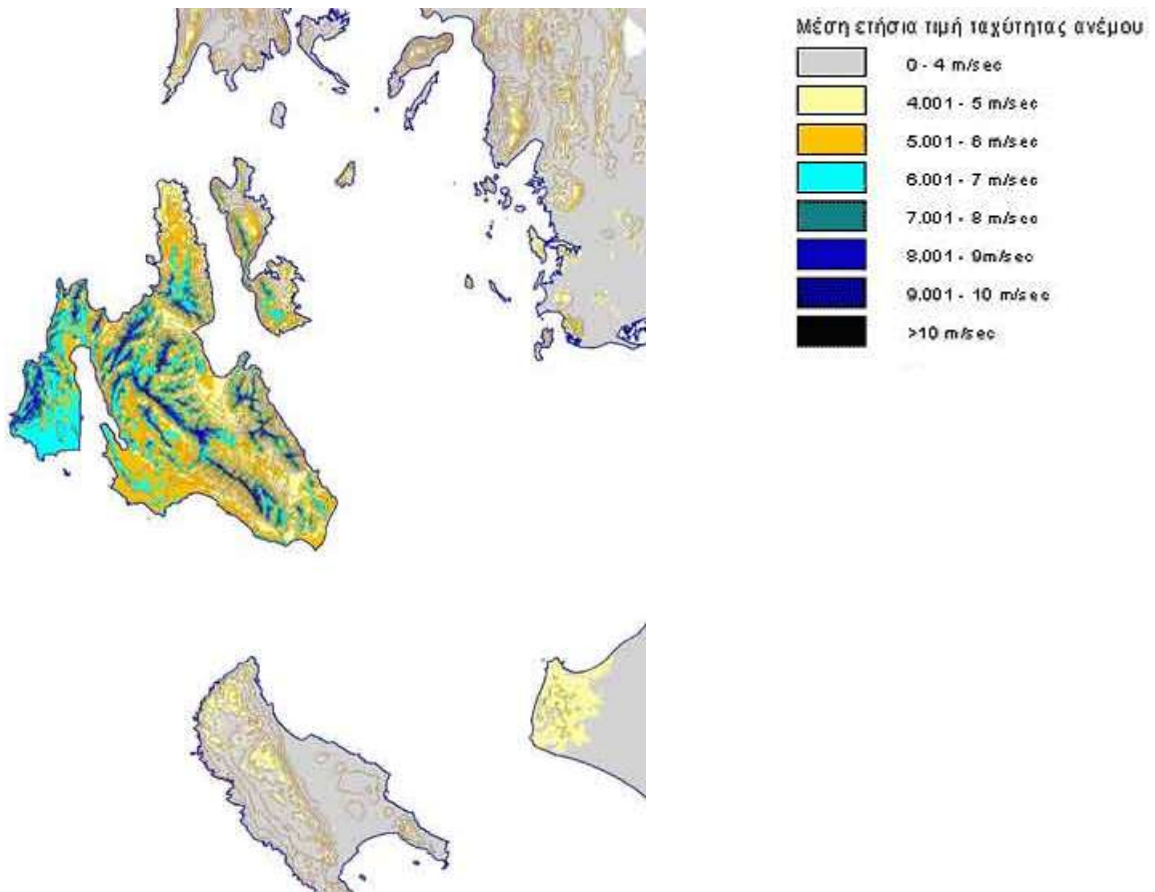
Πηγή : Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας ([www.eletaen.gr](http://www.eletaen.gr))

### 5.3 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η επιλογή του κατάλληλου σημείου για την εγκατάσταση της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής πραγματοποιήθηκε με γνώμονα το υψηλό αιολικό δυναμικό και λαμβάνοντας υπ' όψιν τις περιοχές αποκλεισμού και τις ζώνες ασυμβατότητας που προβλέπονται στο ειδικό πλαίσιο χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης. Η περιοχή της Ευμορφίας διαθέτει υψηλό αιολικό δυναμικό και βρίσκεται κοντά στο οδικό δίκτυο, το οποίο καθιστά ευκολότερη την προσβασιμότητα. Επιπλέον χαρακτηριστικό είναι το γεγονός, πως στην ευρύτερη περιοχή είναι εγκατεστημένα μερικά από τα μεγαλύτερα αδειοδοτημένα αιολικά πάρκα, όπως στη Μονολάτη με ισχύ 13,6 MW, στην Ευμορφία με ισχύ 2,7 MW, στην Αγ. Δυνατή με ισχύ 27,2 MW, στο Ημεροβίγλι με ισχύ 30 MW και στον Ξερακιά με ισχύ 10 MW.

Όσον αφορά το αιολικό δυναμικό, η περιοχή Ευμορφία του δήμου Αργοστολίου, αποτελεί ιδανική τοποθεσία. Αυτό προκύπτει από την εξέταση του χάρτη που έχει καταρτίσει το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για το αιολικό δυναμικό στον ελληνικό χώρο. Σύμφωνα με το χάρτη, η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου στο συγκεκριμένο σημείο είναι τουλάχιστον 10m/sec.

Χάρτης 5.1 : Χάρτης εκτίμησης εκμεταλλεύσιμου δυναμικού αιολικής ενέργειας Κεφαλονιάς



Πηγή : Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [http://www.cres.gr/kape/images/maps/img\\_pre2.htm](http://www.cres.gr/kape/images/maps/img_pre2.htm)

Σύμφωνα με περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας που έχουν προσδιοριστεί στο ειδικό πλαίσιο, αποκλείεται η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός :

- Των κηρυγμένων διατηρητέων μνημείων της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς και των άλλων μνημείων μείζονος σημασίας της.
- Των περιοχών απολύτου προστασίας της φύσης και προστασίας της φύσης.

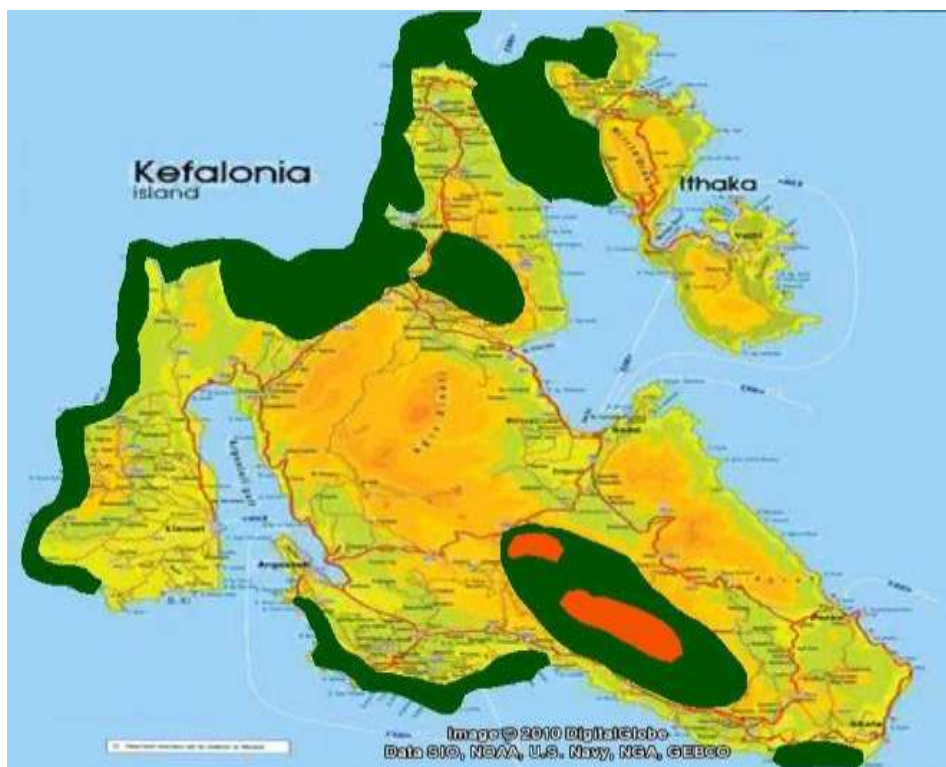
- Των πυρήνων των εθνικών δρυμών, των κηρυγμένων μνημείων της φύσης και των αισθητικών δασών.
- Των οικότοπων προτεραιότητας περιοχών της Επικράτειας που έχουν ενταχθεί ως τόποι κοινοτικής σημασίας στο δίκτυο ΦΥΣΗ 2000.
- Των εντός σχεδίων πόλεων και ορίων οικισμών προ του 1923 ή κάτω των 2.000 κατοίκων περιοχών.
- Των Π.Ο.Τ.Α. των Περιοχών Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα και των θεματικών πάρκων και των τουριστικών λιμένων.
- Των ατύπως διαμορφωμένων, στο πλαίσιο της εκτός σχεδίου δόμησης, τουριστικών και οικιστικών περιοχών.
- Των αξιόλογων ακτών και παραλιών.
- Των χαρακτηρισμένων κατά τις κείμενες διατάξεις αγροτικών περιοχών υψηλής παραγωγικότητας.

Στους παρακάτω χάρτες γίνεται η γεωγραφική απεικόνιση των περιοχών αποκλεισμού και των ζωνών ασυμβατότητας που έχουν προσδιοριστεί στην Κεφαλονιά.

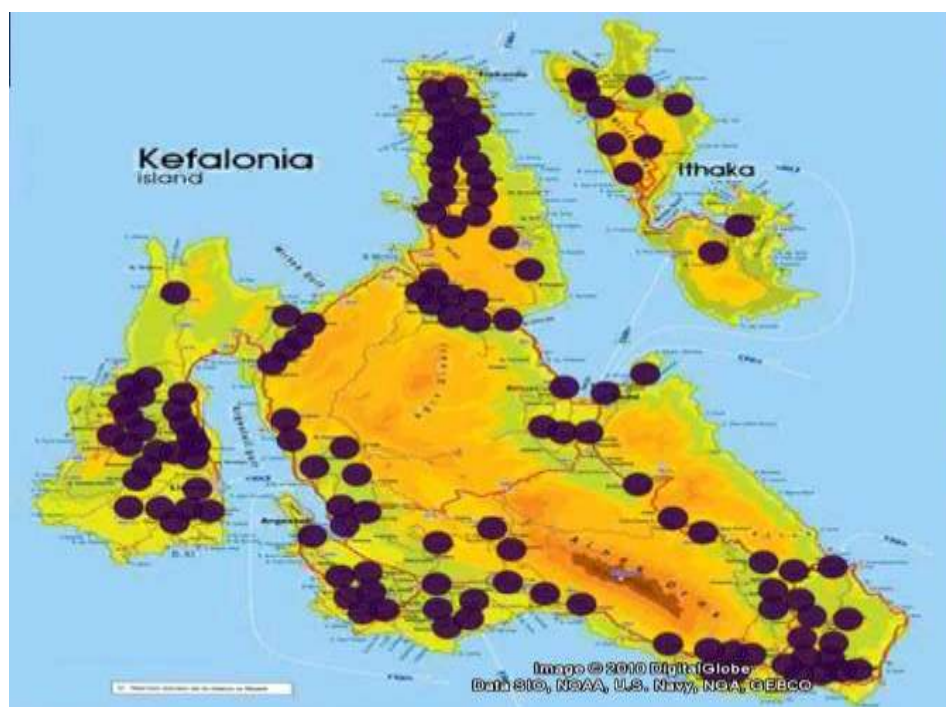
Χάρτης 5.2 : Αρχαιολογικοί χώροι και μνημεία Κεφαλονιάς



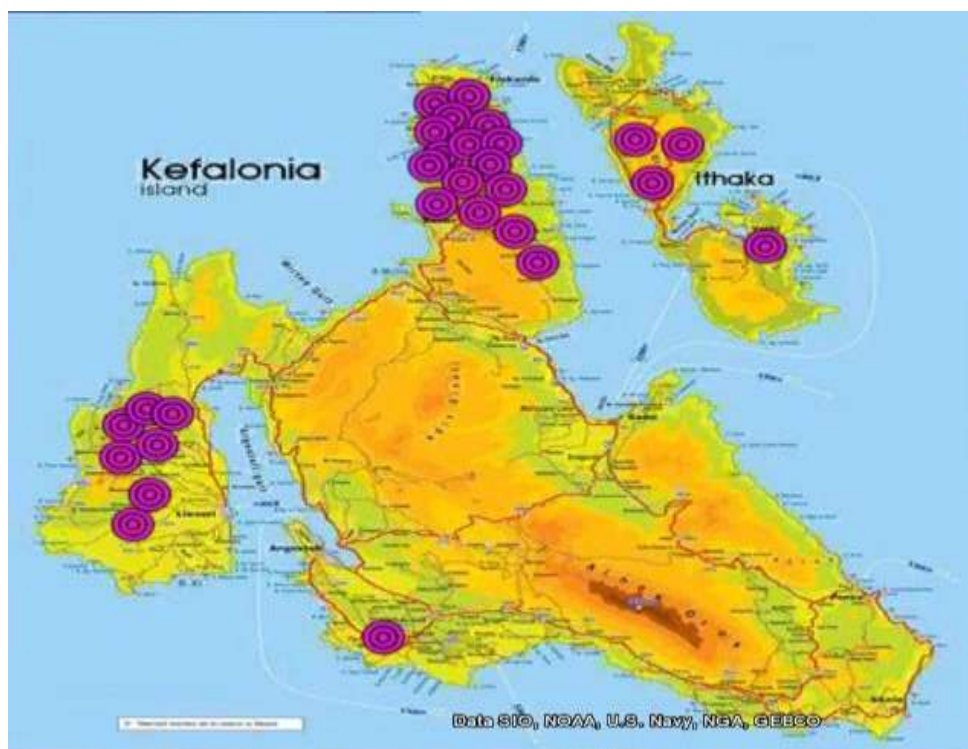
Χάρτης 5.3: Ζώνες ειδικής προστασίας ορνιθοπανίδας Κεφαλονιάς



Χάρτης 5.4 : Πόλεις και οικισμοί Κεφαλονιάς



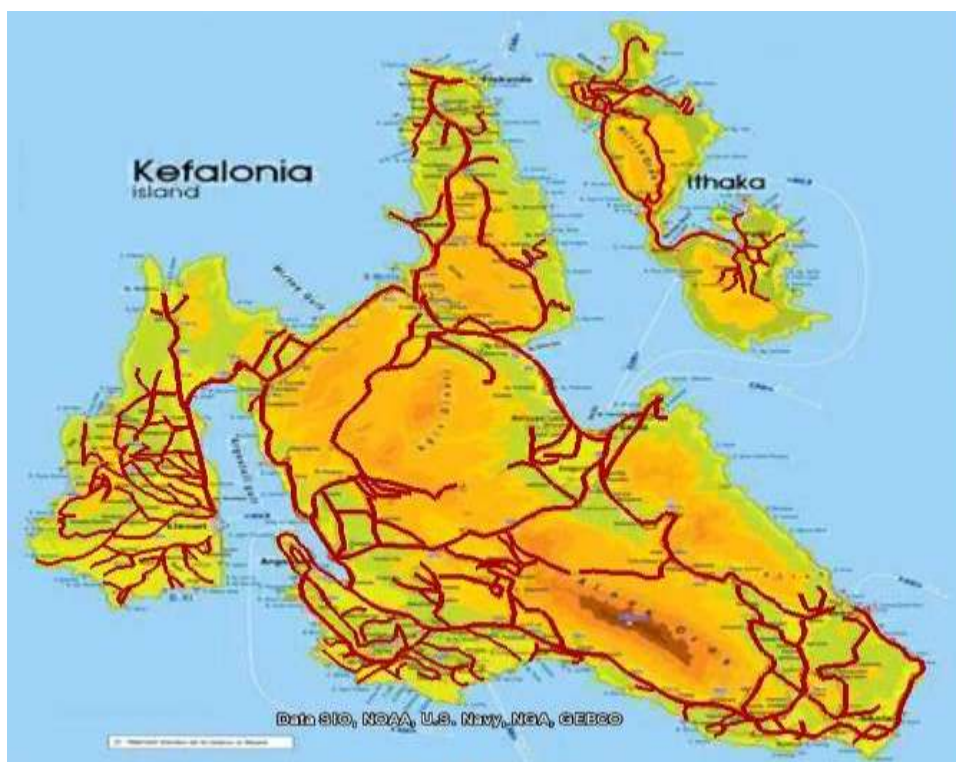
Χάρτης 5.5: Παραδοσιακοί οικισμοί Κεφαλονιάς



Χάρτης 5.6 : Γραμμές υψηλής τάσης Κεφαλονιάς



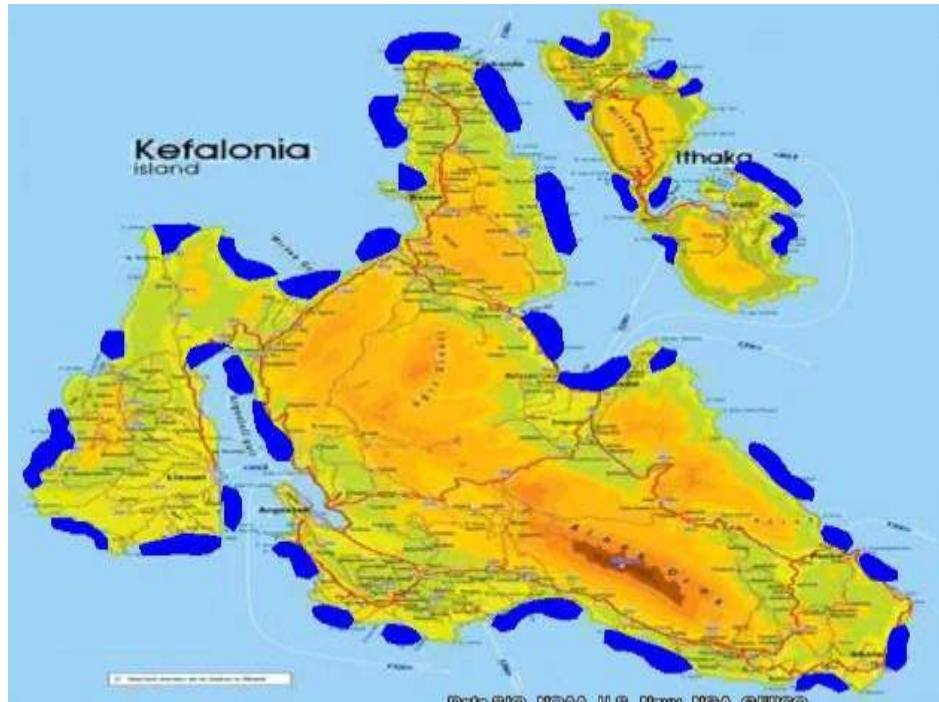
Χάρτης 5.7 : Οδικό δίκτυο Κεφαλονιάς



Χάρτης 5.8 : Ιερές μονές Κεφαλονιάς



Χάρτης 5.9 : Ακτές κολύμβησης Κεφαλονιάς



#### **5.4 ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟ**

Για την υλοποίηση του έργου έχει επιλεγεί αγροτεμάχιο συνολικού εμβαδού 3.500 τ.μ. Έχει πρόσοψη 50 μέτρων και βάθος 70 μέτρα και δεν περιλαμβάνει κτίσματα. Η μορφολογία του εδάφους είναι ελαφρώς επικλινή, ενώ στον περιβάλλοντα χώρο δεν υπάρχουν φυσικά ή τεχνητά εμπόδια. Το αγροτεμάχιο, κατόπιν συμφωνίας με τους ιδιοκτήτες, θα μισθωθεί προς 3.000 ευρώ ετησίως και το μισθωτήριο συμβόλαιο θα έχει 25ετή διάρκεια.

#### **5.5 ΚΕΦΑΛΑΙΟΥΧΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

Ο κεφαλαιουχικός προϋπολογισμός του σχεδίου επένδυσης περιλαμβάνει άυλα πάγια στοιχεία ύψους 18.000 ευρώ και τα ενσώματα πάγια στοιχεία ύψους 196.000 ευρώ. Τα άυλα πάγια στοιχεία περιλαμβάνουν τα έξοδα ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης, την αγορά του κατάλληλου λογισμικού προγράμματος, καθώς και τα έξοδα των απαραίτητων μελετών. Τα ενσώματα πάγια στοιχεία περιλαμβάνουν τα τεχνικά έργα που χρειάζεται να γίνουν για την διαμόρφωση του αγροτεμαχίου και την αγορά του κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού.

Στους πίνακες 5.1, 5.2 και 5.3 που ακολουθούν εμφανίζονται αναλυτικά τα άυλα και ενσώματα πάγια στοιχεία.

Πίνακας 5.1 : Άυλα πάγια στοιχεία σχεδίου επένδυσης

Άυλα πάγια στοιχεία	Αξία	Ποσοστό
<b>Έξοδα Μελετών</b>		
Παρακολούθηση της υλοποίησης του επενδυτικού σχεδίου	5.000,00	2,34%
<b>Έξοδα ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης</b>		
Σύσταση εταιρίας	1.000,00	0,47%
<b>Λογισμικό</b>		
Σύστημα Τήλε-επιτήρησης και Μονάδα Έλεγχου	12.000,00	5,61%
<b>Σύνολο κόστους</b>	<b>18.000,00</b>	<b>8,41%</b>

Πίνακας 5.2 : Ενσώματα πάγια στοιχεία τεχνικών έργων σχεδίου επένδυσης

Ενσώματα Πάγια στοιχεία	Αξία	Ποσοστό
<b>Τεχνικά έργα</b>		
Χωματουργικές εργασίες	5.000	2,34%
Σκυρόδεμα	9.000	4,21%
Οπλισμός	4.000	1,87%
Θεμελίωση	2.000	0,93%
Οικίσκος	8.000	3,74%
Περίφραξη	2.000	0,93%
Λοιπές εργασίες	1.000	0,47%
<b>Συνολικό Κόστος</b>	<b>31.000</b>	<b>14,49%</b>

Πίνακας 5.3 : Ενσώματα πάγια στοιχεία μηχανολογικού εξοπλισμού σχεδίου επένδυσης

Ενσώματα Πάγια στοιχεία	Αξία	Ποσοστό
<b>Μηχανολογικός εξοπλισμός</b>		
Ανεμογεννήτρια	130.000	60,75%
Πύργος ανεμογεννήτριας	13.000	6,07%
Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός	7.000	3,27%
Ηλεκτρονικός εξοπλισμός	2.000	0,93%
Μεταφορά ανεμογεννήτριας	10.000	4,67%
Ανέγερση ανεμογεννήτριας και πύργου	3.000	1,40%
<b>Συνολικό Κόστος</b>	<b>165.000</b>	<b>77,10%</b>

### **5.5.1 Άυλα πάγια**

Σύμφωνα με τον πίνακα των άυλων παγίων στοιχείων, οι δαπάνες του σχεδίου επένδυσης ξεκινούν με τα έξοδα μελετών, ύψους 5.000 ευρώ, τα οποία αφορούν την αμοιβή για την δημιουργία, παρακολούθηση και υλοποίηση του επενδυτικού σχεδίου. Στα έξοδα αυτά περιλαμβάνεται και η τεχνοοικονομική μελέτη για τη βιωσιμότητα της επένδυσης. Στη συνέχεια ακολουθούν τα έξοδα ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης, ύψους 1.000 ευρώ, τα οποία αφορούν τα έξοδα που απαιτούνται για την σύσταση της εταιρίας (σύνταξη καταστατικού, παράβολα επιμελητηρίου κτλ). Τέλος, η μεγαλύτερη δαπάνη των άυλων παγίων στοιχείων, ύψους 12.000 ευρώ, αφορά την αγορά και εγκατάσταση του απαραίτητου λογισμικού, το οποίο θα είναι σε θέση να παρέχει δεδομένα και πληροφορίες της παραγωγής ανά πάσα στιγμή, προκειμένου να διασφαλιστεί η συνεχής και ομαλή λειτουργία της ανεμογεννήτριας.

### **5.5.2 Ενσώματα πάγια – Τεχνικά έργα**

Όσον αφορά τα ενσώματα πάγια στοιχεία της επιχείρησης, στην αρχή τοποθετούνται τα τεχνικά έργα που απαιτούνται για την κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του αγροτεμαχίου. Τα έξοδα αυτά, ύψους 31.000 ευρώ, περιλαμβάνουν την ενοικίαση μηχανήματος εκσκαφής για τις χωματουργικές εργασίες και την αμοιβή των χειριστών, την αγορά της απαραίτητης ποσότητας οπλισμού και σκυροδέματος που χρειάζονται για τη θεμελίωση της βάσης της ανεμογεννήτριας, την αγορά και εγκατάσταση του οικίσκου, την περίφραξη και τις λοιπές εργασίες διαμόρφωσης του αγροτεμαχίου.

### **5.5.3 Ενσώματα πάγια – Μηχανολογικός εξοπλισμός**

Η αγορά της ανεμογεννήτριας, ύψους 130.000 ευρώ, αποτελεί το μεγαλύτερο κόστος, τόσο για τον κεφαλαιουχικό εξοπλισμό, όσο και για το σύνολο της επένδυσης. Η ανεμογεννήτρια είναι τύπου AOC 15/50 της εταιρίας Seaforth Energy Inc, έχει διάμετρο ρότορα 15 μέτρων και ονομαστική ισχύ 50KW<sup>102</sup>. Το κόστος μεταφοράς της είναι επίσης αρκετά υψηλό, 10.000 ευρώ. Ο πύργος της ανεμογεννήτριας θα κοστίσει 13.000 ευρώ, ενώ το συνολικό κόστος εγκατάστασης και ανέγερσής των παραπάνω θα ανέλθει στις 3.000 ευρώ.

---

<sup>102</sup><http://seaforthenergy.com/aoc-1550/>

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, ύψους 7.000 ευρώ, περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση των καλωδίων που χρειάζονται, τόσο για τη σύνδεση της ανεμογεννήτριας με τον οικίσκο, όσο και με το σύστημα στο οποίο θα διοχετεύεται η παραγόμενη ενέργεια. Τέλος, στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό, ύψους 2.000 ευρώ, περιλαμβάνεται η αγορά του συστήματος ασφαλείας, του ηλεκτρονικού υπολογιστή και του server, στον οποίο θα γίνεται η αποθήκευση των ηλεκτρονικών δεδομένων.

## **5.6 ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ**

Η συνολική επένδυση θα ανέλθει στις 214.000 ευρώ και οι πηγές χρηματοδότησης θα είναι τρεις, τα ίδια διαθέσιμα, τα δανειακά κεφάλαια και η επιδότηση. Το ύψος των ίδιων διαθεσίμων είναι 64.200 ευρώ και αντιστοιχούν σε ποσοστό ύψους 30% επί της συνολικής επένδυσης.

Τα δανειακά κεφάλαια ανέρχονται σε 42.800 ευρώ και αντιστοιχούν σε ποσοστό ύψους 20% επί της συνολικής επένδυσης. Η σύμβαση δανείου που έχει προσυμφωνηθεί με εμπορική ιδιωτική τράπεζα, προβλέπει τη χορήγηση ποσού 42.800 ευρώ, με δεκαετή διάρκεια, επιτόκιο 6% και πληρωμή τοκοχρεολυσίου ύψους 475,16 ευρώ μηνιαίως. Η συνολική επιβάρυνση από τους τόκους κατά τη λήξη του δανείου θα ανέρχεται στο ποσό των 14.220 ευρώ.

Το σχέδιο επένδυσης θα ενταχθεί στον νέο επενδυτικό νόμο 3908/2011, προκειμένου να λάβει επιδότηση<sup>103</sup>. Ανήκει στην κατηγορία των σχεδίων της περιφερειακής συνοχής και αφορά δημιουργία νέας μονάδας. Η μονάδα ανήκει στην κατηγορία των πολύ μικρών επιχειρήσεων, καθώς ο ετήσιος κύκλος εργασιών της θα είναι μικρότερος των 2.000.000 ευρώ και δεν θα απασχολεί καθόλου προσωπικό. Το σχέδιο πληροί τις προϋποθέσεις ένταξης, καθώς υπερβαίνει το ελάχιστο ποσοστό ίδιας συμμετοχής του επενδυτή, ύψους 25% και ταυτόχρονα το συνολικό ύψος της επένδυσης υπερβαίνει το ελάχιστο ύψος επενδυτικού σχεδίου της συγκεκριμένης κατηγορίας, το οποίο είναι 200.000 ευρώ. Ο νομός Κεφαλληνίας ανήκει στη Γ' γεωγραφική ζώνη του πίνακα με τα ποσοστά ενισχύσεων. Επιπλέον, σύμφωνα με τον επενδυτικό νόμο, τα επενδυτικά σχέδια που πραγματοποιούνται σε νησιά, λαμβάνουν τα ανώτατα ποσά ενίσχυσης και σε συνδυασμό με το μέγεθος της επιχείρησης, το οποίο είναι πολύ μικρό, το ποσοστό της συνολικής ενίσχυσης που μπορεί να λάβει το συγκεκριμένο σχέδιο επένδυσης είναι 50%. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε ποσό ύψους 107.000 ευρώ.

---

<sup>103</sup> Εθνικό Τυπογραφείο. Ενίσχυση ιδιωτικών επενδύσεων για την οικονομική ανάπτυξη, την επιχειρηματικότητα και την περιφερειακή συνοχή.2011.  
[http://www.et.gr/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=108&lang=el](http://www.et.gr/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=108&lang=el)

## **5.7 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΣΟΔΩΝ**

Στο πλαίσιο της χρηματοοικονομικής μελέτης, υπολογίστηκαν τα μελλοντικά έσοδα της μονάδας σε βάθος χρόνου εικοσιπενταετίας. Τα έσοδα της επιχείρησης θα βασίζονται αποκλειστικά στην ηλεκτροπαραγωγή και στην διοχέτευσή και πώλησης της τελευταίας στο σύστημα. Σύμφωνα με το νόμο 3851/2010 η τιμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από αιολική ενέργεια, που αξιοποιείται με εγκαταστάσεις ισχύος μικρότερης ή ίσης των 50KW, είναι 250 ευρώ ανά MW, ανεξάρτητα από το αν η μονάδα ανήκει στο διασυνδεδεμένο σύστημα<sup>104</sup>. Στον πίνακα 5.4 παρουσιάζεται η ετήσια απόδοση της ανεμογεννήτριας σύμφωνα με τον κατασκευαστή.

Πίνακας 5.4 : Ετήσια απόδοση ανεμογεννήτριας

Ταχύτητα ανέμου (m/s)	Απόδοση
	(KWh)
5	71.000
5,5	92.000
6	113.000
6,5	132.500
7	150.000
7,5	164.700
8	176.600
8,5	190.000
9	198.000
9,5	206.000
10	210.000
10,5	214.000

Πηγή : <http://seaforthenergy.com/aoc-1550/>

Σύμφωνα με το χάρτη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για το αιολικό δυναμικό στον ελληνικό χώρο, η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου στο συγκεκριμένο σημείο είναι τουλάχιστον 10m/sec.

<sup>104</sup> Εθνικό Τυπογραφείο. Επιτάχυνση της ανάπτυξης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.  
[http://www.et.gr/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=108&lang=el](http://www.et.gr/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=108&lang=el)

Σύμφωνα με τον πίνακα η ετήσια απόδοση της ανεμογεννήτριας AOC 15/50 είναι 210.000 KW. Η ανεμογεννήτρια πρόκειται να λειτουργεί 24 ώρες/ 24ωρο, 355 μέρες από το σύνολο των 365 ημερών του χρόνου. Υπολογίζεται ότι περίπου 10 μέρες/ έτος θα παύεται η λειτουργία της ανεμογεννήτριας, προκειμένου να γίνονται οι απαραίτητες εργασίες συντήρησης και να επιδιορθώνονται τυχόν βλάβες. Συνυπολογίζοντας περίπου 1,5% απώλειες του συστήματος, η τελική ετήσια παραγόμενη ισχύς υπολογίζεται στις 201.182 KW $[(210.000*355/365)*98,5/100]$ . Στον πίνακα 5.5 παρουσιάζονται η παραγωγή και τα συνολικά έσοδα των εκμεταλλεύσεων σε βάθος 25ετίας.

Πίνακας 5.5 : Ανάλυση εσόδων εκμεταλλεύσεων επενδυτικού σχεδίου

Έτος	Ετήσια παραγόμενη ισχύς (KW)	Τιμή πώλησης/ KW	Συνολικά έσοδα σε ευρώ/ έτος
1	201.182	0,25	50.295,50
2	201.182	0,25	50.295,50
3	201.182	0,25	50.295,50
4	201.182	0,25	50.295,50
5	201.182	0,25	50.295,50
6	201.182	0,25	50.295,50
7	201.182	0,25	50.295,50
8	201.182	0,25	50.295,50
9	201.182	0,25	50.295,50
10	201.182	0,25	50.295,50
11	201.182	0,25	50.295,50
12	201.182	0,25	50.295,50
13	201.182	0,25	50.295,50
14	201.182	0,25	50.295,50
15	201.182	0,25	50.295,50
16	201.182	0,25	50.295,50
17	201.182	0,25	50.295,50
18	201.182	0,25	50.295,50
19	201.182	0,25	50.295,50
20	201.182	0,25	50.295,50
21	201.182	0,25	50.295,50
22	201.182	0,25	50.295,50
23	201.182	0,25	50.295,50
24	201.182	0,25	50.295,50
25	201.182	0,25	50.295,50
<b>Σύνολο</b>	<b>5.029.550</b>		<b>1.257.387,50</b>

Σύμφωνα με τον πίνακα 5.5, τα ετήσια συνολικά έσοδα από την πώληση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας υπολογίζονται στις 50.295,50 ευρώ. Συνολικά στα 25 έτη λειτουργίας η παραγόμενη ενέργεια θα είναι 5.029,5 MW και τα συνολικά έσοδα από την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας περίπου 1,25 εκ. ευρώ.

## **5.8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΞΟΔΩΝ**

Στο σχέδιο επένδυσης αναλύονται τα έξοδα που αναμένεται να έχει η επιχείρηση κάθε έτος. Στον πίνακα 5.6 που ακολουθεί αναγράφονται οι δαπάνες και οι αξίες τους, οι οποίες θα επιβαρύνουν την επιχείρηση ανά εκμετάλλευση.

Πίνακας 5.6 : Ανάλυση εξόδων επενδυτικού σχεδίου

<b>Έξοδα Λειτουργίας</b>	<b>Αξία</b>
Συντήρηση μηχανολογικών εγκαταστάσεων	456,00
<b>Λοιπά λειτουργικά έξοδα</b>	
Αμοιβές Τρίτων	1.800,00
Ασφάλιστρα	784,00
Έξοδα διοίκησης	500,00
Ενοίκιο εγκατάστασης	3.000,00
<b>Σύνολο Λειτουργικών Εξόδων</b>	<b>6.540,00</b>

Είναι απαραίτητο ο μηχανολογικός εξοπλισμός να συντηρείται τακτικά όπως προβλέπει ο κατασκευαστής. Το ετήσιο κόστος συντήρησης υπολογίζεται ως ποσοστό 0,3% της αρχικής αξίας αγοράς του εξοπλισμού. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 456 ευρώ. Στα λοιπά λειτουργικά έξοδα περιλαμβάνονται οι αμοιβές τρίτων, τα ασφάλιστρα, τα έξοδα διοίκησης και το ενοίκιο εγκατάστασης της έδρας. Οι αμοιβές τρίτων αφορούν την αμοιβή παροχής υπηρεσιών του λογιστή, ύψους 1.800 ευρώ ετησίως, για τη λογιστική παρακολούθηση της επιχείρησης και την διευθέτηση όλων των υποχρεώσεων της προς τις αρμόδιες υπηρεσίες. Επιπλέον, κρίνεται απαραίτητη η ασφάλιση ολόκληρης της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής, προκειμένου να διασφαλιστεί το επενδυμένο κεφάλαιο, έναντι κινδύνου φωτιάς, κλοπής, φυσικών καταστροφών, κακόβουλων πράξεων κ.α. Το ετήσιο κόστος ασφάλισης υπολογίζεται ως ποσοστό 0,4% της αρχικής αξίας των παγίων, το οποίο αντιστοιχεί σε ποσό 784 ευρώ. Τέλος, στα λοιπά λειτουργικά έξοδα συγκαταλέγονται τα έξοδα διοίκησης, ύψους 500 ευρώ και το ενοίκιο της εγκατάστασης, ύψους 3.000 ευρώ.

## **5.9 ΑΠΟΣΒΕΣΕΙΣ**

Οι αποσβέσεις των παγίων συνυπολογίζονται στην ανάλυση των εξόδων των εκμεταλλεύσεων. Τόσο τα άυλα, όσο και τα ενσώματα πάγια, αποσβένονται μερικώς κατά τη διάρκεια της χρήσης.

Ο συντελεστής απόσβεσης κάθε παγίου διαφέρει, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκει. Στον πίνακα 5.7 αναγράφονται οι κατηγορίες των παγίων, οι αρχικές τιμές κτήσης τους, ο συντελεστής απόσβεσής τους, καθώς και το συνολικό ποσό των αποσβέσεων κάθε χρήσης.

Πίνακας 5.7 : Αποσβέσεις επενδυτικού σχεδίου

<b>Πάγια στοιχεία</b>	<b>Αξία κτήσης</b>	<b>Συντελεστής απόσβεσης</b>	<b>Απόσβεση</b>
<b>Άυλα πάγια στοιχεία</b>			
Έξοδα ίδρυσης και πρώτης εγκατάστασης	1.000	20%	200
Έξοδα Μελετών	5.000	20%	1.000
Έξοδα Λογισμικού	12.000	20%	2.400
<b>Ενσώματα Πάγια στοιχεία</b>			
Τεχνικά έργα	31.000	5%	1.550
Μηχανολογικός εξοπλισμός	165.000	8%	13.200
<b>Σύνολο</b>	<b>214.000</b>		<b>18.350</b>

Τα άυλα πάγια στοιχεία έχουν κοινό συντελεστή 20% και ετήσιο συνολικό ποσό απόσβεσης 3.600 ευρώ. Όσον αφορά τα ενσώματα πάγια στοιχεία, τα τεχνικά έργα έχουν χαμηλό συντελεστή απόσβεσης 5%, χάρη στη μεγάλη διάρκεια ζωής τους, ενώ ο μηχανολογικός εξοπλισμός έχει ελαφρώς υψηλότερο συντελεστή 8%. Το ετήσιο ποσό απόσβεσης των τεχνικών έργων είναι 1.550 ευρώ και του μηχανολογικού εξοπλισμού 13.200 ευρώ.

## **5.10 ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ – ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ**

Προκειμένου να υπολογίσουμε τις καθαρές ταμειακές ροές της επιχείρησης σε βάθος χρόνου 25ετίας, δημιουργήσαμε τον πίνακα λογαριασμού εκμετάλλευσης (πίνακας 5.8), ο οποίος περιλαμβάνει τα έξοδα εκμεταλλεύσεως, τα χρηματοοικονομικά έξοδα, τα συνολικά έσοδα, τους φόρους, καθώς και τις καθαρές ταμειακές ροές (NCF) με χρηματοοικονομικά και χωρίς χρηματοοικονομικά. Στα έξοδα εκμεταλλεύσεως έχουν συνυπολογιστεί και οι αποσβέσεις χρήσης. Τα χρηματοοικονομικά έξοδα αφορούν τους τόκους του δανείου.

Πίνακας 5.8 : Λογαριασμός εκμετάλλευσης σχεδίου επένδυσης

Έτος	Έξοδα εκμεταλλεύσεως	Χρημ/κά έξοδα	Συνολικά Έξοδα	Συνολικά έσοδα εκμ/σεων	Καθαρά κέρδη προ φόρων	Φόροι	NCF (χωρίς χρημ/κά έξοδα)	NCF (με χρημ/κά έξοδα)
1	24.890,00	1.422,00	26.312,00	50.295,50	23.983,50	2.398,35	23.007,15	21.585,15
2	24.890,00	1.422,00	26.312,00	50.295,50	23.983,50	2.398,35	23.007,15	21.585,15
3	24.890,00	1.422,00	26.312,00	50.295,50	23.983,50	2.398,35	23.007,15	21.585,15
4	24.890,00	1.422,00	26.312,00	50.295,50	23.983,50	2.398,35	23.007,15	21.585,15
5	24.890,00	1.422,00	26.312,00	50.295,50	23.983,50	2.398,35	23.007,15	21.585,15
6	21.290,00	1.422,00	22.712,00	50.295,50	27.583,50	2.758,35	26.247,15	24.825,15
7	21.290,00	1.422,00	22.712,00	50.295,50	27.583,50	2.758,35	26.247,15	24.825,15
8	21.290,00	1.422,00	22.712,00	50.295,50	27.583,50	2.758,35	26.247,15	24.825,15
9	21.290,00	1.422,00	22.712,00	50.295,50	27.583,50	2.758,35	26.247,15	24.825,15
10	21.290,00	1.422,00	22.712,00	50.295,50	27.583,50	2.758,35	26.247,15	24.825,15
11	21.290,00	0,00	21.290,00	50.295,50	29.005,50	2.900,55	26.104,95	26.104,95
12	21.290,00	0,00	21.290,00	50.295,50	29.005,50	2.900,55	26.104,95	26.104,95
13	14.690,00	0,00	14.690,00	50.295,50	35.605,50	3.560,55	32.044,95	32.044,95
14	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
15	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
16	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
17	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
18	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
19	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
20	8.090,00	0,00	8.090,00	50.295,50	42.205,50	4.220,55	37.984,95	37.984,95
21	6.540,00	0,00	6.540,00	50.295,50	43.755,50	4.375,55	39.379,95	39.379,95
22	6.540,00	0,00	6.540,00	50.295,50	43.755,50	4.375,55	39.379,95	39.379,95
23	6.540,00	0,00	6.540,00	50.295,50	43.755,50	4.375,55	39.379,95	39.379,95
24	6.540,00	0,00	6.540,00	50.295,50	43.755,50	4.375,55	39.379,95	39.379,95
25	6.540,00	0,00	6.540,00	50.295,50	43.755,50	4.375,55	39.379,95	39.379,95
<b>Σύνολο</b>	<b>377.500,00</b>	<b>14.220,00</b>	<b>391.720,00</b>	<b>1.257.387,50</b>	<b>865.667,50</b>	<b>86.566,75</b>	<b>793.320,75</b>	<b>779.100,75</b>

Από την εξέταση του πίνακα γίνεται άμεσα αντιληπτό το γεγονός, πως υπάρχει σαφής διαφοροποίηση των ετήσιων κερδών ανά κάποια χρονικά διαστήματα και συνεπώς διαφοροποιούνται αισθητά και οι καθαρές ταμειακές ροές. Η κύρια αιτία των διαφοροποιήσεων των εκμεταλλεύσεων οφείλεται στις αποσβέσεις των παγίων στοιχείων και στα χρηματοοικονομικά έξοδα. Ο πίνακας, όσον αφορά τα αποτελέσματα, διακρίνεται σε πέντε βασικές χρονικές περιόδους.

Η πρώτη διαρκεί από το 1<sup>ο</sup> έως το 5<sup>ο</sup> έτος, η δεύτερη από το 5<sup>ο</sup> έως το 10<sup>ο</sup>, η τρίτη από το 11<sup>ο</sup> έως το 13<sup>ο</sup>, η τέταρτη από το 14<sup>ο</sup> έως το 20<sup>ο</sup> και η πέμπτη από το 21<sup>ο</sup> έως το 25<sup>ο</sup> έτος λειτουργίας της επιχείρησης.

Κατά την πρώτη πενταετία οι καθαρές ταμειακές ροές και τα κέρδη είναι μειωμένα εξαιτίας των υψηλών αποσβέσεων και της αποπληρωμής των τόκων του δανείου.

Στη δεύτερη περίοδο σημειώνεται σημαντική βελτίωση των μεγεθών, καθώς τα άυλα πάγια στοιχεία έχουν πλέον αποσβεστεί πλήρως, με αποτέλεσμα την αύξηση των κερδών κατά 15%, των ταμειακών ροών χωρίς χρηματοοικονομικά έξοδα κατά 14% και των ταμειακών ροών με χρηματοοικονομικά έξοδα κατά 15%.

Στην τρίτη περίοδο, δεν υφίστανται πλέον χρηματοοικονομικά έξοδα, καθώς το δάνειο έχει αποπληρωθεί. Τα μεγέθη επηρεάζονται θετικά, με αύξηση της τάξεως του 5%, εκτός από τις καθαρές ταμειακές ροές χωρίς χρηματοοικονομικά. Η έλλειψη χρηματοοικονομικών εξόδων αυξάνει τα καθαρά κέρδη και συνεπώς το φόρο εισοδήματος. Η αύξηση του φόρου επηρεάζει αρνητικά τις καθαρές ταμειακές ροές χωρίς χρηματοοικονομικά, οι οποίες σημειώνουν τελικά ελαφριά υποχώρηση.

Η μεγαλύτερη μεταβολή παρατηρείται κατά την τέταρτη περίοδο, όπου ο μηχανολογικός εξοπλισμός έχει αποσβεστεί πλήρως. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη αξιολογή μείωση των εξόδων εκμεταλλεύσεως και ταυτόχρονα τη σημαντική αύξηση των κερδών και των ταμειακών ροών κατά 18,5%.

Τέλος, στην πέμπτη περίοδο σημειώνεται η μικρότερη μεταβολή. Τα καθαρά κέρδη και οι καθαρές ταμειακές ροές αυξάνονται κατά 3,6%, γεγονός που οφείλεται στην πλήρη απόσβεση και των τελευταίων παγίων στοιχείων, δηλαδή των τεχνικών έργων. Τα μόνα έξοδα που θα επιβαρύνουν την επιχείρηση στο εξής είναι τα λειτουργικά έξοδα.

Ο συνολικός τζίρος της επιχείρησης στο τέλος της 25ετίας θα είναι 1,25 εκ. ευρώ, με τα συνολικά προ φόρων κέρδη στα 866 χιλ. ευρώ. Οι καθαρές ταμειακές ροές θα αγγίξουν τα 780 χιλ. ευρώ. Αξίζει να σημειωθεί πως, από την καταβολή του φόρου εισοδήματος, προκύπτουν συνολικά έσοδα για το κράτος ύψους 86,5 χιλ. ευρώ.

### **5.10.1 Εσωτερικός ρυθμός απόδοσης(IRR)**

Στον πίνακα εμφανίζεται η καθαρή παρούσα αξία και ο εσωτερικός ρυθμός απόδοσης. Οι καθαρές παρούσες αξίες του σχεδίου, οι οποίες έχουν υπολογιστεί με προεξοφλητικό επιτόκιο από 3%-9%, είναι θετικές. Ο εσωτερικός ρυθμός απόδοσης της επένδυσης είναι 11%.

Πίνακας 5.9 : Εσωτερικός ρυθμός απόδοσης IRR

<b>RATE</b>	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
<b>NPV</b>	294.098,24	233.049,91	182.170,22	139.580,11	103.777,06	73.554,78	47.940,98
<b>IRR</b>	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%

### **5.10.2 Λογιστικός συντελεστής απόδοσης**

Ο λογιστικός συντελεστής απόδοσης προκύπτει από τη διαίρεση των μέσων ετήσιων κερδών με το επενδυμένο κεφάλαιο. Το σχέδιο επένδυσης εμφανίζει υψηλό συντελεστή απόδοσης 14,6%.

Πίνακας 5.10 : Λογιστικός συντελεστής απόδοσης

<b>ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	
ΕΤΗ	25
ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	214.000,00
ΣΥΝΟΛΟ ΤΑΜΕΙΟΡΩΝ	779.101,00
ΜΕΣΑ ΕΤΗΣΙΑ ΚΕΡΔΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΦΟΡΟΥΣ	31.164,04
<b>ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	<b>14,6%</b>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

---

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

#### **6.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Συνοψίζοντας προκύπτει το συμπέρασμα, πως έχει φτάσει η στιγμή για ευαισθητοποίηση και συντονισμένη δράση σε παγκόσμιο επίπεδο σχετικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα και το ζήτημα της ενέργειας. Δεδομένου πως τα περιθώρια έχουν εξαντληθεί, δεν υπάρχει η πολυτέλεια του χρόνου για ολιγωρία και απραξία. Το υφιστάμενο μοντέλο ανάπτυξης, που είναι προσανατολισμένο στην τυφλή επιδίωξη του κέρδους και στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, πρέπει να αλλάξει άμεσα και ριζικά, καθώς οδηγεί σε οικολογικό και οικονομικό αδιέξοδο. Αποδεδειγμένα δεν μπορεί να δώσει λύση στα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζουμε εδώ και καιρό, αλλά αντιθέτως τα μεγενθύνει και τα πολλαπλασιάζει. Τα λάθη του παρελθόντος που οδήγησαν στην οικολογική καταστροφή και την αλόγιστη σπατάλη των φυσικών πόρων, δεν έχουν θέση στην βιομηχανία και στην κοινωνία του μέλλοντος. Η στροφή προς τη βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί στην εποχή μας ίσως την μεγαλύτερη πρόκληση παγκοσμίως. Η επιτυχία βασίζεται στην εκ νέου ιεράρχηση των προτεραιοτήτων σε όλα τα επίπεδα και στην υιοθέτηση νέων μεθόδων και ρηξικέλευθων πολιτικών, που θα συνδυάζουν την οικονομική ανάπτυξη με την προστασία του περιβάλλοντος.

Ο τομέας της ενέργειας αναμένεται να διαδραματίσει πρωταγωνιστικό ρόλο στην προσπάθεια αυτή. Η βιώσιμη ενεργειακά ανάπτυξη είναι σε θέση να καλύψει τις βασικές ανθρώπινες ανάγκες, να βελτιώσει την κοινωνική ευημερία και να πετύχει την επιθυμητή οικονομική ανάπτυξη, περιορίζοντας ταυτόχρονα το οικολογικό αποτύπωμα. Η τεχνολογία των ΑΠΕ αποτελεί την ελπίδα για τη μεταστροφή που επιχειρείται, καθώς καλείται να υποκαταστήσει το υφιστάμενο ρυπογόνο σύστημα παραγωγής και να τροποποιήσει τον ενεργοβόρο τρόπο ζωής. Στόχος είναι να μειωθεί ή ακόμα και να σταματήσει τελείως η χρήση των συμβατικών καυσίμων, των οποίων η καύση ευθύνεται ως επί το πλείστον για τη μόλυνση του φυσικού περιβάλλοντος. Η αφθονία, ενεργειακή ανεξαρτησία, η ασφάλεια του ενεργειακού ανεφοδιασμού, η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας, η ενίσχυση της βιομηχανικής δραστηριότητας, η καταπολέμηση της ανεργίας και φυσικά η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, είναι μερικά μόνο σημαντικά οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση των ΑΠΕ.

Οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο έχουν πλέον κατανοήσει τα προτερήματα αυτά και έχουν διαπιστώσει πως η χρήση της τεχνολογίας των ΑΠΕ αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της πορείας προς τη βιώσιμη ανάπτυξη. Γι' αυτό το λόγο η προώθηση των ΑΠΕ αποτελεί προτεραιότητα στην μελλοντική αναπτυξιακή τους πολιτική.

Σημαντικό παράδειγμα μελλοντικής αναπτυξιακής πολιτικής με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη, αποτελεί η Ε.Ε. η οποία προχώρησε στην έκδοση της οδηγίας 2009/28 ΕΚ και στον καθορισμό μιας ενιαίας ευρωπαϊκής ενεργειακής στρατηγικής για ανταγωνιστική, αιεφόρο και ασφαλή ενέργεια.

Οι προτεραιότητες της ενεργειακής στρατηγικής είναι η υλοποίηση μιας ενεργειακά αποδοτικής Ευρώπης, η δημιουργία μιας πραγματικά πανευρωπαϊκής ενοποιημένης αγοράς ενέργειας, η ενίσχυση της θέσης των καταναλωτών και επίτευξη του υψηλότερου επιπέδου ασφάλειας και προστασίας από κακόβουλες ενέργειες, η επέκταση της ηγετικής θέσης της Ευρώπης στην ενεργειακή τεχνολογία και καινοτομία και η ενίσχυση της εξωτερικής διάστασης της ενωσιακής αγοράς ενέργειας. Για κάθε κράτος μέλος έχουν τεθεί συγκεκριμένοι στόχοι με χρονικό ορίζοντα το 2020, προκειμένου να καλύψουν το μερίδιο της συνεισφοράς που τους αναλογεί, για την επίτευξη του συνολικού ευρωπαϊκού στόχου, για μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 20%, για αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο 20% και για βελτίωση κατά 20% της ενεργειακής απόδοσης.

Ωστόσο η εφαρμογή της ενιαίας ευρωπαϊκής στρατηγικής έχει καθυστερήσει σε πολλά κράτη μέλη, με αποτέλεσμα την απόκλιση από το χρονοδιάγραμμα και τους στόχους που έχουν τεθεί. Απόδειξη αποτελεί η ιδιαίτερα ανομοιόμορφη ανάπτυξη των ΑΠΕ που παρατηρείται από χώρα σε χώρα, καθώς και η σημαντική διαφορά που υπάρχει στο ποσοστό διείσδυσης των ΑΠΕ στη συνολική ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας. Οι μετρήσεις έδειξαν πως μερικά μόνο κράτη μέλη έχουν σημειώσει σημαντική πρόοδο, σε αντίθεση με τα περισσότερα, τα οποία αποκλίνουν σημαντικά από τους εθνικούς τους στόχους. Κύρια αιτία αυτών των φαινομένων είναι η αναποτελεσματική εφαρμογή της πολιτικής που έχει υιοθετηθεί, η έλλειψη κινήτρων και η ελλιπής ενημέρωση πολιτών και επιχειρήσεων. Η Ελλάδα, αν και έχουν γίνει σημαντικά βήματα τα τελευταία τρία χρόνια, εμφανίζει ακόμα περιορισμένη ανάπτυξη των ΑΠΕ και διείσδυση τους στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας. Ενθαρρυντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός πως, από το 2009 και μετά οι προσπάθειες έχουν εντατικοποιηθεί, με αποτέλεσμα να έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος σε σχέση με το παρελθόν. Οι δυνατότητες περαιτέρω εκμετάλλευσης παραμένουν πολλές και τα περιθώρια ανάπτυξης της τεχνολογίας των ΑΠΕ τεράστια, καθώς η Ελλάδα ευνοείται ιδιαίτερω από το ισχυρό της αιολικό δυναμικό, την παρατεταμένη ηλιοφάνεια, τους ορμητικούς ποταμούς, τη μορφολογία του εδάφους της και τα κλιματολογικά της στοιχεία.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Κεφαλονιά. Το νησί έχει μόνιμο πληθυσμό άνω των 35 χιλ. κατοίκων. Χάρη στο φυσικό του κάλλος και τις καταπληκτικές του παραλίες, αποτελεί έναν από τους πιο δημοφιλείς τουριστικούς προορισμούς της Ελλάδας, με αποτέλεσμα να δέχεται κατά τους θερινούς μήνες χιλιάδες επισκέπτες κάθε χρόνο. Ο τομέας του τουρισμού είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένος και ουσιαστικά αποτελεί την αιχμή του δόρατος για την οικονομία του νησιού.

Οι ανάγκες ηλεκτροδότησης της Κεφαλονιάς παρουσίασαν την τελευταία δεκαετία αύξηση σχεδόν 21%. Το νησί διαθέτει αξιόλογο αιολικό δυναμικό, ωστόσο τα αιολικά πάρκα που βρίσκονται σήμερα σε λειτουργία είναι μόλις 4 με συνολική ισχύ 30MW, ενώ 14 ακόμη έργα έχουν ξεκινήσει την αδειοδοτική διαδικασία. Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως ο τομέας των φωτοβολταϊκών συστημάτων, της βιομάζας, της γεωθερμίας και των μικρών υδροηλεκτρικών έργων, παρουσιάζουν μηδενική ανάπτυξη.

Δεδομένου πως ο στόχος για το έτος 2020 είναι συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή σε ποσοστό 40% και βάσει του μέσου όρου ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώθηκε στο νησί την τελευταία δεκαετία, εκτιμήθηκε πως η ετήσια παραγόμενη ηλεκτρική ποσότητα από ΑΠΕ θα πρέπει να φτάσει τουλάχιστον τις 67.342 MW. Με τη βοήθεια του λογισμικού Retscreen υπολογίστηκε πως θα χρειαστούν 10 ανεμογεννήτριες τύπου Vestas V80 2A, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός.

Εκτός όμως από τα μεγάλα έργα, σημαντική συμβολή στην αύξηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ μπορούν να έχουν και τα μικρά έργα. Ένα τέτοιο παράδειγμα δόθηκε στο πέμπτο κεφάλαιο, με την εκπόνηση του επενδυτικού σχεδίου για την δημιουργία μιας μονάδας ηλεκτροπαραγωγής από μία γεννήτρια ονομαστικής ισχύος 50 KW. Το σχέδιο επένδυσης, συνολικού κόστους 214.000 ευρώ, με την ένταξή του στον νέο επενδυτικό νόμο 3908/2011 μπορεί να λάβει σημαντική επιδότηση και ταυτόχρονα, σύμφωνα με το νόμο 3851/2010, εντάσσεται στην ευνοϊκή τιμολογιακή πολιτική για τις συγκεκριμένες επενδύσεις. Βάσει των υπολογισμών που προηγήθηκαν, ο εσωτερικός ρυθμός απόδοσης της επένδυσης είναι 11% και ο λογιστικός συντελεστής απόδοσης 14,6%. Σε βάθος 25ετίας τα συνολικά προ φόρων κέρδη υπολογίστηκαν στα 866 χιλ. ευρώ και τα έσοδα για το κράτος στις 86,5 χιλ. ευρώ. Τα πλεονεκτήματα τέτοιου είδους επενδύσεων είναι πολλά και ποικίλα, καθώς προκύπτουν σημαντικά οικονομικά οφέλη, τόσο για τους ιδιώτες επενδυτές, όσο και για το κράτος. Επιπλέον, καλύπτεται με αυτόν τον τρόπο, ένα ποσοστό της ανάγκης ηλεκτροδότησης μιας περιοχής, με ελάχιστες και αμελητέες επιπτώσεις για το περιβάλλον.

Ανησυχητικό όμως είναι το γεγονός πως ο τομέας των νέων επενδύσεων στην Ελλάδα εμφανίζεται σήμερα ιδιαίτερα αποδυναμωμένος. Αυτό γίνεται άμεσα αντιληπτό, τόσο από την αδυναμία προσέλκυσης ξένων άμεσων επενδύσεων, όσο και από την επιφυλακτική στάση που κρατούν οι εγχώριες επιχειρήσεις.

Το μεγαλύτερο μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση αυτή φέρει η πολιτεία. Η έλλειψη κατάλληλων υποδομών, οι περίπλοκες γραφειοκρατικές διαδικασίες που απαιτούνται για τη σύσταση και λειτουργία νέων επιχειρήσεων, καθώς και η χρονοβόρα και πολλές φορές αδιαφανής αδειοδοτική διαδικασία αποτελούν αποτρεπτικούς παράγοντες για την υλοποίηση νέων επενδύσεων. Είναι χαρακτηριστικό πως πολλά επενδυτικά σχέδια έμειναν στα χαρτιά, επειδή η έκδοση της αδείας χρειάστηκε μερικά χρόνια και όταν τελικά εξεδόθη, ήταν ήδη αργά, καθώς οι επενδυτές είχαν εγκαταλείψει το σχέδιο και είχαν επενδύσει αλλού τα χρήματά τους.

Επίσης δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις εκείνες, όπου ενώ οι επιχειρήσεις είχαν ξεκινήσει κανονικά τη λειτουργία τους και είχαν λάβει όλες τις απαραίτητες εγκρίσεις για επιδότηση, η τελευταία καθυστέρησε αρκετά, με αποτέλεσμα η επιχείρηση να μην καταφέρει να ανταποκριθεί στις οικονομικές της υποχρεώσεις και τελικά να κλείσει.

Ιδιαίτερα αποτρεπτικό παράγοντα, για την προσέλκυση επενδύσεων, αποτελεί επίσης η συνεχώς μεταβαλλόμενη φορολογική νομοθεσία. Οι κυβερνήσεις προσπαθώντας να αντιμετωπίσουν τη φοροδιαφυγή προχώρησαν σε συνεχής τροποποιήσεις του φορολογικού πλαισίου. Κάθε νέα κυβέρνηση έφερνε προς ψήφιση στη βουλή ένα καινούργιο φορολογικό νομοσχέδιο, φιλοδοξώντας να συμπληρώσει τα κενά και να λύσει τα προβλήματα του προηγούμενου. Απόρροια της κατάστασης αυτής, ήταν η αδυναμία των επιχειρήσεων να καταρτίσουν ένα μακροχρόνιο οικονομικό σχεδιασμό και να χρειάζεται να προβαίνουν τακτικά σε αναθεωρήσεις των προβλέψεων και εκτιμήσεών τους. Το συνεχώς μεταβαλλόμενο φορολογικό πλαίσιο είχε ως αποτέλεσμα τις αρνητικές επιπτώσεις στην εύρυθμη λειτουργία των επιχειρήσεων.

Επίσης, η φορολόγηση εμφάνισε κατακόρυφη αύξηση τα τελευταία χρόνια. Η δημοσιονομική κρίση που ξέσπασε είχε ως έμμεση συνέπεια την επιβολή πολλών νέων φοροεισπρακτικών μέτρων και σε αρκετές περιπτώσεις την υπέρμετρη φορολόγηση. Συνεπώς οι επιχειρήσεις, εκτός από την μεγάλη πτώση της κατανάλωσης, είχαν να αντιμετωπίσουν και την αύξηση της φορολογίας, με αποτέλεσμα πολλές από αυτές να αντιμετωπίζουν προβλήματα βιωσιμότητας.

Σε ένα τέτοιο οικονομικό και φορολογικό περιβάλλον η δημιουργία νέων επενδύσεων φαντάζει αδύνατη. Αντιθέτως, η φυγή επιχειρήσεων από τη χώρα μας, με προορισμό χώρες με χαμηλότερους φορολογικούς συντελεστές και περισσότερο αξιόπιστο κράτος, μοιάζει δελεαστικότερη. Δεν είναι λίγα τα παραδείγματα εταιριών που μετέφεραν την έδρα και τις δραστηριότητες των επιχειρήσεών τους σε χώρες των Βαλκανίων και της κεντρικής Ευρώπης, μειώνοντας στο εξής τα φορολογικά έσοδα του ελληνικού δημοσίου και καταργώντας πολλές θέσεις εργασίας στη χώρα μας.

Όσον αφορά τις ΑΠΕ, εντύπωση προκαλεί το γεγονός πως, ενώ από τη μία πλευρά προωθούνται οι επενδύσεις στον τομέα αυτό, από την άλλη επιβάλλεται έκτακτη εισφορά στα ακαθάριστα έσοδα των εν λειτουργία έργων ΑΠΕ. Ταυτόχρονα προβλέπεται να εφαρμοστεί το μέτρο της υποχρεωτικής κατάθεσης εγγυητικής επιστολής, γεγονός που αναμένεται να μειώσει ακόμη περισσότερο την επιχειρηματική δραστηριότητα. Ήδη αρκετές πολυεθνικές εταιρίες εξέφρασαν την επιθυμία για ματαίωση των επενδυτικών τους σχεδίων, καθώς κρίνονται ασύμφορα πλέον με τα νέα δεδομένα, ενώ θέτουν υπό εξέταση ακόμα και την παραμονή τους στην ελληνική αγορά στο μέλλον. Επίσης οι ρυθμίσεις που προωθούνται για φορολόγηση των αδειών παραγωγής και κατάργηση της επανέκδοσης των αδειών εγκατάστασης, αναμένεται να λειτουργήσουν αποτρεπτικά στα σχέδια για νέες επενδύσεις στον τομέα αυτό.

Εκτός όμως από το τροχοπέδη του κρατικού μηχανισμού και των φορολογικών επιβαρύνσεων, η ανάπτυξη των ΑΠΕ προσκρούει και ζητήματα τεχνολογικής υποδομής. Σε πολλές περιοχές, η ποσότητα της ενέργειας που παράγεται, δεν δύναται να καταναλωθεί στα όρια της περιοχής αυτής. Ωστόσο οι ελλείψεις που παρουσιάζει το δίκτυο διασύνδεσης, καθώς και η αδυναμία αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας σε μεγάλες ποσότητες, έχει ως αποτέλεσμα αναποτελεσματική εκμετάλλευση αυτής.

Πρέπει όλοι να συνειδητοποιήσουμε πως στην τρέχουσα οικονομική συγκυρία οι ΑΠΕ αποτελούν, περισσότερο από ποτέ, μια τεράστια ευκαιρία για τη χώρα μας. Η Ελλάδα, που μαστίζεται αυτή τη στιγμή από τη δημοσιονομική κρίση, την ύφεση, την ανεργία και την έλλειψη ανάπτυξης, πρέπει να εκμεταλλευτεί την τεχνολογία των ΑΠΕ, της οποίας η ανάπτυξη ευνοείται ιδιαίτερα από τα κλιματολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της χώρας. Επιπλέον έχει την ευκαιρία να εκμεταλλευτεί την ευρωπαϊκή πολιτική, η οποία προωθεί τις ΑΠΕ, συγχρηματοδοτώντας τέτοιου είδους επενδύσεις. Η Ελλάδα, η οποία έχει αυτή τη στιγμή τεράστια ανάγκη από οικονομικούς πόρους, οφείλει να απορροφήσει τα ευρωπαϊκά αυτά κονδύλια, που προορίζονται για έργα ΑΠΕ και να μην αφήσει την ευκαιρία αυτή ανεκμετάλλευτη.

Προκειμένου να καταστεί αποτελεσματικότερη και οικονομικά αποδοτικότερη η ανάπτυξη της τεχνολογίας των ΑΠΕ για τη χώρα, κρίνεται σκόπιμη η δημιουργία εγχώριου βιομηχανικού κλάδου. « Είναι προϋπόθεση για την μετάβασή μας σε μια οικονομία ΑΠΕ να αναπτύξουμε μια εγχώρια σχετική βιομηχανία, που θα αξιοποιεί το υψηλής κατάρτισης ανθρώπινο δυναμικό που διαθέτουμε και θα θέσει τις βάσεις για τη δημιουργία μιας ελληνικής πράσινης βιομηχανίας » (Τσουκαλάς Ι. 2010). Η δημιουργία βιομηχανικού κλάδου έχει σημαντικά πλεονεκτήματα. Πρώτον, μειώνεται η ανεργία, καθώς δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας. Δεύτερον, μετριάζεται το φαινόμενο του braindrain, κατά το οποίο νέοι επιστήμονες μεταναστεύουν στο εξωτερικό, αναζητώντας θέσεις εργασίας ανάλογες των δεξιοτήτων τους.

Τρίτον δημιουργείται σημαντική προστιθέμενη αξία, από την κατασκευή του απαραίτητου μηχανολογικού εξοπλισμού που απαιτείται για τις επενδύσεις των ΑΠΕ. Τέταρτον, βελτιώνεται η εικόνα του εμπορικού ισοζυγίου της χώρας, καθώς μειώνονται οι εισαγωγές μηχανολογικού εξοπλισμού από άλλες χώρες, με αποτέλεσμα να εξοικονομούνται σημαντικοί οικονομικοί πόροι. Τέλος, σε περίπτωση που ο βιομηχανικός κλάδος αναπτυχθεί αρκετά, ώστε να καλύπτονται οι εγχώριες ανάγκες, δίνεται η ευκαιρία για εξαγωγή μηχανολογικού εξοπλισμού σε άλλες χώρες.

Επιπλέον, το κράτος υιοθετώντας κατάλληλη πολιτική και λαμβάνοντας συγκεκριμένα μέτρα, δύναται να διαδραματίσει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάπτυξη της τεχνολογίας των ΑΠΕ και να απογειώσει τις επενδύσεις στον τομέα αυτό. Η πολιτεία μπορεί να παρέμβει ενεργά στην αγορά και να καθορίσει τις εξελίξεις, εκπονώντας το απαραίτητο θεσμικό πλαίσιο, που θα αποτρέπει τη λεηλασία του περιβάλλοντος.

Χρειάζεται φιλοπεριβαλλοντική νομοθεσία με μέτρα όπως, την επιβολή φόρων ή προστίμων σε επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνολογία με σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και φοροαπαλλαγές και επιδοτήσεις σε επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τεχνολογίες ΑΠΕ. Η υιοθέτηση των μέτρων αυτών μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στη στροφή των επιχειρήσεων προς την πράσινη ανάπτυξη. Με αυτόν τον τρόπο, το οικολογικό αποτύπωμα που αφήνει η παραγωγή ενός προϊόντος, θα αποτελεί έμμεσα ένα σημαντικό ποσοστό του κόστους παραγωγής του. Συνεπώς, οι βιομηχανίες στην προσπάθειά τους για μείωση του κόστους παραγωγής και αύξησης των κερδών τους, θα αναγκαστούν να λάβουν σοβαρά υπ' όψιν τους το περιβάλλον και να επενδύσουν σε ήπιες μορφές ενέργειας και αντιρρυπαντική τεχνολογία. Οι ΑΠΕ θα αποκτήσουν πλέον δεσπόζουσα θέση στις προτιμήσεις των επιχειρηματιών και θα αντικαταστήσουν σταδιακά στο μέλλον την υπάρχουσα ρυπογόνα τεχνολογία που βασίζεται στις μηχανές εσωτερικής καύσεως.

Απαραίτητη όμως προϋπόθεση για την πραγματοποίηση επενδύσεων είναι ένα αξιόπιστο κράτος, του οποίου η δομή και η λειτουργία θα ευνοεί την επιχειρηματικότητα. Οι πολύπλοκες γραφειοκρατικές διαδικασίες, οι αδιαφανείς και χρονοβόρες αδειοδοτήσεις, καθώς και η συνεχής αλλαγή της φορολογικής νομοθεσίας πρέπει να αποτελέσουν παρελθόν. Ο ακριβής προγραμματισμός και οι σωστές εκτιμήσεις που απαιτούνται σε ένα σχέδιο επένδυσης, δεν μπορούν να επιτευχθούν σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο πολιτικό και οικονομικό περιβάλλον. Η ανάγκη για εκσυγχρόνιση της κρατικής μηχανής και για μεταρρυθμίσεις στη λειτουργία της είναι επιτακτική, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα ασφαλές επιχειρηματικό περιβάλλον. Απαραίτητη είναι επίσης η θέσπιση μιας σταθερής και δίκαιης φορολογικής νομοθεσίας, η οποία δεν θα επηρεάζει αρνητικά την εύρυθμη λειτουργία των επιχειρήσεων. Μόνο έτσι μπορεί το κράτος να ανακτήσει τη χαμένη του αξιοπιστία και αποτελέσει πόλο έλξης επενδύσεων.

Επίσης, για την επιτυχημένη διείσδυση και εκμετάλλευση της τεχνολογίας των ΑΠΕ, απαιτείται η ύπαρξη κατάλληλων τεχνολογικών υποδομών. Είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πανελλαδικού δικτύου, το οποίο θα περιλαμβάνει κεντρικούς σταθμούς σε κάθε περιφέρεια. Ο ρόλος των σταθμών αυτών θα είναι αποκλειστικά η συγκέντρωση της παραγόμενης ενέργειας από τις μονάδες των γύρω περιοχών και η επαναδιοχέτευση της ενέργειας αυτής στις περιοχές ανάλογα με τις ανάγκες τους. Με αυτόν τον τρόπο δεν θα υπάρχει μεγάλη απώλεια ενέργειας κατά την μεταφορά και η παραγόμενη ενέργεια θα εκμεταλλεύεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Καθοριστικό ρόλο στη μεταστροφή που επιχειρείται προς τη βιώσιμη ανάπτυξη και την αποδοχή της νέας τεχνολογίας των ΑΠΕ, θα έχει η συμβολή των καταναλωτών. Κρίνεται απαραίτητη η μύηση τους σε ένα σύστημα αξιών, που θα υπαγορεύει τον σεβασμό προς τη φύση και την ανάληψη πρωτοβουλιών για την προστασία του οικοσυστήματος. Οι καταναλωτές πρέπει να συνειδητοποιήσουν το χρέος τους απέναντι στο περιβάλλον και να απορρίψουν τη χρήση μη οικολογικών προϊόντων.

Αρχικά η στάση τους αναμένεται να είναι επιφυλακτική. Τη λύση στο πρόβλημα αυτό μπορεί να δώσει η σωστή ενημέρωση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και για την αποτελεσματικότητα και τα οφέλη που έχει η χρήση της τεχνολογίας των ΑΠΕ. Η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών είναι απαραίτητη, προκειμένου οι τελευταίοι να στραφούν στην κατανάλωση προϊόντων φιλικότερων προς το περιβάλλον. Επιπλέον, η παρουσίαση ολοκληρωμένων και οικονομικά συμφερούσων προτάσεων για χρήση ΑΠΕ στις κατοικίες, θα ωθήσει τους καταναλωτές στην εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων, που θα τους εξασφαλίζουν την απαραίτητη ψύξη, θέρμανση και ηλεκτροδότηση της κατοικίας τους, μειώνοντας ταυτόχρονα δραστικά το οικολογικό αποτύπωμα.

Η τεχνολογία των ΑΠΕ διαθέτει όλα τα εχέγγυα εκείνα, που μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην ενεργειακή ανεξαρτησία των κρατών, θέτοντας τις βάσεις για οικονομική ανάπτυξη και συνδυάζοντας ταυτόχρονα την προστασία του περιβάλλοντος. Το ευρύ πεδίο εφαρμογής των ΑΠΕ τις καθιστά ικανές να καλύψουν πλήρως τις συνεχώς αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες της ανθρώπινης δραστηριότητας και να εξαλείψουν τους κινδύνους που ελλοχεύουν για το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους. Η νέα και πολλά υποσχόμενη αυτή τεχνολογία αποτελεί μια τεράστια ευκαιρία για την αποκατάσταση των φυσικών καταστροφών που προκλήθηκαν στο παρελθόν και την απαρχή ενός βιώσιμου μοντέλου ανάπτυξης στο μέλλον.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΗ**

Βουλή των Ελλήνων (2013).

<http://www.hellenicparliament.gr>

ΔΕΗ Ανανεώσιμες Α.Ε.(2013).

<http://www.ppcr.gr/Content.aspx?C=2>

Δήμος Κεφαλονιάς (2013).

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

Διεθνές Κέντρο Υποστήριξης Αποφάσεων Καθαρής Ενέργειας RETScreen (2013).

<http://www.etscreen.net>

Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (2013).

<http://www.hnms.gr>

Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (2013).

<http://www.allaboutenergy.gr>

Εθνικό Τυπογραφείο (2013).

<http://www.et.gr>

Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ) (2013).

<http://www.eletaen.gr>

Εταιρία Seaforth Energy Inc. <http://seaforthenergy.com/aoc-1550/>

Καρβούνης Σ.- Γεωργακέλλος Δ. (2003). *Διαχείριση του περιβάλλοντος-επιχειρήσεις & βιώσιμη ανάπτυξη*. Αθήνα : Εκδόσεις Αθ. Σταμούλη.

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) (2013).

<http://www.cres.gr>

Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε. (ΛΑΓΗΕ) (2013).

<http://www.lagie.gr>

Μπίθας Κ. (2011). *Οικονομική του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο.

Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κεφαλονιάς και Ιθάκης (2013).

<http://www.kefallonia-online.gr>

Παπανδρέου Α. - Σαρτζετάκης Ε. (2002) *Βιώσιμη Ανάπτυξη: Οικονομική Επιστήμη και Διεθνές Θεσμικό Πλαίσιο*, Αγορά Χωρίς Σύνορα, Τόμος 8 (2)

Παπαϊωάννου Δ. (2010). *Διαχείριση και Πολιτική Περιβάλλοντος*. Αθήνα : Πάντειο Πανεπιστήμιο.

Ρηγόπουλος Ρ. (1988). *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην Ελλάδα*. Αθήνα :ΚΕΠΕ

Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) (2013).

<http://www.rae.gr>

Υπουργείο περιβάλλοντος ενέργειας και κλιματικής αλλαγής (2013).

<http://www.minenv.gr/4/42/00/xorotaksia/geniko.plaisio.22.10.08.pdf>

## **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

Archibugi F. – Nijkamp P. (1989). *Economy and Ecology Towards Sustainable Development*. Dordrecht :Kluwer Academic Publishers.

European Commission (2010). *Energy 2020 – A Strategy for competitive, sustainable and secure energy*. Brussels.

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EL:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EL:PDF)

European Commission. Επίσημη εφημερίδα της Ε.Ε.

<http://eur-lex.europa.eu>

European Commission. *Renewable primary energy consumption 2012*.

<http://www.eea.europa.eu>

European Wind Energy Association. *Wind In Power: 2011 European statistics*.(2012)

<http://www.ewea.org>

Roosa S. (2008). *Sustainable Development Handbook*. Lilburn :The Fairmont Press.