



Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ-1219

**Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ Α.Π.Ε ΣΤΗΝ
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:
ΚΟΝΔΥΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Επίβλεψη
Δρ. Σταθάτος Ηλίας

Πάτρα 2013

**"Μεγαλοφυΐα είναι 1% έμπνευση και 99%
ιδρώτας"**

("Genius is 1% inspiration and 99% perspiration")

Thomas Edison

Ευχαριστίες

Με το τέλος της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλο το ακαδημαϊκό προσωπικό του Τμήματος ηλεκτρολογίας για τις πολύτιμες γνώσεις με τις οποίες μας εφοδίασαν κατά την διάρκεια των χρόνων της φοίτησής μου στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πάτρας

Θα θέλαμε ιδιαίτερα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή Ηλία Σταθάτο ο οποίος προσέφερε το ενδιαφέρον θέμα της εργασίας και να τον ευχαριστήσω για την εμπιστοσύνη που έδειξε προς το πρόσωπό μου.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τους φίλους μου οι οποίοι με στήριζαν ακούραστα σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου , που χωρίς αυτούς αυτά τα χρόνια που πέρασαν θα ήταν πολύ πιο δύσκολα.

Περίληψη

Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας είναι η παρουσίαση μίας όσο το δυνατόν ολοκληρωμένης εικόνας γύρω από το θέμα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην χώρα μας. Αναλύεται ο κάθε κλάδος, οι δυνατότητες για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας, η τεχνολογία των Α.Π.Ε. και τα οφέλη από την χρήση της. Στόχος είναι να αναδειχθούν οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ως τεχνολογίες με υψηλές προοπτικές στην μελλοντική επαγγελματική ζωή και με συμβολή στην αντιμετώπιση των κρίσεων που εντοπίζονται σε οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Κεφάλαιο 1ο

Θα αναφέρουμε τα παγκόσμια, περιβαλλοντικά προβλήματα και την έννοια και το περιεχόμενο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Θα κάνουμε μία αναφορά στην παρούσα κατάσταση της χώρας μας.

Κεφάλαιο 2ο

Θα δίνεται μία γενική εικόνα για τον επιχειρηματικό κόσμο που επενδύει σε Α.Π.Ε. και τα οφέλη που αποκτούν από την ανάπτυξη της «πρακτικής» επιχειρηματικότητας.

Κεφάλαιο 3ο

Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει αναφορά στις θέσεις εργασίας ανά τεχνολογία όπως φωτοβολταϊκά, Αιολική ενέργεια, βιομάζα καθώς και στις καινοτόμες τεχνολογίες όπως τα υβριδικά συστήματα.

Κεφάλαιο 4ο

Θα αναφερθούμε στις ανανεώσιμες πηγές σχετικά με την τοπική κοινωνία και στα παραδείγματα στον ελλαδικό χώρο.

Κεφάλαιο 5ο

Ολοκληρώνοντας, θα αναφερθούμε στην προώθηση των Α.Π.Ε. στην Ελλάδα από νομικής πλευράς καθώς και από οικονομικής.

Abstract

Object of the thesis is to present one possible integrated picture around the topic of renewable energy sources in our country. Analyzed each sector, the opportunities for entrepreneurship, technology RES and benefits of its use. The aim is to highlight renewable energy technologies with a high potential in future professional life and contribution to addressing the crises identified in the economic, social and environmental levels.

First chapter

We report the global environmental problems and the meaning and content of renewable energy. We will make a reference to the current situation of our country.

2nd Chapter

Will give an overview of the business world, investing in RES and benefits gained from the development of 'practice' entrepreneurship.

Third chapter

In this chapter we will refer to jobs by technology such as solar, wind, biomass as well as innovative technologies such as hybrid systems.

Fourth chapter

We will refer to renewable sources on the local community and in the examples in Greece.

Fifth chapter

To conclude, we will refer to the promotion of RES in Greece legally and financially.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη	7
Abstract.....	8
Περιεχόμενα.....	9
Πρόλογος	11
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	13
Κεφάλαιο 2	
2. Οικονομικά δεδομένα.....	15
2.1 Τι σημαίνει πράσινη απασχόληση.....	17
2.2 Διεθνής διάσταση της πράσινης απασχόλησης.....	18
Κεφαλαίο 3	
3 Θέσεις ανα τεχνολογία.....	25
3.1 Φωτοβολταϊκά.....	25
3.2 Αιολική ενέργεια.....	30
3.3 Βιομάζα.....	34
3.4 Γεωθερμία.....	36
3.5 Ηλιοθερμία.....	37
3.6 Υδατοθερμία.....	38
3.7 Σύνοψη και συμπεράσματα.....	39
Κεφάλαιο 4	
4.1 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τοπική κοινωνία.....	42
4.1.1 Τα οφέλη ύπερ της τοπικής κοινωνίας.....	42
4.1.2 Το παράδειγμα της Συτείας.....	44
4.1.3 Απαραίτητη λύση για τα Ελληνικά νήσια.....	45
4.2 Αντιμετοπίζοντας τα μειωνεκτήματα των Α.Π.Ε.....	45
Κεφάλαιο 5	
5.1 Προώθηση της ανανεώσιμης τεχνολογίας στην Ελλάδα.....	49
5.1.1 Εξέλιξη νομικού πλαισίου.....	49
5.1.2 Κατηγορίες πηγών χρηματοδότησης για τις Α.Π.Ε.....	52
5.1.3 Σύγχρονα χρηματοδοτικά εργαλεία για την προώθηση των Α.Π.Ε.....	53
5.2 Κόστος ανανεώσιμης και συμβατικής ενέργειας.....	56
5.2.1 Εξωτερικό κόστος παραγωγής και χρήσης ενέργειας.....	56
5.2.2 Τιμολόγηση της ενέργειας.....	59
5.2.3 Τιμολογιακή πολιτική στην Ελλάδα.....	61
Βιβλιογραφία.....	64

Πρόλογος

. Η πράσινη ανάπτυξη αναμένεται να αποφέρει 256.000-403.500 θέσεις εργασίας στην Ελλάδα ως το 2020 αν σήμερα αποφασίσουμε να κάνουμε τη δέουσα στροφή και βέβαια τις επιβαλλόμενες επενδύσεις. Η επιλογή αυτή όχι μόνο εγγυάται μία διέξοδο από την οικονομική κρίση, αλλά αποτελεί και τη μόνη δυνατή για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών και την υπέρβαση της περιβαλλοντικής κρίσης του πλανήτη μας. Από τις παραπάνω θέσεις εργασίας, 98.500-155.000 αφορούν σε “πράσινες” θέσεις πλήρους απασχόλησης στους τομείς της ενέργειας, των κατασκευών, της ανακύκλωσης και της γεωργίας, ενώ οι υπόλοιπες είναι έμμεσες θέσεις απασχόλησης, που πυροδοτούνται από τη στροφή στην πράσινη ανάπτυξη σε ευρύτερους τομείς της οικονομίας, λόγω τόνωσης της κατανάλωσης

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας (ΑΠΕ) ή ήπιες μορφές ενέργειας, ή νέες πηγές ενέργειας, ή πράσινη ενέργεια είναι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες φυσικές διαδικασίες, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δυο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας, αλλά απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερον, πρόκειται για «καθαρές» μορφές ενέργειας, πολύ «φιλικές» στο περιβάλλον, που δεν αποδεσμεύουν υδρογονάνθρακες, διοξείδιο του άνθρακα ή τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα, όπως οι υπόλοιπες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα. Έτσι οι ΑΠΕ θεωρούνται από πολλούς μία αφετηρία για την επίλυση των οικολογικών προβλημάτων που αντιμετωπίζει η Γη.

Ως «ανανεώσιμες πηγές» θεωρούνται γενικά οι εναλλακτικές των παραδοσιακών πηγών ενέργειας (π.χ. του πετρελαίου ή του άνθρακα), όπως η ηλιακή και η αιολική. Ο χαρακτηρισμός «ανανεώσιμες» είναι κάπως καταχρηστικός, μιας και ορισμένες από αυτές τις πηγές, όπως η γεωθερμική ενέργεια δεν ανανεώνονται σε κλίμακα χιλιετιών. Σε κάθε περίπτωση οι ΑΠΕ έχουν μελετηθεί ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων. Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά και από πολλά μεμονωμένα κράτη, υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη. Οι ΑΠΕ αποτελούν τη βάση του μοντέλου οικονομικής ανάπτυξης της πράσινης οικονομίας και κεντρικό σημείο εστίασης της σχολής των οικολογικών οικονομικών, η οποία έχει κάποια επιρροή στο οικολογικό κίνημα

Γενικά

Οι ήπιες μορφές ενέργειας βασίζονται κατ' ουσίαν στην ηλιακή ακτινοβολία, με εξαίρεση τη γεωθερμική ενέργεια, η οποία είναι ροή ενέργειας από το εσωτερικό του φλοιού της γης, και την ενέργεια απ' τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα. Οι βασιζόμενες στην ηλιακή ακτινοβολία ήπιες πηγές ενέργειας είναι ανανεώσιμες, μιας και δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος, δηλαδή για μερικά ακόμα δισεκατομμύρια χρόνια. Ουσιαστικά είναι ηλιακή ενέργεια "συσκευασμένη" κατά τον ένα ή τον άλλο τρόπο: η βιομάζα είναι ηλιακή ενέργεια δεσμευμένη στους ιστούς των φυτών μέσω της φωτοσύνθεσης, η αιολική εκμεταλλεύεται τους ανέμους που προκαλούνται απ' τη θέρμανση του αέρα ενώ αυτές που βασίζονται στο νερό εκμεταλλεύονται τον κύκλο εξάτμισης-συμπύκνωσης του νερού και την κυκλοφορία του. Η γεωθερμική ενέργεια δεν είναι ανανεώσιμη, καθώς τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται.

Χρησιμοποιούνται είτε άμεσα (κυρίως για θέρμανση) είτε μετατρέπομενες σε άλλες μορφές ενέργειας (κυρίως ηλεκτρισμό ή μηχανική ενέργεια). Υπολογίζεται ότι το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο ενεργειακό δυναμικό απ' τις ήπιες μορφές ενέργειας είναι πολλαπλάσιο της παγκόσμιας συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Η υψηλή όμως μέχρι πρόσφατα τιμή των νέων ενεργειακών εφαρμογών, τα τεχνικά προβλήματα εφαρμογής καθώς και πολιτικές και οικονομικές σκοπιμότητες που έχουν να κάνουν με τη διατήρηση του παρόντος στάτους κβο στον ενεργειακό τομέα εμπόδισαν την εκμετάλλευση έστω και μέρους αυτού του δυναμικού.

Το ενδιαφέρον για τις ήπιες μορφές ενέργειας ανακινήθηκε τη δεκαετία του 1970, ως αποτέλεσμα κυρίως των απανωτών πετρελαϊκών κρίσεων της εποχής, αλλά και της αλλοίωσης του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής από τη χρήση κλασικών πηγών ενέργειας. Ιδιαίτερα ακριβές στην αρχή, ξεκίνησαν σαν πειραματικές εφαρμογές. Σήμερα όμως λαμβάνονται υπόψη στους επίσημους σχεδιασμούς των ανεπτυγμένων κρατών για την ενέργεια και, αν και αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό της ενεργειακής παραγωγής, ετοιμάζονται βήματα για παραπέρα αξιοποίησή τους. Το κόστος δε των εφαρμογών ήπιων μορφών ενέργειας πέφτει συνέχεια τα τελευταία είκοσι χρόνια και ειδικά η αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια, αλλά και η βιομάζα, μπορούν πλέον να ανταγωνίζονται στα ίσα παραδοσιακές πηγές ενέργειας όπως ο άνθρακας και η πυρηνική ενέργεια. Ενδεικτικά, στις Η.Π.Α. ένα 6% της ενέργειας προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2010 το 25% της ενέργειας θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές (κυρίως υδροηλεκτρικά και βιομάζα).

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Πλεονεκτήματα

- Είναι πολύ φιλικές προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα.
- Δεν πρόκειται να εξαντληθούν ποτέ, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα.
- Μπορούν να βοηθήσουν την ενεργειακή αυτάρκεια μικρών και αναπτυσσόμενων χωρών, καθώς και να αποτελέσουν την εναλλακτική πρόταση σε σχέση με την οικονομία του πετρελαίου.
- Είναι ευέλικτες εφαρμογές που μπορούν να παράγουν ενέργεια ανάλογη με τις ανάγκες του επί τόπου πληθυσμού, καταργώντας την ανάγκη για τεράστιες μονάδες παραγωγής ενέργειας (καταρχήν για την ύπαιθρο) αλλά και για μεταφορά της ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις.
- Ο εξοπλισμός είναι απλός στην κατασκευή και τη συντήρηση και έχει πολύ μεγάλο χρόνο ζωής.
- Επιδοτούνται από τις περισσότερες κυβερνήσεις.

Μειονεκτήματα

- Έχουν αρκετά μικρό συντελεστή απόδοσης, της τάξης του 30% ή και χαμηλότερο. Συνεπώς απαιτείται αρκετά μεγάλο αρχικό κόστος εφαρμογής σε μεγάλη επιφάνεια της γης. Γι' αυτό το λόγο μέχρι τώρα χρησιμοποιούνται σαν συμπληρωματικές πηγές ενέργειας.
- Για τον παραπάνω λόγο προς το παρόν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών μεγάλων αστικών κέντρων.
- Η παροχή και 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.
- Για τις αιολικές μηχανές υπάρχει η άποψη ότι δεν είναι κομψές από αισθητική άποψη κι ότι προκαλούν θόρυβο και θανάτους πουλιών. Με την εξέλιξη όμως της τεχνολογίας τους και την προσεκτικότερη επιλογή χώρων εγκατάστασης (π.χ. σε πλατφόρμες στην ανοιχτή θάλασσα) αυτά τα προβλήματα έχουν σχεδόν λυθεί.
- Για τα υδροηλεκτρικά έργα λέγεται ότι προκαλούν έκλυση μεθανίου από την αποσύνθεση των φυτών που βρίσκονται κάτω απ' το νερό κι έτσι συντελούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Κεφάλαιο 2

2. οικονομικά δεδομένα

Ξεκίνησε ως μία φούσκα στα στεγαστικά δάνεια, έγινε σοβαρή χρηματοπιστωτική κρίση και κατέληξε η μεγαλύτερη οικονομική κρίση που βίωσε η ανθρωπότητα εδώ και πολλές δεκαετίες. Η κρίση όμως δεν αφορά μόνο οικονομικά μεγέθη. Αφορά πρωτίστως ανθρώπους που έχασαν ή πρόκειται να χάσουν τη δουλειά τους και είναι αντιμέτωποι με μια νέα σκληρή πραγματικότητα. Ταυτόχρονα, η ατμομηχανή της ανάπτυξης φαίνεται να μένει από καύσιμα. Οι πυλώνες της παραδοσιακής ανάπτυξης έχουν βυθιστεί στο μαρασμό και την ανυποληψία. Αυτοκινητοβιομηχανία, κατασκευές, ναυτιλία, τουρισμός, δείχνουν να ξεφουσκώνουν και να μη μπορούν να βγάλουν την παγκόσμια οικονομία από την κρίση, τουλάχιστον όχι στο ορατό και προβλέψιμο μέλλον.

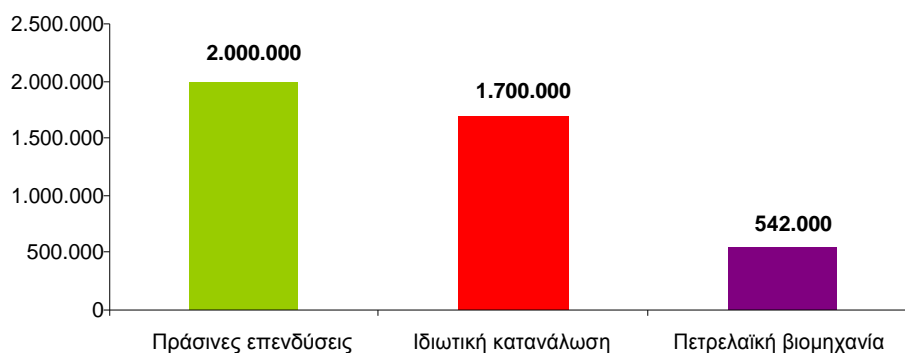
Την ίδια ώρα μία ακόμη κρίση, κατά πολλούς μεγαλύτερης εμβέλειας και διάρκειας, απειλεί τους θεμελιώδεις πυλώνες πάνω στους οποίους στηρίζαμε την ανάπτυξη εδώ και πολλές δεκαετίες. Είναι η κρίση του κλίματος, μια κρίση οι συνέπειες της οποίας υπερβαίνουν, ακόμη και σε καθαρά οικονομικά μεγέθη, την τρέχουσα οικονομική κρίση.

Η όποια απάντηση λοιπόν σ' αυτή την πρωτόγνωρη κατάσταση θα πρέπει να απαντά ταυτόχρονα στα δύο καυτά ερωτήματα της εποχής. Πώς θα αποφύγουμε ένα κλιματικό Αρμαγεδδώνα την ώρα που η οικονομία παραπαίει; Πώς θα ανορθώσουμε την οικονομία κάνοντας την ίδια στιγμή στροφή 180 μοιρών στις επιλογές μας προκειμένου να αντιμετωπίσουμε την κλιματική κατάρρευση;

Ολοένα και περισσότεροι άρχισαν πλέον να ψελλίζουν τις φράσεις “πράσινη ανάπτυξη”, “πράσινη οικονομία”, “πράσινη επιχειρηματικότητα” ως μία διέξοδο στα σημερινά αδιέξοδα. Αν δει κανείς τα προγράμματα ανόρθωσης της οικονομίας που έχουν εξαγγείλει διάφορες χώρες, θα διαπιστώσει ότι σε αρκετές απ' αυτές, ένα μεγάλο μέρος των δημοσίων ενισχύσεων δίνεται σε αυτό που αποκαλούμε πράσινη οικονομία, με έμφαση μάλιστα στις καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες. Μέχρι το πρώτο τρίμηνο του 2009, οι ΗΠΑ διέθεσαν 112,3 δις \$ (12% του πακέτου σταθεροποίησης), η Ν. Κορέα 30,7 δις \$ (81%), η Γερμανία 13,8 δις \$ (13%), η Γαλλία 7,1 δις \$ (21%) και η Βρετανία 2,1 δις \$ (7%) ^[1]. Μην ψάχνετε για ελληνικές στατιστικές, γιατί απλώς δεν υπάρχουν, τουλάχιστον όχι ακόμη. Σύμφωνα με το Υπουργείο Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας, μέσα στο 2009 θα τρέξουν προγράμματα συνολικού προϋπολογισμού 90 εκατ. ευρώ με στόχο την επιδότηση θέσεων εργασίας σε καινοτόμες δράσεις οικολογικής κατεύθυνσης, ενώ το ΕΣΠΑ θα διοχετεύσει περί τα 5,5 δις € σε πράσινες επενδύσεις ως το 2013 ^[2]. Μόνο που τα παραπάνω ήταν ήδη προγραμματισμένα και δεν αποτελούν μέρος κάποιου πακέτου σταθεροποίησης ενόψει της κρίσης.

Υπάρχει ένας καλός λόγος που ένα σημαντικό μέρος των χρημάτων πηγαίνει προς πράσινες κατευθύνσεις. Όπως έδειξε σχετική μελέτη στις ΗΠΑ, η τόνωση της οικονομίας μέσω της διοχέτευσης δημόσιων πόρων σε πράσινες επενδύσεις, δημιουργεί περισσότερες θέσεις εργασίας απ' ότι αν τα χρήματα αυτά διοχετευτούν στην ιδιωτική κατανάλωση ή ακόμη χειρότερα σε παραδοσιακούς τομείς της οικονομίας, όπως π.χ. η πετρελαϊκή βιομηχανία .

Θέσεις εργασίας από τη διοχέτευση πακέτου σταθεροποίησης 100 δις \$ σε διάφορους τομείς



Η πράσινη ανάπτυξη προβάλλει λοιπόν ως μία ασφαλιστική δικλείδα στη διασφάλιση των θέσεων εργασίας που απειλούνται ή και στη δημιουργία νέων ώστε να ξανακερδηθεί η αναπτυξιακή ορμή που απαιτείται για το ξεπέρασμα της κρίσης. Αυτές οι θέσεις εργασίας αφορούν τομείς της οικονομίας που είτε δεν έχουν παραλύσει τελείως από το δηλητήριο της κρίσης είτε κρίνονται ως απαραίτητοι για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών. Δεν είναι τυχαίο λοιπόν που στην πρώτη γραμμή αυτής της νέας πολιτικής απασχόλησης βρίσκονται οι τομείς εκείνοι που μας οδηγούν σε μία οικονομία χαμηλής έντασης άνθρακα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), οι τεχνολογίες εξοικονόμησης ενέργειας, η οικολογική δόμηση και οι πράσινες μεταφορές φαντάζουν πια ως το μαγικό ραβδί που μπορεί να δώσει ελπίδα σε ένα κόσμο φοβισμένο και απαισιόδοξο. Πολλά υποσχόμενες είναι και οι συναφείς δραστηριότητες που αφορούν την εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων, τη βιολογική γεωργία, τα προϊόντα πράσινης χημείας, τον οικοτουρισμό και την προστασία της βιοποικιλότητας. Το πρόθεμα “πράσινο” μοιάζει να λειτουργεί ως

θεραπεία στο καρκίνωμα που κατατρώει τις σάρκες της οικονομίας.

- έκθεση αυτή εξετάζει το κατά πόσο οι ελπίδες που έχουν εναποθέσει τόσοι άνθρωποι στην πράσινη ανάπτυξη έχουν βάση ή όχι. Μπορεί η στροφή στις πράσινες τεχνολογίες να δημιουργήσει ένα θετικό ισοζύγιο στην απασχόληση; Αν ναι, σε τι μεταφράζεται αυτό για την περίπτωση της Ελλάδας;

- έκθεση τεκμηριώνει με αριθμούς και επιχειρήματα ότι η απάντηση στο παραπάνω ερώτημα είναι καταφατική. Ναι, η πράσινη ανάπτυξη σημαίνει και μείωση της ανεργίας. Ναι, η στροφή στην πράσινη επιχειρηματικότητα μπορεί να εγγυηθεί μια διέξοδο από την κρίση. Ναι, μπορούμε να τα καταφέρουμε και μάλιστα σύντομα, αρκεί να υπάρχει η απαραίτητη πολιτική βούληση για μια τέτοια προοπτική.

2.1 Τι σημαίνει πράσινη απασχόληση;

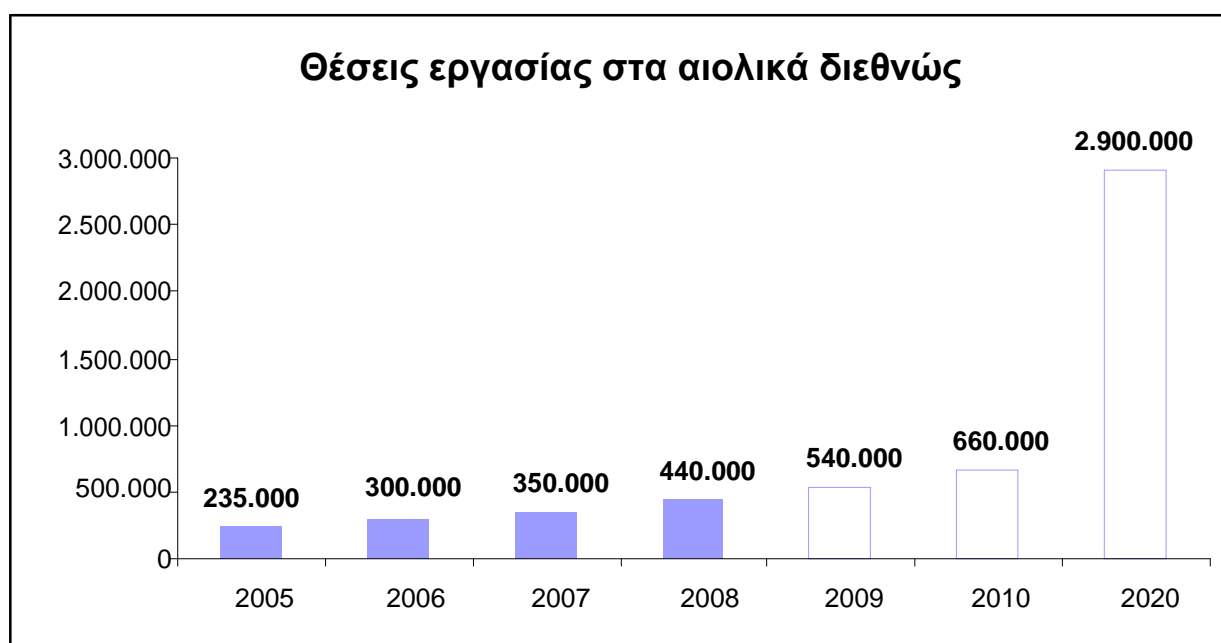
Είναι σημαντικό να ορίσουμε ευθύς εξ αρχής τι εννοούμε με τον όρο πράσινη απασχόληση. Ένας πρόσφατος ορισμός από το Worldwatch Institute ^[4] θεωρεί ως πράσινη απασχόληση τις δραστηριότητες εκείνες στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα οι οποίες συμβάλλουν στη διατήρηση ή και αποκατάσταση του περιβάλλοντος. Πράσινες θέσεις εργασίας είναι λοιπόν εκείνες που προστατεύουν τα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα, που συμβάλλουν στην ορθολογική χρήση της ενέργειας και των φυσικών πόρων, που μειώνουν την κατανάλωση νερού, που οδηγούν σε μια οικονομία χαμηλής έντασης άνθρακα και περιορίζουν την παραγωγή αποβλήτων και ρύπων.

Κάποιοι άλλοι προσθέτουν και μια πιο “παραδοσιακή” παράμετρο στα παραπάνω. Θεωρούν ως πράσινες εκείνες τις θέσεις εργασίας που “έχουν μακρόχρονη προοπτική, είναι καλοπληρωμένες και συμβάλλουν άμεσα στην προστασία του περιβάλλοντος”.

Σε μια εποχή που η οικονομική στενότητα οδηγεί σε απώλεια θέσεων εργασίας ή σε “ελαστικοποίηση” των εργασιακών σχέσεων, είναι σημαντικό να επιμείνει κανείς στην ποιοτική διάσταση των παρεχόμενων θέσεων εργασίας. Δεν αρκεί να έχει απλώς κανείς δουλειά, όσο σημαντικό κι αν είναι αυτό. Πρέπει η δουλειά αυτή να είναι και αξιοπρεπής. Η ανακύκλωση ηλεκτρονικών που γίνεται υπό άθλιες συνθήκες σε παραγκουπόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου, είναι μεν ανακύκλωση, αλλά δηλητηριάζει ανθρώπους. Πρέπει να γίνεται συνεπώς με άλλο τρόπο, κάτω από άλλες συνθήκες. Τα φωτοβολταϊκά είναι μια καθαρή ενεργειακή τεχνολογία με εντυπωσιακές επιδόσεις στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, αλλά θα ήταν πρόβλημα αν οι εγκαταστάτες φωτοβολταϊκών ήταν κακοπληρωμένοι και ανασφάλιστοι (κάτι που ευτυχώς δεν συμβαίνει στην πράξη).

2.2 Διεθνής διάσταση της πράσινης απασχόλησης

Αλήθεια είναι ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να προσδιορίσει κανείς πόσες πράσινες θέσεις εργασίας παρέχονται διεθνώς σήμερα. Οι μεθοδολογίες, οι ορισμοί και τα διαθέσιμα στοιχεία διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η πράσινη απασχόληση αποκτά ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο της αγοράς εργασίας. Εκτιμάται, για παράδειγμα, ότι στους κλάδους των τεχνολογιών πράσινης ενέργειας απασχολούνται διεθνώς περί τα 2,5 εκατ. άτομα (440.000 στα αιολικά, 190.000 στα φωτοβολταϊκά, 625.000 στα ηλιοθερμικά και πάνω από ένα εκατομμύριο στα βιοκαύσιμα και τη βιομάζα). Οι τάσεις μάλιστα στους τομείς αυτούς είναι εντόνως αυξητικές, όπως μαρτυρούν και τα παρακάτω ενδεικτικά διαγράμματα.



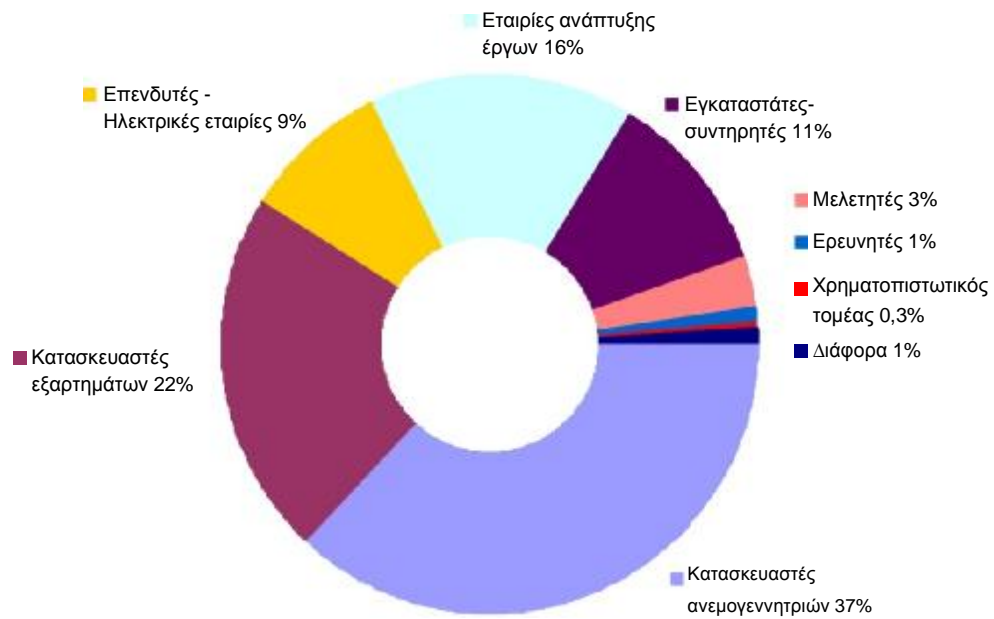
Πάνω από 108.000 θέσεις εργασίας στα αιολικά αφορούν τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο παρακάτω πίνακας δίνει τα διαθέσιμα στοιχεία για το έτος 2008.

Θέσεις εργασίας στην ευρωπαϊκή βιομηχανία αιολικών (2008)	
Αυστρία	700
Βέλγιο	2.000
Βουλγαρία	100
Βρετανία	4.000
Γαλλία	7.000
Γερμανία	38.000
Δανία	23.500
Ελλάδα	1.800
Ιρλανδία	1.500
Ισπανία	20.500
Ιταλία	2.500
Ολλανδία	2.000
Ουγγαρία	100
Πολωνία	800
Πορτογαλία	800
Σουηδία	2.000
Τσεχία	100
Φινλανδία	800
Υπόλοιπες χώρες ΕΕ	400
Σύνολο ΕΕ	108.600

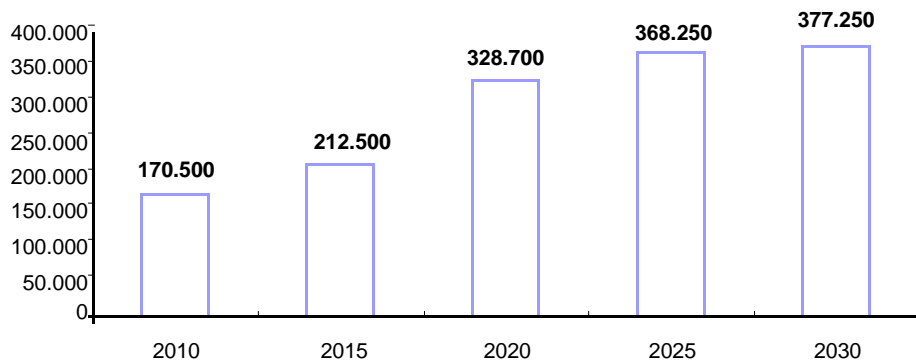
Σημειωτέον ότι οι θέσεις αυτές αφορούν τις άμεσα συνδεόμενες με τα αιολικά και εκφράζονται σε ισοδύναμα πλήρους απασχόλησης. Αν συνυπολογίσει κανείς και το γεγονός ότι πολλοί εργαζόμενοι έχουν και παράλληλες απασχολήσεις λόγω της φύσης της δουλειάς τους και άρα η απασχόλησή τους στα αιολικά είναι μερική, ο πραγματικός αριθμός εργαζομένων στην αιολική βιομηχανία είναι σημαντικά μεγαλύτερος. Το Γερμανικό Υπουργείο Περιβάλλοντος εκτιμά, για παράδειγμα, ότι το 2008 σε σύνολο 278.000 εργαζομένων στις ΑΠΕ, οι 85.100 απασχολούνταν με τα αιολικά, αριθμός υπερδιπλάσιος του παραπάνω πίνακα .

Κατανομή θέσεων εργασίας στην ευρωπαϊκή αιολική βιομηχανία

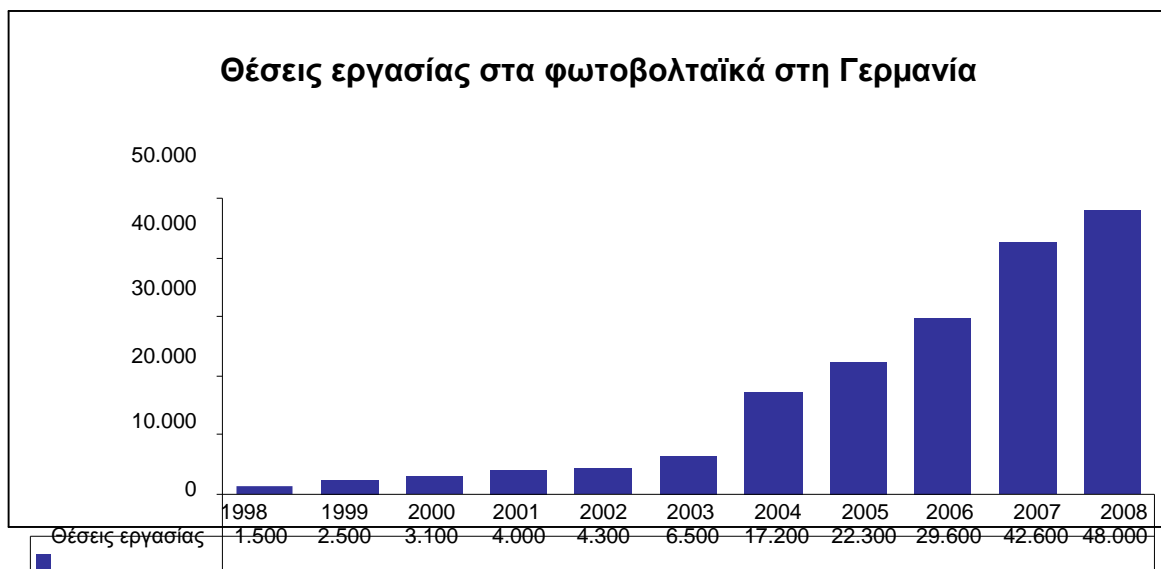


Πηγή: EWEA

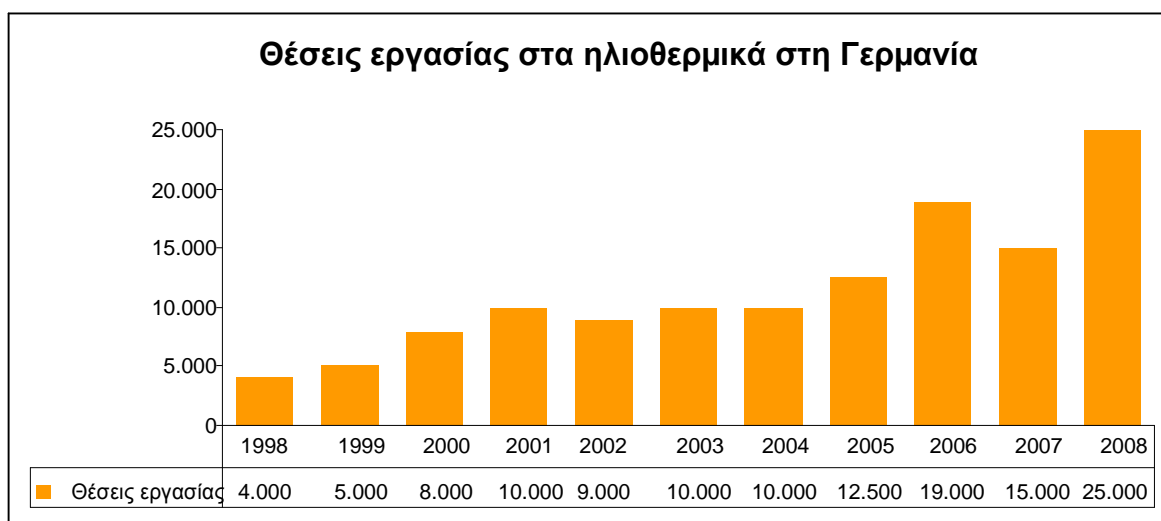
Αναμενόμενες θέσεις εργασίας στην ευρωπαϊκή βιομηχανία αιολικών



Πηγή: EWEA



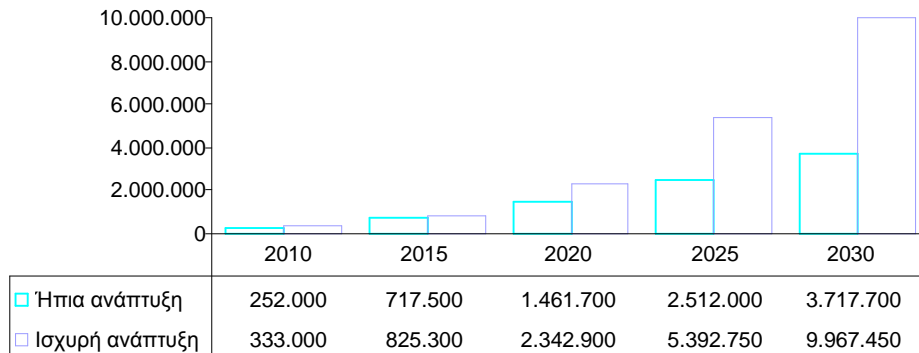
Πηγή: BSW



Οι διακυμάνσεις στον αριθμό των απασχολούμενων στα ηλιοθερμικά έχουν να κάνουν με το ασαφές καθεστώς κινήτρων που ίσχυσε κατά περιόδους, με αποτέλεσμα η αγορά να μην έχει ένα σταθερό βηματισμό όπως συνέβη με τα φωτοβολταϊκά. Μία ακόμη απόδειξη ότι η πολιτική απασχόλησης προϋποθέτει ξεκάθαρη και μακροχρόνια πολιτική και σε άλλους τομείς.

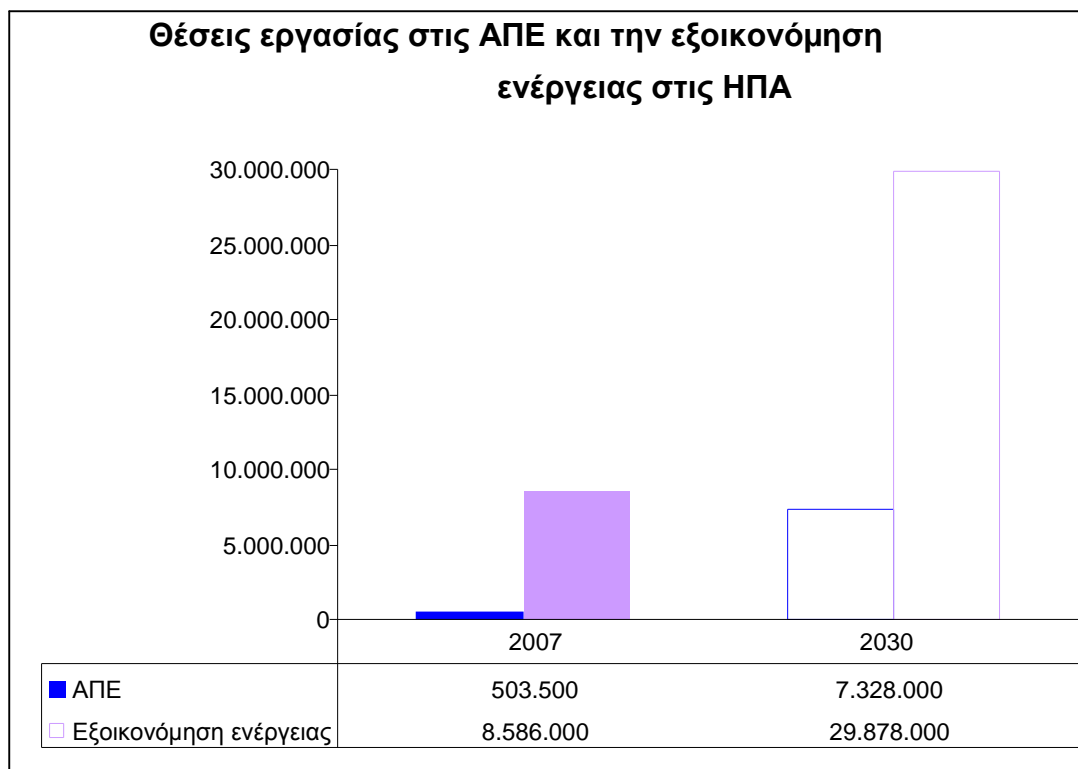
Πηγή: BSW

Αναμενόμενες θέσεις εργασίας στην παγκόσμια βιομηχανία φωτοβολταϊκών



Εκτιμήσεις των European Photovoltaic Industry Association (EPIA) και Greenpeace

Πρόσφατη μελέτη για λογαριασμό της ΕΕ, έδειξε ότι η επίτευξη του κοινοτικού στόχου για κάλυψη του 20% των ενεργειακών αναγκών με ΑΠΕ ως το 2020 συνεπάγεται τη δημιουργία 2,76 εκατ. θέσεων πλήρους απασχόλησης. Αν ληφθεί υπόψη και η απώλεια θέσεων εργασίας στους τομείς της συμβατικής ενέργειας, η στροφή αυτή συνεπάγεται ένα θετικό ισοζύγιο 417.000 θέσεων πλήρους απασχόλησης μέσα στην ερχόμενη δεκαετία .



Ο παρακάτω πίνακας δίνει την κατανομή των θέσεων εργασίας στις ΗΠΑ για τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (για το 2007) .

Θέσεις εργασίας στην αμερικανική βιομηχανία ΑΠΕ (2007)	
Αιολικά	39.600
Φωτοβολταϊκά	19.800
Ηλιοθερμικά	3.100
Υδροηλεκτρικά	18.000
Γεωθερμία	23.200
Παραγωγή βιοαιθανόλης	195.700
Παραγωγή βιοντίζελ	7.300
Βιομάζα – παραγωγή ενέργειας	154.500
Κυψέλες καυσίμου	12.800
Υδρογόνο	9.400
Κυβερνητικοί φορείς ασχολούμενοι με ΑΠΕ	16.600
Επαγγελματικοί φορείς ασχολούμενοι με ΑΠΕ	3.500
Σύνολο	503.500

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και μία ανάλυση για το πόσες θέσεις εργασίας θα δημιουργούνταν ως το 2020 στη δοκιμαζόμενη αμερικανική αυτοκινητοβιομηχανία από τη στροφή στην παραγωγή αυτοκινήτων χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης με δυνατότητα καύσης εναλλακτικών καυσίμων. Οι νέες θέσεις εργασίας ανέρχονται σε 269.400 και, αν αφαιρέσει κανείς 28.400 θέσεις που θα χαθούν από τη στροφή αυτή, απομένει ένα θετικό ισοζύγιο 241.000 θέσεων εργασίας .

Οι παρακάτω πίνακες δίνουν την κατανομή των θέσεων εργασίας στην Ισπανία και την Κίνα για τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (για το 2007) .

Θέσεις εργασίας στην ισπανική βιομηχανία ΑΠΕ (2007)	
Αιολικά	32.900
Φωτοβολταϊκά	26.450
Ηλιοθερμικά - Θερμότητα	8.175
Ηλιοθερμικά - Ηλεκτροπαραγωγή	970
Βιομάζα	4.950
Παραγωγή βιοκαυσίμων	2.420
Βιοαέριο	2.980
Μικρά υδροηλεκτρικά	6.660
Υδρογόνο - Γεωθερμία	3.495
Σύνολο	89.000

Θέσεις εργασίας στην κινεζική βιομηχανία ΑΠΕ (2007)	
Αιολικά	22.200
Φωτοβολταϊκά	55.000
Ηλιοθερμικά	600.000
Βιομάζα	266.000
Σύνολο	943.200

Ένας από τους κλάδους που αντιμετωπίζει σήμερα σοβαρή κρίση, είναι ο κλάδος των κατασκευών. Εκτιμάται ότι ο κλάδος αυτός καταναλώνει το 40-50% περίπου των φυσικών πρώτων υλών που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος (περί τα 3 δις τόνους υλικών ετησίως), περισσότερο δηλαδή από κάθε άλλο βιομηχανικό κλάδο. Ταυτόχρονα, ευθύνεται για το 30-50% των συνολικών αποβλήτων των βιομηχανικά αναπτυγμένων χωρών. Την ίδια στιγμή, στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο κτιριακός τομέας καταναλώνει κατά μέσο όρο το 40% περίπου της ενέργειας, συμβάλλοντας με ένα αντίστοιχο ποσοστό στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Εκτιμάται ότι μία μείωση κατά 75% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με κατάλληλα μέτρα εξοικονόμησης σε κτίρια του οικιακού τομέα στην ΕΕ, θα δημιουργούσε 2,6 εκατομμύρια νέες θέσεις πλήρους απασχόλησης ως το 2030 ^[17]. Αν λοιπόν, αντί να χτίζαμε απλώς νέα ενεργοβόρα κτίρια που δεν τα αγοράζει πια κανείς, στρέψαμε την προσοχή μας στην ενεργειακή και περιβαλλοντική αναβάθμιση των υπαρχόντων κτιρίων, θα σώζαμε χιλιάδες θέσεις εργασίας στον αιμορραγούντα σήμερα κλάδο των κατασκευών.

Η γερμανική εμπειρία στον τομέα αυτό είναι χαρακτηριστική. Για την περίοδο 2001-2006 δόθηκαν ως δημόσιες ενισχύσεις 3,8 δις € (σε σύνολο επενδύσεων 15,2 δις €) με στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση 342.000 διαμερισμάτων στη χώρα αυτή. Ως το 2006 εκτιμάται ότι δημιουργήθηκαν συνολικά 145.000 θέσεις εργασίας

Ένας τομέας που παρουσιάζει διαχρονικά πτώση στην απασχόληση είναι ο αγροτικός. Κι εδώ η στροφή σε ένα πράσινο μοντέλο ανάπτυξης μπορεί να περιορίσει τις απώλειες δίνοντας πνοή στην ύπαιθρο. Μία μελέτη που έγινε σε 1.144 βιολογικές φάρμες στη Βρετανία και την Ιρλανδία έδειξε ότι κατά μέσο όρο οι βιοκαλλιέργειες δημιουργούν 33% περισσότερες ισοδύναμες θέσεις αποκλειστικής απασχόλησης απ' ό,τι οι αντίστοιχες συμβατικές. Αν το 20% των καλλιεργειών στις χώρες αυτές μετατρέπονταν σε βιολογικές, θα δημιουργούνταν 73.200 νέες θέσεις εργασίας στη Βρετανία και 9.200 στην Ιρλανδία ^[18]. Τα αποτελέσματα αυτά στηρίζονται και από αντίστοιχες έρευνες στις ΗΠΑ όπου βρέθηκε ότι για κάθε 1 εκατ. \$ πωλήσεων από μηλοπαραγωγούς, τα βιολογικά καλλιεργημένα μήλα δημιούργησαν 29,4 ισοδύναμες θέσεις πλήρους απασχόλησης έναντι 25,9 των συμβατικών (+13,5%) .

Τέλος, στον τομέα της διαχείρισης των απορριμμάτων, η εμπειρία δείχνει ότι τα προγράμματα ανακύκλωσης-κομποστοποίησης δημιουργούν πολλαπλάσιες θέσεις εργασίας ανά τόνο διαχειριζόμενων απορριμμάτων απ' ό,τι η ταφή και η καύση.

Τρόπος διαχείρισης	Θέσεις εργασίας ανά 10.000 τόνους απορριμμάτων ετησίως
Επαναχρησιμοποίηση	
Επαναχρησιμοποίηση υπολογιστών	296
Απόληψη υφασμάτων	85
Επαναχρησιμοποίηση διαφόρων υλικών	62
Επισκευή ξύλινων παλετών	28
Βιομηχανίες που βασίζονται στην ανακύκλωση	
Χαρτοβιομηχανίες	18
Υαλουργίες	26
Βιομηχανίες πλαστικών	93
Κέντρα διαλογής υλικών	
Κομποστοποίηση	4
Καύση	1
Ταφή	1

Κεφάλαιο 3:

3. ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

3.1 Φωτοβολταϊκά

Οι υψηλής τεχνολογίας εφαρμογές θεωρούνται συνήθως εντάσεως κεφαλαίου και όχι εργασίας. Αυτό δεν φαίνεται να ισχύει στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών (Φ/Β), αφού όλες οι αναλύσεις, παρόλες τις ποσοτικές διαφορές μεταξύ τους, συγκλίνουν στο ότι η βιομηχανία των φωτοβολταϊκών συμβάλλει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (ανά μονάδα αποδιδόμενης ενέργειας) περισσότερο από κάθε άλλη ενεργειακή τεχνολογία.

Την τελευταία εξαετία, η φωτοβολταϊκή βιομηχανία αναπτύσσεται με ετήσιους ρυθμούς που ξεπερνούν σταθερά το 30%. Το 2004 μάλιστα, η παραγωγή ξεπέρασε το ψυχολογικό φράγμα του 1 GWp, ο δε κύκλος εργασιών της βιομηχανίας έφτασε τα 5,8 δις € με προοπτικές να αγγίξει τα 25 δις € το 2010 ⁽¹⁾. Η άνθηση αυτή της βιομηχανίας φωτοβολταϊκών εκτιμάται ότι έχει οδηγήσει, μεταξύ άλλων, στη δημιουργία περίπου 50.000 θέσεων εργασίας ως τις αρχές του 2005. Οι

εκτιμήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης Φωτοβολταϊκών Βιομηχανιών (EPIA) και της Greenpeace κάνουν λόγο για συνολικά 2,25 εκατ. θέσεις εργασίας στον κλάδο ως το 2020, αν επιτευχθεί ο στόχος για κάλυψη του 1,1% της παγκόσμιας ηλεκτροπαραγωγής από φωτοβολταϊκά ως το 2020. Κάτι τέτοιο θα σήμαινε στην πράξη εγκατάσταση 205 GWp φωτοβολταϊκών ως το τέλος της δεύτερης δεκαετίας του αιώνα. Σύμφωνα με την EPIA και τη Greenpeace, οι θέσεις αυτές κατανέμονται ως εξής :

Εργατοέτη ανά MWp	2001	2004	2010	2020
Παραγωγή φωτοβολταϊκών	20	17	15	10
Εμπορία, εγκατάσταση, συναφείς υπηρεσίες	30	30	30	26
Συντήρηση & λειτουργία	1	1	1	2
Σύνολο	51	48	46	38

Πίνακας 1: Εργατοέτη ανά MWp στη βιομηχανία φωτοβολταϊκών σύμφωνα με τις EPIA-Greenpeace

Η μείωση των θέσεων εργασίας ανά MWp κυρίως την περίοδο μετά το 2010 οφείλεται στην αύξηση της παραγωγικότητας και τη βελτίωση της απόδοσης των συστημάτων, ενώ η αύξηση των θέσεων εργασίας στη συντήρηση και λειτουργία οφείλεται στην ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων στις αναπτυσσόμενες χώρες σε απομακρυσμένες περιοχές και εφαρμογή αυτόνομων συστημάτων που απαιτούν περισσότερη φροντίδα από τα διασυνδεδεμένα στο δίκτυο.

Μια ανάλυση του κύκλου ζωής των φωτοβολταϊκών από το REPP (Renewable Energy Policy Project) στις ΗΠΑ το 2001, έδειξε ότι κάθε νέο MWp φωτοβολταϊκών δημιουργεί 69.650 εργατοώρες ή ισοδύναμα 37,8 εργατοέτη . Τα εργατοέτη διορθώθηκαν σε σχέση με το αρχικό κείμενο (που ανέφερε 35,5 αντί 37,8) λαμβάνοντας υπ' όψη τον διαφορετικό αριθμό ωρών εργασίας ανά έτος στην Ελλάδα σε σχέση με τις ΗΠΑ (Πίνακας 2).

Δραστηριότητα	Εργατοώρες ανά MWp	%
Πυρίτιο	5.650	8,1
Γυαλί	200	0,3
Πλαστικά	300	0,4
Παραγωγή κυψελών	3.200	4,6
Συναρμολόγηση πλαισίων	20.950	30,0
Καλωδιώσεις	1.850	2,7
Μετατροπείς τάσης	4.750	6,8
Βάση στήριξης	1.500	2,2
Συναρμολόγηση συστήματος	11.750	16,9
Διανομή	4.000	5,7
Εγκατάσταση	10.500	15,1
Συντήρηση	5.000	7,2
Σύνολο σε εργατοώρες	69.650	100
Σύνολο σε εργατοέτη	37,8	

* Οι υπολογισμοί έγιναν για διασυνδεδεμένα συστήματα των 2 KWp τεχνολογίας κρυσταλλικού

πυριτίου και για συντήρηση επί δεκαετία. Αν υπολογίσει κανείς και τα αυτόνομα συστήματα που περιλαμβάνουν και συσσωρευτές, καθώς και συντήρηση επί 25-30 χρόνια (που είναι ο αναμενόμενος χρόνος ζωής των συστημάτων κατά τη διάρκεια του οποίου αναμένεται και κάποια αντικατάσταση του μετατροπέα τάσης), τότε προφανώς αυξάνει ο αριθμός των εργατωρών ανά MWp και πλησιάζει την προηγούμενη εκτίμηση των EPIA-Greenpeace.

Πίνακας 2: Εργατοέτη ανά MWp στη βιομηχανία φωτοβολταϊκών σύμφωνα με το REPP

Να σημειώσουμε εδώ κάποιες άλλες εκτιμήσεις που έχουν γίνει στις ΗΠΑ, όπως αυτή του REPP για την περίπτωση της Καλιφόρνια (51,22 εργατοέτη/MWp) ή της εταιρίας Clean Edge (25 εργατοέτη/MWp). Η εμπειρία της Αριζόνα από την εγκατάσταση 5,5 MWp φωτοβολταϊκών, έδειξε ότι δημιουργήθηκαν 268 εργατοέτη, δηλαδή 48,5 εργατοέτη/MWp

Στις ΗΠΑ πάντως συνήθως ακολουθείται η προσέγγιση και μεθοδολογία του REPP για τον υπολογισμό των θέσεων εργασίας από επενδύσεις σε φωτοβολταϊκά.

Αξίζει εδώ να κάνουμε μνεία της ελληνικής περίπτωσης που αφορά τη νέα μονάδα παραγωγής φωτοβολταϊκών πλαισίων άμορφου πυριτίου της εταιρίας ΗΛΙΟΔΟΜΗ στο Κιλκίς, η οποία ξεκινά μέσα στο 2005 και είναι παραγωγικής ικανότητας 5 MWp ετησίως. Η νέα αυτή μονάδα θα απασχολεί 112 άτομα δηλαδή από την παραγωγή και μόνο των φωτοβολταϊκών πλαισίων έχουμε 22,4 εργατοέτη/MWp.

Πρόσφατες εκτιμήσεις στον Καναδά από το Pembina Institute κάνουν λόγο για 28,4 εργατοέτη/MWp, κατανεμημένα ως εξής:

- Παραγωγή Φ/Β και BOS (Balance-Of-System): 18,8 εργατοέτη/MWp
Εγκατάσταση: 7,1 εργατοέτη/MWp.
- Λειτουργία-συντήρηση: 2,5 εργατοέτη/MWp.

Πέρα από τις εκτιμήσεις όμως, υπάρχει και η πραγματικότητα. Ας δούμε λοιπόν πώς καταγράφεται αυτή στις 20 χώρες που συμμετέχουν στο πρόγραμμα φωτοβολταϊκών (IEA-PVPS) του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA). Σημειωτέον ότι στο πρόγραμμα αυτό συμμετέχει η πλειοψηφία των παραγωγών φωτοβολταϊκών (88,5% της παγκόσμιας παραγωγής το 2003) και φυσικά οι 'υπερδυνάμεις' του κλάδου, δηλαδή η Ιαπωνία, η Γερμανία και οι ΗΠΑ. Συνεπώς, η στατιστική ανάλυση που αφορά τις 20 αυτές χώρες, καλύπτει εν πολλοίς τη διεθνή κατάσταση. Ο παρακάτω πίνακας δείχνει αναλυτικά τα στοιχεία.

Έτος	Θέσεις εργασίας στις 20 χώρες του IEA-PVPS	Παραγωγή Φ/Β [MWp]	Εργατοέτη ανά MWp
2002	23.362	482	48,5
2003	33.350	667	50
Μέσος όρος	-	-	49,2
Κατανομή θέσεων εργασίας		Παραγωγή	17,3
		Λοιπές υπηρεσίες	31,9

Πίνακας 3: Εργατοέτη ανά MWp στη βιομηχανία φωτοβολταϊκών σύμφωνα με τα στοιχεία της IEA

Όπως αναφέραμε στην εισαγωγή, οι θέσεις εργασίας είναι συνάρτηση του χρόνου και της εξέλιξης της τεχνολογίας. Έτσι, στον Πίνακα 4 δίνουμε τις εκτιμήσεις για την εξέλιξη της απασχόλησης για την περίπτωση της Καλιφόρνια για την περίοδο 2001-2010. Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από σχετική ανάλυση του EPRI (Electric Power Research Institute).

2001 = 1	Θέσεις εργασίας 2001	Θέσεις εργασίας 2005	Θέσεις εργασίας 2010
Φωτοβολταϊκά	1	0,73	0,43
Αιολικά	1	0,74	0,45
Βιοαέριο	1	0,78	0,52
Γεωθερμία	1	0,77	0,32

Πίνακας 4: Θέσεις εργασίας για διάφορες ενεργειακές τεχνολογίες την περίοδο 2001-2010 σύμφωνα με μελέτη του EPRI

Οι εξελίξεις την περίοδο 2001-2005, δεν φαίνεται να επιβεβαιώνουν αυτές τις εκτιμήσεις του EPRI, μιας και οι εκτιμήσεις αυτές αποδεικνύονται αρκετά απαισιόδοξες για το δυναμικό δημιουργίας θέσεων εργασίας από τις ΑΠΕ σε σχέση με τα πραγματικά μεγέθη στην αγορά εργασίας. Η εμπειρία των φωτοβολταϊκών και των αιολικών έδειξε πως οι προτεινόμενοι συντελεστές του EPRI για το 2005 θα πρέπει ουσιαστικά να μετατεθούν χρονικά για μετά το 2010 (συμφωνώντας έτσι με τις εκτιμήσεις άλλων φορέων και τις τάσεις της αγοράς)

Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει την τάση αυτή.

Πίνακας 5

2001 = 1	Θέσεις εργασίας 2001	Θέσεις εργασίας 2010
Φωτοβολταϊκά	1	0,9
Αιολικά	1	0,75

Εκτιμώμενες θέσεις εργασίας για φωτοβολταϊκά και αιολικά την περίοδο 2001-2010 σύμφωνα με τις τάσεις της αγοράς και τις εκτιμήσεις των EPIA-Greenpeace-EWEA

Μια αναγωγή των δημιουργουμένων εργατοετών ανά παραγόμενη ενέργεια (για τα δεδομένα της Καλιφόρνια) για διάφορες τεχνολογίες δίνεται στον πίνακα

Τεχνολογία	Εργατοέτη ανά παραγόμενη GWh
Φωτοβολταϊκά	0,85-1,21
Αιολικά	0,08-1,07
Βιομάζα	0,09-0,33
Άνθρακας & φυσικό αέριο	0,11

Πίνακας 6: Εργατοέτη ανά παραγόμενη GWh για διάφορες ενεργειακές τεχνολογίες σύμφωνα με μελέτη του Πανεπιστημίου του Berkel

Η εκτίμηση των δημιουργουμένων εργατοετών ανά μονάδα επενδυμένου κεφαλαίου είναι πιο επισφαλής, αφού το κόστος των τεχνολογιών πέφτει ραγδαία με την εξέλιξη της τεχνολογίας. Στα φωτοβολταϊκά, για παράδειγμα, η καμπύλη εκμάθησης δείχνει ότι το κόστος των παραγόμενων φωτοβολταϊκών πλαισίων πέφτει κατά 18% κάθε φορά που διπλασιάζεται το παραγωγικό δυναμικό. Οι συγκρίσεις συνεπώς έχουν σχετικό χαρακτήρα και εκφράζουν τη δεδομένη στιγμή που πραγματοποιήθηκαν οι μελέτες

Μελέτη του REPP έδειξε ότι στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών δημιουργούνται 5,65 εργατοέτη ανά εκατ. δολάρια σε μια δεκαετή περίοδο, έναντι 5,7 εργατοετών ανά εκατ. \$ για την περίπτωση των αιολικών και 3,96 για την περίπτωση του άνθρακα.

Στην περίπτωση της Αριζόνα (2003) επενδύθηκαν 39,5 εκατ. \$ για την εγκατάσταση 5.521 KWp φωτοβολταϊκών και δημιουργήθηκαν 268 εργατοέτη, είχαμε δηλαδή 6,78 εργατοέτη ανά εκατ. \$ (8,8 εργατοέτη ανά εκατ. €).

Με μέσες τιμές για φωτοβολταϊκά συστήματα από 6 \$/watt για τις αναπτυγμένες αγορές (Ιαπωνία, Γερμανία) έως 12 \$/watt για τις λιγότερο αναπτυγμένες αγορές, και θεωρώντας πολλαπλασιαστική 50 εργατοέτη/MWp, έχουμε 4,2-8,3 εργατοέτη ανά εκατ. \$ (5,5-10,8 εργατοέτη ανά εκατ. €), μια εκτίμηση που είναι κοντά σ' αυτές που προαναφέρθηκαν.

3.2 Αιολική ενέργεια



Στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, η αιολική ενέργεια αποτελεί αναμφισβήτητα τη ναυαρχίδα των ΑΠΕ. Μέσα στο 2005, η αιολική βιομηχανία θα σπάσει το φράγμα των 50 GW εγκατεστημένης ισχύος διεθνώς. Μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση, είχαν ήδη εγκατασταθεί 34.205 MW αιολικών στα τέλη του 2004, ενώ η ευρωπαϊκή βιομηχανία γνωρίζει την τελευταία εξαετία ετήσιους ρυθμούς ανάπτυξης σταθερά πάνω από 20%. Τα 5,7 GW νέας ισχύος που προστέθηκαν το 2004 στο ευρωπαϊκό αιολικό δυναμικό, απέφεραν περί τα 5,7 δις € στις κατασκευάστριες εταιρίες.

Ήδη στα τέλη του 2002, η ευρωπαϊκή αιολική βιομηχανία απασχολούσε πάνω από 82.000 εργαζόμενους (46.000 στη Γερμανία, 21.000 στη Δανία, 10.000 στην Ισπανία, 3.200 στην Αυστρία, 1.000 στην Ιταλία). Η Ευρωπαϊκή Ένωση Αιολικής Ενέργειας (EWEA) εκτιμά ότι το 2020, η ευρωπαϊκή αιολική βιομηχανία θα απασχολεί 196.900 άτομα καταναμημένα ως εξής :

- Κατασκευή ανεμογεννητριών: 153.400
- Εγκατάσταση: 27.400

- Συντήρηση-λειτουργία: 16.100

Η EWEA έχει εκπονήσει από κοινού με τη Greenpeace ένα σενάριο για την κάλυψη του 12% της παγκόσμιας ηλεκτροπαραγωγής από αιολικά έως το 2020. Στο σενάριο αυτό εκτιμάται ότι το 2020 θα έχουν δημιουργηθεί 1,8 εκατ. εργατοέτη διεθνώς από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας.

Παλαιότερα στοιχεία από την ιδιαίτερα αναπτυγμένη αιολική βιομηχανία της Δανίας (1998) έδειξαν ότι δημιουργούνται 22 εργατοέτη για κάθε νέο MW αιολικών (17 στην παραγωγή των ανεμογεννητριών και 5 από την εγκατάσταση). Για την ίδια περίοδο, είχαμε τη δημιουργία 22 εργατοετών ανά εκατ. \$ που επενδυόταν στα αιολικά.

Δεδομένου ότι η τεχνολογία αναπτύσσεται ραγδαία, τα μεγέθη των ανεμογεννητριών αυξάνουν διαρκώς και ταυτόχρονα βελτιώνεται η παραγωγικότητα των εργαζομένων και πέφτει το κόστος των συστημάτων, οι EWEA και Greenpeace επεξεργάστηκαν στο σενάριό τους τις αναμενόμενες θέσεις εργασίας στην περίοδο ως το 2020, αναπροσαρμόζοντας κατάλληλα τα μεγέθη (Πίνακας 8).

Έτος	Εργατοέτη ανά MW
2005	17,7
2010	14,8
2015	13,1
2020	11,8

Πίνακας 8: Εργατοέτη ανά MW στη βιομηχανία αιολικών σύμφωνα με τις EWEA-Greenpeace

Σε ότι αφορά ειδικότερα την εγκατάσταση και λειτουργία των ανεμογεννητριών, τα στατιστικά στοιχεία της EWEA δίνουν τα παρακάτω νούμερα για διάφορες ευρωπαϊκές χώρες (στοιχεία για το 2002) :

Χώρα	Εργαζόμενοι στην εγκατάσταση αιολικών ανά MW
Αυστρία	4,7
Βρετανία	9,1
Γαλλία	6,2
Γερμανία	1,7
Ελλάδα	2
Μέσος όρος	5,8
Μέσος σταθμισμένος όρος	2

Πίνακας 9: Εργαζόμενοι στην εγκατάσταση αιολικών ανά MW σύμφωνα με την EWEA

Χώρα	Εργαζόμενοι στη συντήρηση-λειτουργία αιολικών ανά MW
Αυστρία	0,43
Βρετανία	0,09
Γαλλία	0,3
Γερμανία	0,09
Ελλάδα	0,32
Ισπανία	0,2
Πορτογαλία	0,16
Μέσος όρος	0,23

Πίνακας 10: Εργαζόμενοι στη συντήρηση-λειτουργία αιολικών ανά MW σύμφωνα με την EWEA

Πρόσφατα στοιχεία για την Ελλάδα (2003) από λειτουργούντα αιολικά πάρκα έδειξαν ότι κατά τη φάση κατασκευής δημιουργούνται 1-1,5 εργατοέτη/MW (το 30-40% αυτής της απασχόλησης αφορά ντόπιο εργατικό δυναμικό), ενώ κατά τη φάση λειτουργίας 6,5-8 εργατοέτη/MW (0,26-0,32 εργαζόμενοι/MW, με 50-100% ντόπιο εργατικό δυναμικό).

Μια ανάλυση του κύκλου ζωής των αιολικών από το REPP στις ΗΠΑ το 2001, έδειξε ότι κάθε νέο MW αιολικών δημιουργεί 9.500 εργατοώρες ή ισοδύναμα 5,2 εργατοέτη (Πίνακας 11), εκτίμηση κατά πολύ μικρότερη αυτής των EWEA-Greenpeace. Οι εκτιμήσεις έγιναν για ένα μέσο αιολικό πάρκο των 37,5 MW και για συντήρηση δεκαετίας. Τα εργατοέτη διορθώθηκαν σε σχέση με το αρχικό κείμενο (που ανέφερε 4,8 αντί 5,2) λαμβάνοντας υπ' όψη τον διαφορετικό αριθμό ωρών εργασίας ανά έτος στην Ελλάδα σε σχέση με τις ΗΠΑ.

ραστηριότητα	Εργατοώρες ανά MW	%
Πτερύγια	2.410	25,4
Μεταφορά	160	1,7
Σύζευξη	210	2,2
Φρένα	390	4,1
Έλεγχος-παρακολούθηση	470	4,9
Σύστημα μετάδοσης ταχύτητας	600	6,3
Σύστημα περιστροφής πτερυγίων	170	1,8
Γεννήτρια	380	4
Πύργος	790	8,3
Θάλαμος	470	4,9
Στρόβιλος	370	3,9
Ανάπτυξη	120	1,3
Εγκατάσταση	1.060	11,2
Συντήρηση	1.900	20
Σύνολο σε εργατοώρες	9.500	100
Σύνολο σε εργατοέτη	5,2	

Πίνακας 11: Εργατοέτη ανά MW στη βιομηχανία αιολικών

Όπως ειπώθηκε, η εκτίμηση αυτή αφορά συντήρηση και λειτουργία επί δεκαετία, οι δε σχετικές εργατοώρες που αντιστοιχούν σ' αυτό τον τομέα είναι 1.900 (δηλαδή ένα εργατοέτος περίπου) ή αλλιώς 0,1 εργαζόμενος/MW για δέκα χρόνια. Παρόλα αυτά, ο λειτουργικός χρόνος ενός αιολικού πάρκου είναι περί τα 25 χρόνια, η δε εμπειρία από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες δείχνει ότι στη συντήρηση-λειτουργία απασχολούνται κατά μέσο όρο 0,23 εργαζόμενοι/MW (0,26-0,32 εργαζόμενοι/MW για την Ελλάδα, με μέσο όρο 0,29 εργαζομένους/MW). Συνεπώς, οι αντίστοιχες εργατοώρες είναι 10.925/MW (5,9 εργατοέτη/MW) ή και 13.775/MW (7,5 εργατοέτη/MW) αν χρησιμοποιήσουμε τον ελληνικό συντελεστή. Ακόμη κι αν χρησιμοποιήσουμε το συντελεστή 0,1 εργαζόμενοι/MW, ο αντίστοιχος συντελεστής του REPP για τη συντήρηση-λειτουργία θα πρέπει να διορθωθεί σε 2,5 εργατοέτη/MW. Έτσι, ο συνολικός πολλαπλασιαστής του REPP θα πρέπει να διορθωθεί και να κυμανθεί, ανάλογα με τις συνθήκες, από 6,7 έως 11,6 εργατοέτη/MW.

Εκτιμήσεις στον Καναδά από το Pembina Institute κάνουν λόγο για 6,42 εργατοέτη/MW, που προσαυξάνεται στα 6,72 εργατοέτη/MW στην περίπτωση των υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Βέβαια, στην περίπτωση του Οντάριο, η Καναδική Ένωση Αιολικής Ενέργειας εκτίμησε ότι η ανάπτυξη 2.000 MW αιολικών θα απέφερε 16.000-32.000 εργατοέτη, δηλαδή 8-16 εργατοέτη/MW, μια εκτίμηση που βρίσκεται πιο κοντά στα ευρωπαϊκά δεδομένα.

Μια άλλη προσέγγιση που θα μας δώσει πιο ρεαλιστική εκτίμηση των πραγματικών μεγεθών είναι αυτή που βασίζεται σε υπαρκτές θέσεις εργασίας όπως αυτές που καταγράφονται στατιστικά. Για τα έτη 2001 και 2002 λοιπόν, για τα οποία υπάρχουν σχετικά αξιόπιστα στοιχεία σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, έχουμε τα εξής:

- 2001: 4.428 νέα MW στην ΕΕ, περίπου 70.000 θέσεις εργασίας □ 15,8 εργατοέτη/MW
- 2002: 5.783 νέα MW στην ΕΕ, τουλάχιστον 82.000 θέσεις εργασίας □ 14,2 εργατοέτη/MW
- Μέσος όρος 2001-2002: 15 εργατοέτη/MW

Βλέπουμε λοιπόν ότι η προσέγγιση αυτή πλησιάζει τα νούμερα που δίνει η ευρωπαϊκή βιομηχανία και όχι τις εκτιμήσεις που έχουν γίνει στις ΗΠΑ.

Μελέτη του Πανεπιστημίου του Berkeley συνοψίζει ως εξής τα συμπεράσματα διαφόρων μελετών για την περίπτωση των αιολικών.

Συντελεστής	Θέσεις εργασίας	Εργατοέτη
ανά MWp	0,25-0,98	6,3-24,5
ανά GWh	-	0,08-1,07

Πίνακας 12: Θέσεις εργασίας για ηλεκτροπαραγωγή από αιολικά σύμφωνα με μελέτη του Πανεπιστημίου του Berkeley

Για την περίπτωση της Ελλάδας (θεωρώντας ετήσια παραγωγή 2,25 GWh/MWp και 17,7 εργατοέτη/MWp) έχουμε 0,31 εργατοέτη/GWh.

Θεωρώντας μέσο κόστος εγκατάστασης το 1 εκατ. € ανά MW, με βάση τα στοιχεία του πίνακα 8, προκύπτει ότι επένδυση ενός εκατ. € στα αιολικά δημιουργεί 17,7 εργατοέτη.

3.3 Βιομάζα



Η περίπτωση της βιομάζας είναι λίγο πιο περίπλοκη από άλλες μορφές ενέργειας, καθώς αυτή χρησιμοποιείται σε διάφορες μορφές και για πολλαπλές χρήσεις

(παραγωγή θερμότητας ή/και ηλεκτρισμού, βιοκαύσιμα). Σε κάθε περίπτωση όμως πρόκειται για μια μορφή ενέργειας εντάσεως εργασίας. Η αμερικανική βιομηχανία βιοενέργειας απασχολούσε στα τέλη του 2002 περί τους 66.000 εργαζομένους, ενώ οι εκτιμήσεις του αμερικανικού Υπουργείου Ενέργειας κάνουν λόγο για 120.000 θέσεις εργασίας στον τομέα το 2012. Η EUBIA (European Biomass Industry Association) εκτιμά ότι ο τομέας της βιοενέργειας θα συνεισφέρει στη δημιουργία 1,5 εκατ. νέων θέσεων εργασίας στις ευρωπαϊκές χώρες ως το 2020, και 5,7 εκατ. νέων θέσεων εργασίας ως το 2050.

Η μελέτη του Πανεπιστημίου του Berkeley συνοψίζει ως εξής τα συμπεράσματα διαφόρων μελετών για την περίπτωση της ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα.

Συντελεστής	Θέσεις εργασίας	Εργατοέτη
ανά MWp	0,66-2,42	16,5-60,5
ανά GWh	-	0,09-0,33

Εκτιμήσεις στον Καναδά από το Pembina Institute κάνουν λόγο για 25,75 εργατοέτη/MW στην περίπτωση της ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα , ενώ αντίστοιχες εκτιμήσεις του ΕΜΠ για πιθανή ανέγερση ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού στην Κρήτη με χρήση βιομάζας έκαναν λόγο για 47,7 εργατοέτη/MW ή ισοδύναμα 29,8 εργατοέτη ανά εκατ. € που θα επενδύονταν για την κατασκευή του σταθμού αυτού.

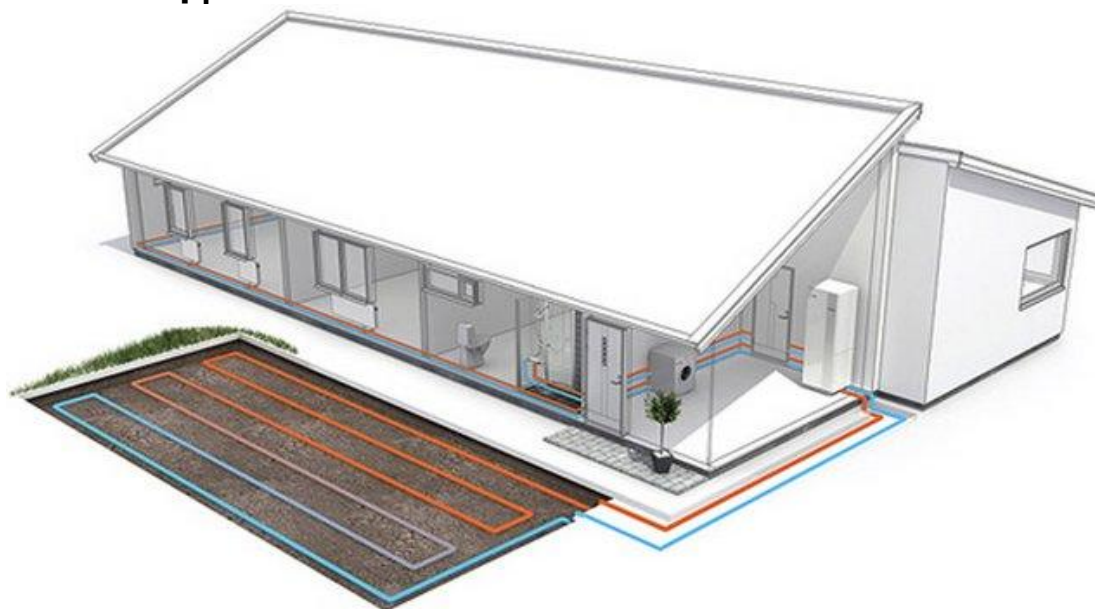
Μελέτη της εταιρίας Ecotec , αναφέρει ως τάξη μεγέθους τα 60 εργατοέτη/MWe για την περίπτωση σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ισχύος 15-20 MWe και τα 11,5 εργατοέτη για σημαντικά μικρότερες θερμικές εφαρμογές (της τάξης των 250 KWth). Τα νούμερα αυτά έχουν στρογγυλοποιηθεί χάριν συγκρίσεων, μιας και η μελέτη δεν ποσοτικοποιεί κάποιες από τις εργασίες (και κυρίως τις έμμεσα δημιουργούμενες θέσεις εργασίας).

Εκτιμήσεις στον Καναδά από το Pembina Institute κάνουν λόγο για 25,75 εργατοέτη/MW στην περίπτωση της ηλεκτροπαραγωγής από βιομάζα , ενώ αντίστοιχες εκτιμήσεις του ΕΜΠ για πιθανή ανέγερση ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού στην Κρήτη με χρήση βιομάζας έκαναν λόγο για 47,7 εργατοέτη/MW ή ισοδύναμα 29,8 εργατοέτη ανά εκατ. € που θα επενδύονταν για την κατασκευή του σταθμού αυτού .

Μελέτη της εταιρίας Ecotec αναφέρει ως τάξη μεγέθους τα 60 εργατοέτη/MWe για την περίπτωση σταθμών ηλεκτροπαραγωγής ισχύος 15-20 MWe και τα 11,5 εργατοέτη για σημαντικά μικρότερες θερμικές εφαρμογές (της τάξης των 250

KWth). Τα νούμερα αυτά έχουν στρογγυλοποιηθεί χάριν συγκρίσεων, μιας και η μελέτη δεν ποσοτικοποιεί κάποιες από τις εργασίες (και κυρίως τις έμμεσα δημιουργούμενες θέσεις εργασίας).

3.4.Γεωθερμία



Στα τέλη του 2002, η γεωθερμική παραγωγή ηλεκτρισμού είχε αγγίξει διεθνώς τα 8.356 MW . Έχοντας περίπου το 1/3 της εγκατεστημένης ισχύος, η αμερικανική γεωθερμική βιομηχανία απασχολούσε άμεσα περί τα 10.000 άτομα (με τις έμμεσες θέσεις εργασίας να εκτιμώνται σε 20.000 επιπλέον) , ενώ οι εκτιμήσεις του αμερικανικού Υπουργείου Ενέργειας εκτιμούν πως το 2020, το άμεσα απασχολούμενο δυναμικό θα φτάσει τις 35.000

Οι εκτιμήσεις για τις δημιουργούμενες θέσεις εργασίας, τόσο στις ΗΠΑ όσο και στον Καναδά, βασίζονται σε σχετικές μελέτες του REPP, οι οποίες συνοπτικά δίνουν τους εξής δείκτες :

Συντελεστής ανά MWp	Θέσεις εργασίας	Εργατοέτη
	5,1	56,2
ανά GWh	-	0,2

Πίνακας 14: Θέσεις εργασίας για ηλεκτροπαραγωγή από γεωθερμία σύμφωνα με το REPP (με συντελεστή χρησιμοποίησης 90% και 35 χρόνια λειτουργίας)

Στην περίπτωση της Νεβάδα, χρησιμοποιήθηκε διαφορετικός πολλαπλασιαστής για τις θέσεις εργασίας στη συντήρηση-λειτουργία, ανεβάζοντας το συντελεστή σε 7,13 θέσεις εργασίας/MWp.

Με κόστη επένδυσης από 1,15-3 εκατ. €ανά MWp (ανάλογα με το μέγεθος του σταθμού), έχουμε 17,5-48,9 εργατοέτη ανά εκατ. €επένδυσης.

3.5 Ηλιοθερμικά



Στην περίπτωση των ηλιοθερμικών τεχνολογιών, έχουμε δύο διακριτές εφαρμογές. Την ηλιοθερμική ηλεκτροπαραγωγή σε σταθμούς της τάξης των 30-80 MW και την παραγωγή θερμότητας από ηλιοθερμικά συστήματα (ατομικά ή κεντρικά). Εξετάζουμε εν συντομία το δυναμικό δημιουργίας θέσεων εργασίας των εφαρμογών αυτών.

Ηλιοθερμική παραγωγή ηλεκτρισμού

Τα δεδομένα είναι εκ των πραγμάτων περιορισμένα, αφού η τεχνολογία αυτή εφαρμόζεται προς το παρόν μόνο στις ΗΠΑ και συγκεκριμένα στην Καλιφόρνια. Στοιχεία για τις αναμενόμενες θέσεις εργασίας στο κομμάτι της λειτουργίας-συντήρησης υπάρχουν και από παλαιότερη πρόταση για δημιουργία ενός ηλιοθερμικού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής στην Κρήτη (0,57-1,57 εργαζόμενοι/MWp για συντήρηση-λειτουργία). Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα στοιχεία αυτά .

Συντελεστής	Θέσεις εργασίας	Εργατοέτη
ανά MWp	1,5-3	15,7-40,7
ανά GWh	-	0,29-0,74

* Ο συντελεστής χρησιμοποίησης αυτών των σταθμών είναι 25% (για το καθαρά ηλιακό κομμάτι τους)

Πίνακας 15: Θέσεις εργασίας για ηλιοθερμική ηλεκτροπαραγωγή

Με μέσο κόστος επένδυσης τα 2-3 εκατ. € ανά MW, έχουμε 5,2-20,35 εργατοέτη/εκατ. €

Ηλιακή παραγωγή θερμότητας και ζεστού νερού χρήσης

Με βάση τα στοιχεία της Ένωσης Βιομηχανιών Ηλιακής Ενέργειας (ΕΒΗΕ), στην Ελλάδα απασχολούνται περί τα 3.700 άτομα στον κλάδο. Δεδομένου ότι η μέση ετήσια παραγωγή ηλιοσυλλεκτών στην Ελλάδα την τελευταία τετραετία είναι περίπου 276.000 m², έχουμε 1 εργατοέτος για κάθε 75 m² συλλεκτών (περίπου 1 εργατοέτος για κάθε 30 ηλιοθερμικά συστήματα με βάση τη μέση επιφάνεια των συστημάτων αυτών στην Ελλάδα).

Δεδομένου ότι 1 m² αντιστοιχεί με 0,7 KW_{th}, έχουμε 19 εργατοέτη/MW_{th}.

Με κόστος 250-300 €/m², έχουμε 44,4-53,3 εργατοέτη για κάθε εκατ. € που επενδύεται στα συστήματα αυτά.

3.6 Υδροηλεκτρικά



Η φύση και το μέγεθος του υδροηλεκτρικού καθορίζουν, μεταξύ άλλων και το δυναμικό δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας.

Η εμπειρία από τον πλούσιο σε υδατοπτώσεις Καναδά δίνει ένα εύρος 9-38,6 εργατοέτη/MWp για μεγάλα υδροηλεκτρικά ^(17,26,28). Με κόστος 2,2 εκατ. €/MWp, αυτό μεταφράζεται σε 4,1-17,5 εργατοέτη ανά εκατ. € που επενδύεται.

Με μέση παραγωγή 1,1 GWh/MWp (στοιχεία ΔΕΗ), έχουμε (για 40 χρόνια λειτουργίας) 0,2-0,88 εργατοέτη/GWh.

Η ελληνική εμπειρία από κατασκευή μικρών υδροηλεκτρικών (της τάξης των 5 MW), δείχνει ότι στη φάση κατασκευής απασχολούνται περίπου 10 άτομα/MWp για ενάμιση χρόνο, ενώ στη φάση λειτουργίας-συντήρησής τους απασχολούνται μόνιμα 1,2-2 άτομα/MWp. Μελέτη του ΕΜΠ για κατασκευή μικρού υδροηλεκτρικού ισχύος 6 MW στην Κρήτη, δίνει συντελεστή 26,7 εργατοέτη/MWp.

Η ΔΕΗ τέλος απασχολεί 745 άτομα στα υδροηλεκτρικά της (συνολικής ισχύος 3.060 MW). Με άλλα λόγια, μόνο το κομμάτι της λειτουργίας-συντήρησης συνεπάγεται 0,24 θέσεις εργασίας/MWp.

3,7 ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα αποτελέσματα για τις διάφορες ενεργειακές τεχνολογίες, υιοθετώντας εκείνες τις εκτιμήσεις που κρίνονται ως πιο ρεαλιστικές ή/και αντικατοπτρίζουν καλύτερα τις πρόσφατες τάσεις της αγοράς.

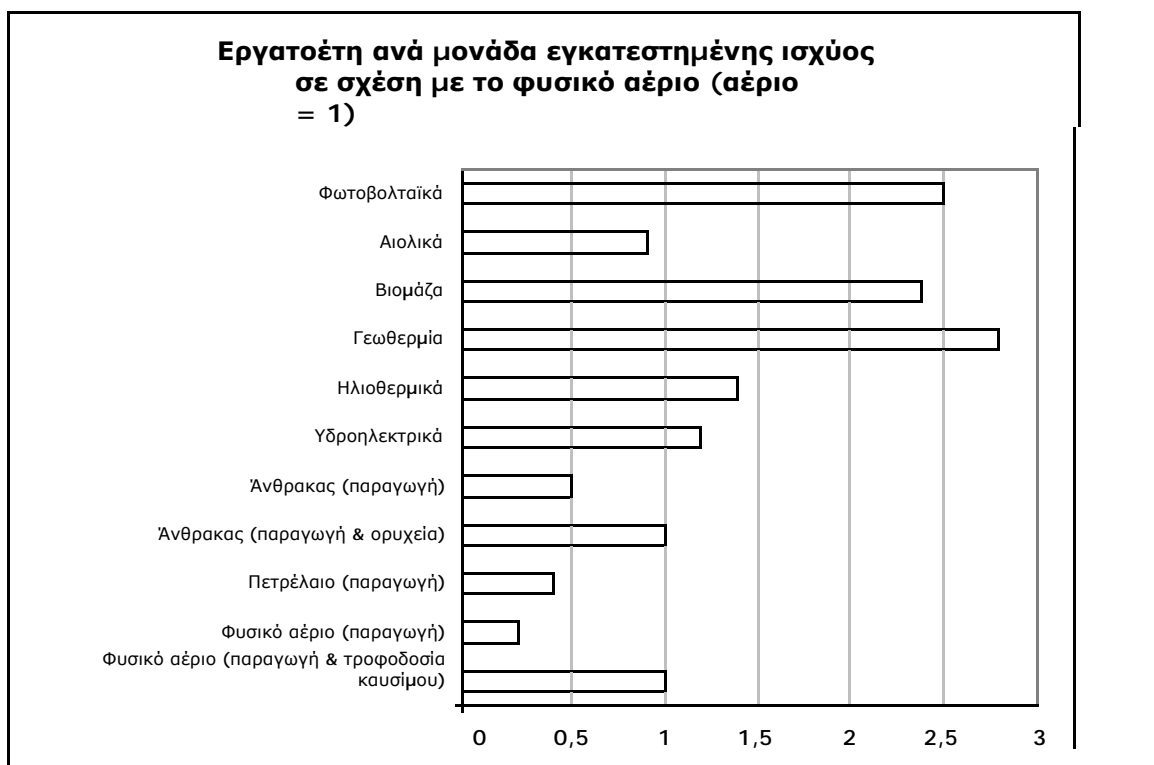
Εργατοέτη	ανά MWp	ανά GWh	ανά εκατ. €
Φωτοβολταϊκά	50	1,5	6,5 (5,5-10,8)
Αιολικά	17,7 (6,3-24,5)	0,3 (0,08-1,07)	17,7
Βιομάζα	47,7 (16,5-60,5)	0,2 (0,1-0,3)	29,8
Γεωθερμία	56,2	0,2	27 (17,5-48,9)
Ηλιοθερμικά	28 (15,7-40,7)	0,5 (0,3-0,7)	11,2 (5,2-20,3)
Υδροηλεκτρικά	24 (9-38,6)	0,55 (0,2-0,9)	11 (4,1-17,5)
Άνθρακας (παραγωγή)	10 (7,7-25,6)	0,04	6,7 (3,9-25,6)
Άνθρακας (παραγωγή & ορυχεία)	20 (18,5-32)	0,08 (0,07-0,11)	-
Πετρέλαιο (παραγωγή)	8 (7,8-26)	0,06 (0,025-0,18)	6,5 (5,8-23,6)
Φυσικό αέριο (παραγωγή)	4 (3-12,5)	0,025 (0,01-0,04)	8 (6-25)
Φυσικό αέριο (παραγωγή & τροφοδοσία καυσίμου)	20	0,11	-

Πίνακας 18: Εργατοέτη ανά τεχνολογία

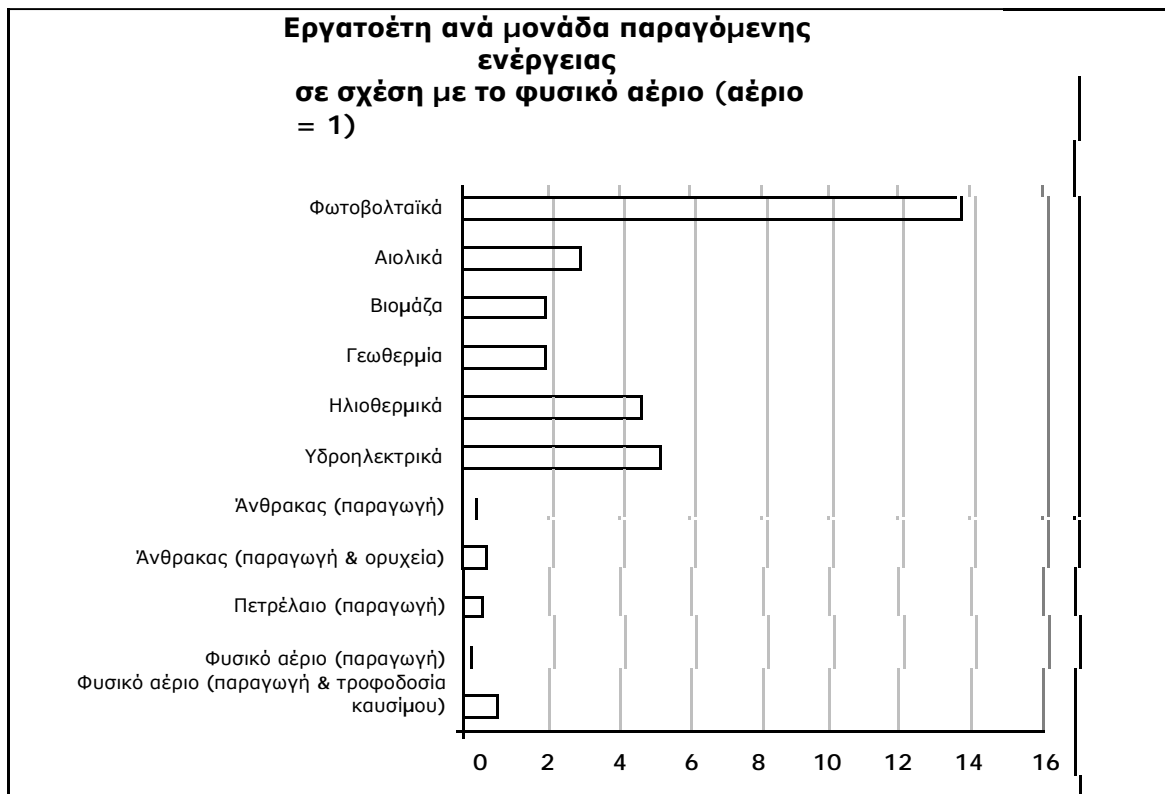
Ο πίνακας 19 και τα διαγράμματα 3 & 4 που ακολουθούν δίνουν τα ίδια στοιχεία, παρουσιάζοντας το δυναμικό δημιουργίας θέσεων εργασίας των διαφόρων τεχνολογιών συγκριτικά με το φυσικό αέριο.

Εργατοέτη σε σχέση με φυσικό αέριο (αέριο = 1)	ανά μονάδα ισχύος	ανά μονάδα ενέργειας
Φωτοβολταϊκά	2,5	13,6
Αιολικά	0,9	2,7
Βιομάζα	2,4	1,8
Γεωθερμία	2,8	1,8
Ηλιοθερμικά	1,4	4,5
Υδροηλεκτρικά	1,2	5
Άνθρακας (παραγωγή)	0,5	0,4
Άνθρακας (παραγωγή & ορυχεία)	1	0,7
Πετρέλαιο (παραγωγή)	0,4	0,55
Φυσικό αέριο (παραγωγή)	0,2	0,2
Φυσικό αέριο (παραγωγή & τροφοδοσία καυσίμου)	1	1

Πίνακας 19: Εργατοέτη ανά τεχνολογία συγκριτικά με το φυσικό αέριο
 Όπως φαίνεται, η γεωθερμία, τα φωτοβολταϊκά και η βιομάζα δημιουργούν τα περισσότερα εργατοέτη ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος, ενώ όταν το κριτήριο είναι η παραγόμενη ενέργεια, τα φωτοβολταϊκά είναι μακράν η καλύτερη επιλογή, με τα υδροηλεκτρικά και τα ηλιοθερμικά να ακολουθούν. Σε ότι αφορά τα εργατοέτη ανά επενδυμένο κεφάλαιο, η γεωθερμία, η βιομάζα και τα αιολικά αποδεικνύονται οι καλύτερες επιλογές, αν και η κατάσταση θα βελτιωθεί περαιτέρω υπέρ όλων των μορφών ΑΠΕ, καθώς το κόστος των τεχνολογιών αυτών πέφτει διαρκώς.



Διάγραμμα 3: Εργατοέτη ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος σε σχέση με το φυσικό αέριο



Διάγραμμα 4: Εργατοέτη ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας σε σχέση με το φυσικό αέριο

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΑ

4.1.1 Τα οφέλη υπέρ της τοπικής κοινωνίας

Τα οφέλη που προκύπτουν από την λειτουργία μονάδων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δεν αφορούν μόνο το κοινωνικοοικονομικό γίνεσθαι σε επίπεδο χώρας αλλά και σε επίπεδο τοπικής κοινωνίας. Η ίδρυση και λειτουργία έργων ΑΠΕ εμπορικής κλίμακας δημιουργεί ισχυρούς πόλους τοπικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής αναβάθμισης και προσπορίζει πολλαπλά, μετρήσιμα και ουσιαστικά οφέλη στις τοπικές κοινωνίες, στις περιοχές των οποίων εγκαθίστανται τα έργα αυτά. Συμβάλλουν σημαντικά στην τοπική απασχόληση. Έτσι π.χ. για ένα τυπικό αιολικό πάρκο των 10 MW απαιτούνται:

A) 120 ανθρωπομήνες απασχόλησης στη φάση της κατασκευής του. Το 30 - 40 % αυτής της απασχόλησης προέρχεται από το ντόπιο εργατικό δυναμικό.

B) 3-5 μόνιμοι εργαζόμενοι στη φάση λειτουργίας του, οι περισσότεροι από τους οποίους είναι ντόπιοι.

Αλλά και τα αντίστοιχα απολογιστικά στοιχεία απασχόλησης στην κατασκευή και λειτουργία μικρών υδροηλεκτρικών έργων στη χώρα μας, είναι και αυτά σημαντικά. Συγκεκριμένα, στη μεν φάση κατασκευής ενός τυπικού μικρού υδροηλεκτρικού ισχύος 5 MW, απασχολούνται περίπου 50 άτομα. Στη δε φάση λειτουργίας/συντήρησής του απασχολούνται μόνιμα περίπου 6-10 άτομα. Η συμβολή των έργων ΑΠΕ στην απασχόληση, τόσο την τοπική όσο και αυτήν σε εθνικό επίπεδο, γίνεται πραγματικά εντυπωσιακή εάν συμπεριληφθούν οι προοπτικές εγχώριας κατασκευής/συναρμολόγησης μεγάλων τμημάτων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των έργων αυτών, όπως είναι οι πυλώνες των ανεμογεννητριών, οι μετασχηματιστές, κ.α.

Οι προοπτικές αυτές, οι οποίες έχουν ήδη αρχίσει να υλοποιούνται στην Ελλάδα (εργοστάσιο ΡΟΚΑΣ στην Τρίπολη, εργοστάσιο ΒΙΟΜΕΚ στο Αλιβέρι), μπορούν να εκτοξεύσουν τη σχετιζόμενη με τις ΑΠΕ απασχόληση, σύμφωνα με τα έγκυρα και απόλυτα τεκμηριωμένα απολογιστικά στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ("Wind Energy: The Facts", 1999), κάθε 10 MW αιολικής ενέργειας που εγκαθίστανται

δημιουργούν σήμερα 150-190 νέες θέσεις εργασίας, κυρίως στη βιομηχανική παραγωγή του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

Η λειτουργία έργων ΑΠΕ προσφέρει ένα μόνιμο και σημαντικό ετήσιο έσοδο στους τοπικούς Δήμους (2% επί του τζίρου τους), αλλά και στην τοπική οικονομία γενικότερα. Έτσι π.χ., ένα τυπικό αιολικό πάρκο των 10 MW :

A) Έχει κόστος κατασκευής 11 εκατ. Ευρώ περίπου (3,7 δισ. δρχ.), από τα οποία το 1,8 εκατ. Ευρώ (600 εκατ. δρχ.) δαπανάται τοπικά, σε εργολαβίες, προμήθειες, μισθούς στη φάση κατασκευής, κλπ.

B) Έχει τζίρο, από την πώληση της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγει, περίπου 2 εκατ. Ευρώ (680 εκατ. δρχ.) το χρόνο, από τα οποία τα 40.000 Ευρώ (14 εκατ. δρχ.) το χρόνο (το 2%) εισφέρονται δια νόμου ως έσοδο στους τοπικούς Δήμους, για όλη τη διάρκεια ζωής του αιολικού πάρκου, δηλ. για τουλάχιστον 20 χρόνια (περίπου διπλάσιο είναι το σχετικό έσοδο των Δήμων από τη λειτουργία στην περιοχή τους ενός μικρού υδροηλεκτρικού έργου ισχύος 10 MW).

Γ) Απαιτεί, για τις ανάγκες λειτουργίας του, 35.000 - 50.000 Ευρώ (12-17 εκατ. δρχ.) το χρόνο σε τοπικές δαπάνες (μισθούς τοπικού μόνιμου προσωπικού, τοπικές εργολαβίες συντήρησης και επισκευών, κ.α.).

Η κατασκευή έργων ΑΠΕ σε μία περιοχή συνοδεύεται από την παράλληλη υλοποίηση σειράς αντισταθμιστικών οφελών, πέραν των άμεσων και μετρήσιμων οικονομικών εισροών και των δημιουργούμενων θέσεων απασχόλησης. Έτσι :

A) Κατασκευάζονται ή και βελτιώνονται, χωρίς κόστος για τους δημότες, σημαντικά έργα υποδομής στην ευρύτερη περιοχή (οδικό δίκτυο, τηλεπικοινωνίες, ηλεκτρικό δίκτυο).

B) Κατασκευάζονται, ως αντισταθμιστικά οφέλη (χωρίς κόστος) για τους τοπικούς Δήμους, διάφορα κοινωφελή έργα, όπως κοινοτικοί δρόμοι, σχολεία, παιδικοί σταθμοί κ.α., ενώ προσφέρονται από τους επενδυτές και ανάλογες χορηγίες.

Γ) Προωθούνται νέες, εναλλακτικές και ιδιαίτερα κερδοφόρες μορφές τουρισμού στην περιοχή, όπως π.χ. ο οικοτουρισμός (επισκέψεις σε εγκαταστάσεις οικολογικών μορφών ενέργειας, όπως είναι τα αιολικά πάρκα).

Συντελούν αποφασιστικά στην προστασία του περιβάλλοντος μιας περιοχής, αφού περιορίζουν σε σημαντικό βαθμό τις εκπομπές επιβλαβών για την υγεία ρυπαντικών ουσιών, που προκαλούνται από την καύση ορυκτών καυσίμων (άνθρακα, πετρελαίου, αερίου). Έτσι, η κατασκευή και λειτουργία ενός αιολικού πάρκου 10 MW στη χώρα μας, έχει ως αποτέλεσμα την αποτροπή έκλυσης στην ατμόσφαιρα

περίπου 465 τόνων το χρόνο διοξειδίου του θείου, 36 τόνων το χρόνο οξειδίων του αζώτου, 24 τόνων το χρόνο αιωρούμενων σωματιδίων και 25.500 τόνων το χρόνο διοξειδίου του άνθρακα (αερίου που είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου)

Έγκυρες μελέτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έδειξαν ότι μία σημαντική υποκατάσταση των συμβατικών καυσίμων με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και κυρίως με αιολικά πάρκα που βρίσκονται ήδη στο στάδιο σχεδιασμού ή υλοποίησης, θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ηλεκτροπαραγωγή τουλάχιστον κατά 11%, και επομένως να περιορίσει αντίστοιχα και τις δυσμενείς επιπτώσεις από το φαινόμενο του θερμοκηπίου

4.1.2 Το παράδειγμα της Σητείας

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

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

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

A) Δημιουργήθηκαν 20 μόνιμες νέες θέσεις εργασίας και 200 προσωρινές κατά την κατασκευή των έργων.

B) Δημιουργήθηκαν πολλά νέα εισοδήματα στον τόπο σε ιδιοκτήτες γης, μηχανικούς, εργολάβους, τεχνίτες, εργάτες, συμβολαιογράφους, δικηγόρους, ξενοδόχους, εστιατορές, εμπόρους κ.α.

Γ) Επιτεύχθηκε σοβαρή βελτίωση του ενεργειακού ισοζυγίου της Κρήτης και τώρα αποφεύγονται οι διακοπές ρεύματος που είχαν ολέθριες συνέπειες στον τουρισμό και την οικονομία.

Ε) Επήλθε τεχνολογικός εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση της περιοχής, αφού εδώ εκπαιδεύτηκαν κοντά στους Έλληνες και ξένους μηχανικούς πολλοί ντόπιοι μηχανικοί και τεχνίτες και βρήκαν δουλειά.

Δ) Υπήρξε επίσης ανάπτυξη της τοπικής επιχειρηματικότητας και οικονομικής ζωής.

Ζ) Δημιουργήθηκαν σοβαρά έσοδα στους Δήμους της περιοχής (ύψους άνω των 100.000.000 δρχ. ετησίως) αφού το 2% των ακαθάριστων εσόδων των εταιριών Αιολικών Πάρκων αποδίδεται σ' αυτούς.

4.1.3 Απαραίτητη λύση για τα Ελληνικά νησιά

Είναι γνωστό ότι τα Ελληνικά νησιά αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα και ελλείψεις όσο αναφορά την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτά. Η χρήση όμως των ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στα Ελληνικά νησιά εξασφαλίζει άφθονη και φθηνή ενέργεια για τους κάτοικους, και απαραίτητη εισροή για την οικονομική και κοινωνική ευημερία. Παράλληλα το κόστος λειτουργίας των τοπικών δικτύων της ΔΕΗ θα μειωθεί σημαντικά, ενώ η ίδια η ΔΕΗ θα απαλλαγεί σε σημαντικό βαθμό από την ευθύνη της αποκλειστικής παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας καθώς και νέων επενδύσεων για την ίδρυση θερμικής βάσης σταθμών παραγωγής. Επιπλέον η μείωση στις εισαγωγές πετρελαίου αλλά και η ενίσχυση των τοπικών οικονομιών των νησιών με επαναδραστηριοποίηση των εγκαταλελειμμένων παραγωγικών τους δραστηριοτήτων θα ενισχύσει τη θέση της χώρας μας και θα αποδώσει άμεσα εθνικά οφέλη.

Ωστόσο πριν την εγκατάσταση τους πρέπει να γίνει η απαραίτητη μελέτη ώστε να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλες πηγές ενέργειας που δεν θα προκαλέσουν προβλήματα και αλλοιώσεις στο τοπίο. Για παράδειγμα σε πολύ μικρά νησιά δεν είναι δυνατόν να εγκατασταθούν ανεμογεννήτριες τεραστίων διαστάσεων γιατί σ αυτήν την περίπτωση οι αντιδράσεις των κατοίκων θα είναι δικαιολογημένες. Άλλωστε αυτό είναι και το πιο ουσιαστικό πλεονέκτημα της ανανεώσιμης τεχνολογίας ότι δηλαδή διαθέτει πολλές μορφές και σε κάθε περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη.

4.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΟΝΤΑΣ ΤΑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Με βάση τα προαναφερθέντα, κύρια πλεονεκτήματα των ΑΠΕ έναντι των συμβατικών πηγών είναι ότι ανανεώνονται από τη φύση και δεν προκαλούν μόλυνση

της ατμόσφαιρας. Όμως ο ρυθμός με τον οποίο παρέχεται η ενέργεια από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν είναι ελεγχόμενος, ώστε η ηλεκτρική ενέργεια να παρέχεται όταν το απαιτούν οι ανθρώπινες ανάγκες. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το ότι η ηλεκτρική ενέργεια δύσκολα αποθηκεύεται σε μεγάλες ποσότητες, θα μπορούσε να δημιουργήσει προβλήματα εισόδου στην αγορά των ανανεώσιμων. Αντίθετα οι συμβατικές μέθοδοι παραγωγής υπερέχουν στο ζήτημα της ελεγχιμότητας άλλα και του χαμηλότερου κόστους διαθέτοντας με αυτόν τρόπο μεγαλύτερη ευελιξία εισόδου στην αγορά.

Ωστόσο παγκοσμίως, πολλές κυβερνήσεις έχουν την τάση να αξιολογούν καλύτερα τα οφέλη των Α.Π.Ε. καθώς αποδεικνύεται ότι μπορούν να σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με την οικονομική ευημερία, παρόλο που οι απολαβές των οφελών δεν είναι άμεσες αλλά μελλοντικές και μακροχρόνιες. Έτσι ολοένα και περισσότερο εφαρμόζονται πολιτικές που υποστηρίζουν την αύξηση του μεριδίου των εναλλακτικών πηγών ενέργειας στην κάλυψη της ζήτησης με διάφορους τρόπους, οι οποίοι αποσκοπούν κυρίως στη μείωση του κόστους και την επίτευξη αυξημένης ελεγχιμότητας.

Το μειονέκτημα του κόστους περιορίζεται τις περισσότερες φορές με κάποια μορφή κρατικής επιχορήγησης, όπως για παράδειγμα η πίεση που ασκείται στις ηλεκτρικές εταιρείες να αγοράζουν από Α.Π.Ε. σε μία εγγυημένη τιμή που δε βασίζεται στην πραγματική τιμή της ενέργειας, αλλά η οποία υπολογίζεται έτσι ώστε η παραγωγική διαδικασία του σταθμού ανανεώσιμης πηγής ενέργειας να είναι κερδοφόρα. Διακανονισμοί σαν αυτόν θα οδηγήσουν σε μία γενική αύξηση της τιμής του ηλεκτρισμού, σαν αποτέλεσμα του οποίου όλοι οι καταναλωτές πληρώνουν το πρόσθετο κόστος του ηλεκτρισμού που παράγεται από Α.Π.Ε., εκτός εάν οι ηλεκτρικές εταιρείες είναι σε θέση να πουλήσουν αυτήν την ενέργεια σαν πράσινη ενέργεια σε μια έξτρα τιμή.

Άλλο παράδειγμα είναι οι επιχορηγήσεις που δίνονται στους παραγωγούς, οι οποίες διαμοιράζουν την επιβάρυνση που σχετίζεται με τις Α.Π.Ε. σε όλους τους φορολογούμενους. Μια ακόμη προσέγγιση του προβλήματος αυτού είναι μέσω της αυξημένης φορολογίας των συμβατικών μεθόδων παραγωγής ηλεκτρισμού, αυξάνοντας έτσι το κόστος παραγωγής τους, και άρα κάνοντας πιο εύκολο το πεδίο ανταγωνισμού για τις Α.Π.Ε. Ειδικότερα για την Ευρώπη τα μέτρα στήριξης που έχουν χρησιμοποιηθεί από τα κράτη-μέλη περιλαμβάνουν επιδότηση των επενδύσεων η φοροαπαλλαγές, αλλά η κύρια ενίσχυση προέρχεται από την άμεση στήριξη της

τιμής της ενέργειας που καταβάλλεται στους παραγωγούς ΑΠΕ. Τα μέτρα στήριξης των τιμών που εφαρμόζονται μπορούν να διακριθούν σε δυο κατηγορίες.

A. Τα συστήματα σταθερών τιμών: που εφαρμόζονται ιδίως στην Γερμανία και την Ισπανία όπου συνέβαλαν σημαντικά στη ραγδαία προώθηση των ΑΠΕ καθώς και στην Ελλάδα. Τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από τη συγκεκριμένη τιμή της ενέργειας που καταβάλλεται από τις επιχειρήσεις ηλεκτρικής ενέργειας στους παραγωγούς ΑΠΕ.

B. Τα συστήματα ποσοτώσεων: τα οποία εφαρμόζονται ιδίως στην Αγγλία, την Ιρλανδία και τις Κάτω χώρες, με μικρή συμβολή στην ανάπτυξη των ΑΠΕ και βασίζονται στον καθορισμό της τιμής της ενέργειας μέσω του ανταγωνισμού μεταξύ των παραγωγών ΑΠΕ για τη στήριξη που θα γίνει αφού προηγουμένως το κράτος αποφασίσει για το επιθυμητό ποσό ενέργειας από ΑΠΕ. Υλοποιούνται με δυο κυρίως μηχανισμούς:

α. Τα πράσινα πιστοποιητικά: Είναι εμπορεύσιμα πιστοποιητικά που εγγυώνται ότι η αναγραφόμενη σε αυτά ηλεκτρική ενέργεια έχει παραχθεί από ανανεώσιμες πηγές. Τα π.π εκδίδονται ξεχωριστά από κάθε χώρα μέλος της Ε.Ε, και ο συνολικός αριθμός τους αντιστοιχεί στην συνολική ηλεκτρική ενέργεια που έχει παραχθεί στην συγκεκριμένη χώρα από ΑΠΕ. Εκδίδονται και παραχωρούνται δωρεάν στους παραγωγούς ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας, με αναλογία ένα πιστοποιητικό για κάθε μονάδα ηλεκτρικής ενέργειας που έχει αποδεδειγμένα παραχθεί από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι παραγωγοί από ΑΠΕ μπορούν να διαθέτουν τα πιστοποιητικά τους προς πώληση στα συγκεκριμένα κράτη μέλη της Ε.Ε στα οποία δραστηριοποιούνται, και μελλοντικά σε όλη την επικράτεια της Ε.Ε.

Ένα σημαντικό στοιχείο που τα κάνει ενδιαφέροντα για την μελλοντική αγορά των ΑΠΕ είναι ότι η ζήτηση για τα π.π ξεκινά με μια πολιτική απόφαση, όπως την επίτευξη εθνικού στόχου ή ποσοστού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και για συγκεκριμένους παίκτες που συμμετέχουν στην αγορά της ηλεκτρικής ενέργειας. Οι υποψήφιοι παίκτες που θα είναι νομικά υπόλογοι για την επίτευξη του στόχου είναι, οι καταναλωτές, οι συμβατικοί παραγωγοί, οι ιδιοκτήτες των συστημάτων μεταφοράς και διανομής, οι διαχειριστές του δικτύου και οι προμηθευτές. Ουσιαστικά, οι πιο πάνω ομάδες θα καλούνται να προσκομίζουν αποδείξεις ότι καταναλώνουν ή παράγουν ένα συγκεκριμένο ποσοστό ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας, ούτως ώστε να επιτευχθεί το τελικό ποσοστό του εθνικού στόχου.

β. Τα διαγωνιστικά συστήματα: σύμφωνα με τα οποία προκηρύσσονται από το κράτος διαγωνισμοί για την προμήθεια ενέργειας ΑΠΕ, η οποία διοχετεύεται στην τοπική κατανάλωση στην τιμή του διαγωνισμού. Το επιπλέον κόστος της ενέργειας ΑΠΕ μετακυλύετε στους καταναλωτές μέσω ειδικού τέλους.

Το θέμα της επιλογής του κατάλληλου συστήματος στήριξης των ΑΠΕ , έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή αύξηση της παραγωγής από ΑΠΕ στα πλαίσια μιας ανταγωνιστικής απελευθερωμένης αγοράς ενέργειας, χωρίς όμως σημαντική επιβάρυνση των καταναλωτών απασχολεί έντονα όλα τα κράτη μέλη. Η πολυπλοκότητα του θέματος αυξάνεται από το γεγονός ότι οι ΑΠΕ αποτελούν Διανεμημένη Παραγωγή σε πολλά επίπεδα του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και με διαφορετική η κάθε μορφή ΑΠΕ, συμπεριφορά οπότε και ο καθορισμός της συνεισφοράς τους καθώς και η εκτίμηση των επιβαρύνσεων που συνεπάγεται η σύνδεση τους στο δίκτυο δεν εύκολη.

Τέλος βασικής σημασίας είναι και το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται σε κάθε χώρα η ανάπτυξη των ΑΠΕ. Από τη μέχρι σήμερα πρακτική προκύπτει ότι συστήματα που βασίζονται στον ανταγωνισμό προσφέρονται όταν οι ΑΠΕ έχουν ήδη αναπτυχθεί σε αρκετό βαθμό και όχι κατά το στάδιο ανάπτυξης τους. Αυτό δε διότι οι συνθήκες που δημιουργούνται στα πλαίσια του ανταγωνισμού μπορεί να αποτελέσουν εμπόδιο στην «απογείωση» τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5.1 ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

5.1.1 Εξέλιξη Νομικού πλαισίου - Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας

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

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

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

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

Ο νόμος αυτός σίγουρα μπορεί να θεωρηθεί πρωτοποριακός για την εποχή του αφού καθόριζε ρυθμίσεις στα θέματα ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. ωστόσο εμφάνισε αρκετές τεχνικές αδυναμίες αφού έδωσε την ευκαιρία στον γραφειοκρατικό χαρακτήρα της ΔΕΗ να καθυστερήσει τις εφαρμογές των ΑΠΕ στη χώρα μας με την παροχή δικαιοδοσίας καθορισμού χαμηλών τιμών πώλησης της περίσσειας ενέργειας προς αυτήν. Το γεγονός αυτό θα έπρεπε να είχε προβλεφθεί καθώς η ίδια η ΔΕΗ αποτελούσε παραγωγό ηλεκτρικής ενέργειας. Συνεπώς η διοίκηση της επιχείρησης δεν είχε κανένα λόγο να ενθαρρύνει τους νέους ανταγωνιστές της ΔΕΗ να αμφισβητήσουν το μονοπώλιο της.

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

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

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

Το 1999 ψηφίζεται ένας νέος νόμος που επιχειρεί έμμεσα να αποδυναμώσει το ευνοϊκό τιμολογιακό καθεστώς των ΑΠΕ (περιέργως) δίνοντας ουσιαστικά την ευκαιρία στον υπουργό Ανάπτυξης να ζητά την μείωση των εγγυημένων τιμών αφού αυτές πλέον θεωρούνταν ως οι «μέγιστες» και άρα θα μπορούσαν να υποστούν εκπτώσεις. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει περίτρανα πως μερικά από τα εμπόδια εισόδου των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας ήταν κατά καιρούς και νομοθετικού περιεχομένου. Παράλληλα ο νόμος αυτός είχε ένα θετικό στοιχείο και αφορούσε την επιβολή 2% επί των πωλήσεων ανανεώσιμης ενέργειας υπέρ των οικείων οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης.

Αρκετές νομοθετικές αλλαγές ακλούθησαν τα επόμενα χρόνια, όμως η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας δεν άνοιξε ποτέ πραγματικά, στον ανταγωνισμό. Οι επόμενοι νόμοι κυρίως προέβλεπαν διατάξεις που αφορούσαν το χωροταξικό πλαίσιο και την σχέση των ΑΠΕ με την χρήση γης. Δεν υπήρξε όμως ποτέ ουσιαστικά ένας νόμος που να καταργεί το μονοπώλιο της ΔΕΗ. Αν αυτό είχε συμβεί τότε κάθε νοικοκυριό θα είχε την δυνατότητα να επιλέξει άλλες εταιρείες εναλλακτικά της ΔΕΗ. Ωστόσο υπήρξαν κάποια θετικά στοιχεία αυτό το διάστημα όπως η δημιουργία διάφορων θεσμικών μηχανισμών που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα και παίζουν καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ. Τέτοιοι θεσμικοί μηχανισμοί είναι: 1) Η ρυθμιστική αρχή Ενέργειας 2) Ο διαχειριστής συστήματος/δικτύου 3) Το Κέντρο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΚΑΠΕ.)

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

2. Ο ρόλος της ρυθμιστικής αρχής ενέργειας: Ιδρύθηκε με τον νόμο του 1999 και λειτουργεί ως ανεξάρτητη διοικητική αρχή επιφορτισμένη με την παρακολούθηση και έλεγχο της λειτουργίας της αγοράς ενέργειας και τη διατύπωση εισηγήσεων για την τήρηση των κανόνων του ανταγωνισμού και την προστασία των καταναλωτών.

Επιπλέον η ΡΑΕ διατυπώνει γνωμοδοτήσεις προς τον Υπουργό Ανάπτυξης για την αδειοδότηση εγκαταστάσεων ανανεώσιμης ηλεκτροπαραγωγής και μετά την έκδοση αδειών παρακολουθεί την εξέλιξη της πορείας υλοποίησης έργων ΑΠΕ μέσω τριμηνιαίων δελτίων και εισηγείται την εκκαθάριση του χώρου από επενδυτές που επιδεικνύουν αδικαιολόγητη βραδύτητα. Στην ουσία η αξιολόγηση του συνόλου των αιτήσεων για επενδύσεις σε ΑΠΕ γίνεται από την ΡΑΕ με την τεχνική υποστήριξη του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με βάση τα κριτήρια του άρθρου 9 του Κανονισμού Αδειών που εκδόθηκε σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν 2773/1999.

3. Ο ρόλος του Διαχειριστή Συστήματος δικτύου: Η δημιουργία του διαχειριστή του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας προβλέφθηκε με τις διατάξεις του νόμου του 1999 και η σύσταση του έγινε με σκοπό τη διευθέτηση των αποκλίσεων παραγωγής και ζήτησης ενέργειας. Στο διαχειριστή συστήματος ανατίθεται η εφαρμογή των διατάξεων του νόμου που αποβλέπουν στη δημιουργία συνθηκών υγιούς ανταγωνισμού στη βάση μιας περισσότερο απελευθερωμένης και ευέλικτης ημερήσιας αγοράς. Έτσι μειώνεται ο επιχειρηματικός κίνδυνος και διασφαλίζεται η είσοδος νέων παικτών στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής μικρής κλίμακας. Περαιτέρω ο Διαχειριστής του Συστήματος είναι υποχρεωμένος να διασφαλίζει σε μακροχρόνια βάση περιθώριο δυναμικού εγχώρια παραγόμενης ενέργειας ώστε να καθίσταται δυνατή η αντιμετώπιση ελλείψεων ενέργειας στο μέλλον. Έτσι ο παραγωγός ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ δεν θα χρειάζεται να λάβει πρόσθετα μέτρα για τον έλεγχο της παραγωγής.

5.1.2 Κατηγορίες πηγών χρηματοδότησης για τις ΑΠΕ

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

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

Α) Άμεση επιδότηση αγοράς του εξοπλισμού και του κόστους εγκατάστασης, εκφραζόμενη συνήθως σαν ένα ποσοστό του αρχικού κόστους της επένδυσης (πχ 20-60%)

Β) Εγγύηση του δημοσίου ή άλλων φερέγγυων οργανισμών για την παροχή δανείου στον επενδυτή, ώστε να ολοκληρώσει την εγκατάσταση του.

Γ) Επιδότηση επιτοκίου στα συναπτόμενα δάνεια, οπότε το κόστος του χρήματος για τους επενδυτές είναι μικρότερο από το επίσημο τραπεζικό κατά το ποσοστό της επιδότησης, το οποίο ποσοστό καταβάλλει στο χρηματοδοτικό οργανισμό το δημόσιο.

Δ) Επιδότηση της τιμής της παραγόμενης ενέργειας (πχ κατά ένα ποσοστό του κοινωνικού –περιβαλλοντικού κόστους). Η τακτική αυτή που εφαρμόζεται στη Γερμανία έχει σαν στόχο όχι μόνο την εγκατάσταση μιας ανανεώσιμης πηγής ενέργειας αλλά και τη σωστή και μακροχρόνια λειτουργία του σταθμού, ώστε ο επενδυτής να εισπράξει ένα σημαντικό ποσό που θα επιταχύνει την απόσβεση και θα αυξήσει τα κέρδη της μονάδας.

Ε) Φορολογικές απαλλαγές των εισαγόμενων μηχανισμών, καθώς και επιταχυνόμενες αποσβέσεις του πάγιου εξοπλισμού του σταθμού. Η τακτική αυτή χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον στις ΗΠΑ και ιδιαίτερα στην πολιτεία της Καλιφόρνια στις αρχές της δεκαετίας του 80.

Στ) Εγγύηση μιας ελάχιστης τιμής αγοράς της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ για ένα χρονικό διάστημα (πχ δέκα ετών) καθώς και εξασφάλιση της αγοράς ενός ελάχιστου ικανού ποσού ενέργειας εκ μέρους των δημόσιων επιχειρήσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

5.1.3 Σύγχρονα χρηματοδοτικά εργαλεία για την προώθηση των ΑΠΕ στην Ελλάδα

Οι Επενδυτικές ευκαιρίες για την προώθηση των εφαρμογών της ανανεώσιμης ενέργειας στην Ελλάδα περιλαμβάνουν διάφορα χρηματοδοτικά προγράμματα. Τέτοια προγράμματα είναι τα Επιχειρησιακά προγράμματα του Υπουργείου Ανάπτυξης και οι εκάστοτε Αναπτυξιακοί Νόμοι. Σήμερα χρησιμοποιούνται το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητας και ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος 3299/04. Επιπλέον πέραν τις επιδοτήσεις κεφαλαίου μέσω των προαναφερθέντων προγραμμάτων ένας νέος Νόμος (Ν.3468/2006) παρέχει το νομικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη των ΑΠΕ και προσφέρει εγγυημένες τιμές αγοράς της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις τεχνολογίες αυτές. Προσφέρονται υψηλότερες τιμές αγοράς για το νησιωτικό σύστημα και για τεχνολογίες με υψηλό κόστος επένδυσης (π.χ. φωτοβολταϊκά συστήματα).

α. Το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανταγωνιστικότητα (ΕΠΑΝ)-προγραμματική περίοδος 2007-2013: Το 2006 ολοκληρώθηκε ο σχεδιασμός του νέου Επιχειρησιακού Προγράμματος Ανταγωνιστικότητα – Επιχειρηματικότητα (ΕΠΑΕ) το προβλέπει παρεμβάσεις που θα συμβάλλουν στην ενίσχυση των ΑΠΕ στην χώρα μας. Το πρόγραμμα αντλεί πόρους από το Γ Κοινοτικό πλαίσιο Στήριξης και παρέχει δημόσια ενίσχυση για τις ΑΠΕ και την εξοικονόμηση, υποκατάσταση και άλλες σχετικές με την ενέργεια δράσεις ενέργειας ύψους 1,02 δις Ευρώ. Το ποσοστό δημόσιας ενίσχυσης ξεκινά από 30% του επιλέξιμου κόστους και φτάνει το 50% στην περίπτωση των ηλεκτρικών δικτύων που θα κατασκευαστούν για την σύνδεση των εγκαταστάσεων ΑΠΕ με τα δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

β. Ο νέος Αναπτυξιακός Νόμος: Οι ΑΠΕ περιλαμβάνονται στις ειδικές επενδύσεις του Αναπτυξιακού νόμου για τις οποίες προβλέπεται ειδικό καθεστώς επιδοματικής πολιτικής. Το ποσό επιχορήγησης που δικαιούνται να λάβουν οι επιχειρήσεις, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έχουν χρηματοδοτηθεί από άλλη πηγή για την ίδια επένδυση, διαφοροποιείται ανάλογα με την περιοχή της χώρας στην οποία πραγματοποιείται η επένδυση. Έτσι προβλέπονται διαφορετικά κίνητρα ανά περιοχή της Ελλάδας, και η επικράτεια χωρίζεται σε τρεις περιοχές (ζώνες) οι οποίες χαρακτηρίζονται από το ίδιο χρηματοπιστωτικό περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα :

Ζώνη Α : Με τους νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης (έκτος των βιομηχανικών περιοχών και των νήσων αυτών που μπαίνουν στην ζώνη β)

Ζώνη Γ: Με τους νομούς των περιφερειών Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Πελοποννήσου, Ηπείρου, Δυτικής Ελλάδας και νήσων Βορείου Αιγαίου.

Ζώνη Β: Με όλες τις υπόλοιπες περιοχές.

Σχήμα 6 : Ποσοστά επιδότησης ανάλογα με τη γεωγραφική ζώνη (Αναπτυξιακός νόμος)

Τύπος επιδότησης	Κάλυψη δαπάνης του επενδυτικού σχεδίου	Φορολογική απαλλαγή	Επιδότηση του μισθολογικού κόστους
Ζώνη Α	20%	30%	40%
Ζώνη Β	60%	100%	100%
Ζώνη Γ	20%	30%	40%

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα ποσοστά της επιδότησης καθορίζονται και ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης. Ταυτόχρονα οι μεγαλύτερες επιδοτήσεις δίνονται για τις μικρότερες επιχειρήσεις. :

Σχήμα 7: Ποσοστά επιδότησης ανάλογα με τη γεωγραφική ζώνη και το μέγεθος της επιχείρησης

Μέγεθος επιχείρησης	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ
Μεγάλο	20%	30%	40%
Μεσαίο	30%	40%	40%
Μικρό	40%	40%	40%
Πολύ Μικρό	40%	40%	40%

Πηγή: Σύνδεσμος ηλεκτροπαραγωγών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

5.2 ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΗΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

5.2.1 Εξωτερικό κόστος παραγωγής και χρήσης ενέργειας

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

Καθώς όμως ο ρυθμός κατανάλωσης ενέργειας συνεχίζει να αυξάνεται οι πιέσεις προς το περιβάλλον αναμένονται ολοένα και πιο ισχυρές. Στις νέες συνθήκες που δημιουργούνται κάνουν την εμφάνιση τους στοιχεία κόστους που προέρχονται από την περιβαλλοντική υποβάθμιση και φαίνεται να επηρεάζουν άμεσα την οικονομική ζωή. Αυτό το κόστος ονομάζεται εξωτερικό κόστος της ενέργειας και οφείλεται στην μείωση της ευημερίας του κοινωνικού συνόλου (για αυτό και ονομάζεται κοινωνικό) όταν η μείωση αυτή δεν αποζημιώνεται.

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

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

ψυχοσωματική επίδραση στο ανθρώπινο είδος, την καταστροφή των οικοδομικών υλικών και των μνημείων, καθώς και τη μεταβολή του κλίματος.

Σε αντίθεση με τις συμβατικές, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν προκαλούν καμία σχεδόν επιβάρυνση στο περιβάλλον, με αποτέλεσμα συχνά τα ανανεώσιμα ενεργειακά συστήματα να μην εμφανίζουν αξιόλογο να μετρηθεί περιβαλλοντικό κόστος. Με τον τρόπο αυτό γίνεται σαφής η πλασματικότητα της σύγκρισης της ισχύουσας τιμής διάθεσης μιας ανανεώσιμης και μιας συμβατικής KWh, δεδομένου ότι στη σημερινή τιμή της ενέργειας συμπεριλαμβάνεται μόνο το ποσοτικό κόστος παραγωγής ενέργειας ενώ αγνοείται παντελώς η περιβαλλοντική συνιστώσα του κόστους παραγωγής ενέργειας.

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

Τέλος οι κρατικές επιδοτήσεις στον τομέα παραγωγής ενέργειας περιλαμβάνουν άμεσες χρηματοδοτήσεις, όπως για παράδειγμα οι επιδοτήσεις για έρευνα και ανάπτυξη ενεργειακών συστημάτων, αλλά και έμμεσες όπως η τεχνολογική και διοικητική υποδομή, που η πολιτεία παρέχει σε μονάδες παραγωγής ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, στις άμεσες επιδοτήσεις περιλαμβάνονται εκτός από τις δαπάνες για την έρευνα και ανάπτυξη συμβατικών αλλά και πυρηνικών κατά κύριο λόγο μορφών ενέργειας, οι επιταχυνόμενες αποσβέσεις και επιδοτήσεις για την αγορά μηχανημάτων περιορισμού της ρύπανσης καθώς και για την αγορά μηχανημάτων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

Από την άλλη πλευρά οι έμμεσες κρατικές επιδοτήσεις περιλαμβάνουν το κόστος των σταθμών μετρήσεως και ελέγχου της ρύπανσης, το κόστος της αυξημένης υλικοτεχνικής υποδομής, το κόστος ενίσχυσης των διοικητικών υπηρεσιών καθώς και

το κόστος επιπλέον προσωπικού όπως πυροσβέστες αστυνομικές δυνάμεις αλλά και αυξημένες νοσοκομειακής υποστήριξης κοντά σε μονάδες παραγωγής ενέργειας.

Πρέπει να ληφθούν όμως υπ' όψιν οι κρατικές επιδοτήσεις και χρηματοδοτήσεις που δίνονται για την ενίσχυση και των εφαρμογών των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας. Από πρόσφατα στοιχεία προκύπτει ότι η πολιτεία επιδοτεί έμμεσα η άμεσα την παραγωγή ενέργειας από θερμικούς σταθμούς με ποσά που κυμαίνονται απ 6,7 Ecu/MWh για το φυσικό αέριο, έως 17 Ecu/MWh για λιγνιτικής βάσης μονάδες. Η αντίστοιχη επιδότηση των αιολικών και των ηλιακών σταθμών υπερβαίνει οριακά τα 3,5 Ecu/MWh.

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

Στο παρακάτω σχήμα όπου φαίνεται το κόστος παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες και συμβατικές πηγές, δεν έχει ενσωματωθεί το εξωτερικό κόστος της ενέργειας. Έτσι το κόστος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας φαινομενικά είναι μεγαλύτερο κάτι που όμως ανατρέπεται αν ληφθούν υπ όψιν όλοι οι πραγματικοί συντελεστές κόστους. Αυτό σημαίνει πως μπορεί να στρεβλώνεται σε καθοριστικό βαθμό ο ανταγωνισμός των διαφόρων μορφών ενέργειας στην εγχώρια αλλά και στη διεθνή αγορά.

ΣΧΗΜΑ 9: ΕΥΡΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

Τεχνολογία παραγωγής ενέργειας	Κόστος παραγωγής (eurocents/Kwh)
Άνθρακας	2,7-4,7
Φυσικό αέριο	3,2
Πυρηνική	3,4
Ηλιακή φωτοβολταϊκα	20,1-128,8
Αιολικά πάρκα στη στεριά	5,5-8

Αιολικά πάρκα στη θάλασσα	8-10
Υδροηλεκτρικά	2-8
Γεωθερμική	2-8
Βιομάζα	10

Πηγή: PB cost of generating electricity study for academy of engineering (2004) and world energy assessment

Σύμφωνα με μια έγκυρη μελέτη EXTERNE(2001) η οποία εκπονήθηκε επί μια δεκαετία από ερευνητές από όλα τα κράτη –μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και από τις Ηνωμένες Πολιτείες, υπολόγισε ποσοτικά το εξωτερικό κόστος των διαφόρων χρησιμοποιούμενων μορφών ενέργειας, για κάθε κράτος χωριστά. Σύμφωνα λοιπόν με τη μελέτη αυτή το εξωτερικό κόστος των διαφόρων μορφών ενέργειας που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα ως συνολικό αποτέλεσμα των ποσοτικοποιήσιμων μόνο εξωτερικών τους επιπτώσεων έχει ως εξής:

- Λιγνίτης 50-80 €1000 kWh
- Πετρέλαιο 30-50 €1000 kWh
- Φυσικό Αέριο 10 €1000 kWh
- ΑΠΕ (αιολικά) 2,5 €1000 kWh

Είναι φανερό ότι εάν οι παραπάνω τιμές ενσωματωθούν, όπως είναι εύλογο, στο κόστος των διαφόρων ενεργειακών μορφών που χρησιμοποιούνται σήμερα στη χώρα μας τότε η ανταγωνιστική τους θέση ανατρέπεται πλήρως υπέρ των ΑΠΕ.

5.2.2 Τιμολόγηση της ενέργειας

Όπως φαίνεται η επίδραση του εξωτερικού κόστους στην οικονομική ανάπτυξη και στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πολύ μεγάλη. Για αυτό είναι σημαντικό να διορθωθεί η μεροληπτική κοστολόγηση των διαφόρων συστημάτων παραγωγής ενέργειας λαμβάνοντας υπ όψιν και τους μη μετρήσιμους μέχρι σήμερα συντελεστές κόστους –οφέλους. Έτσι υπάρχουν δυο επιλογές ώστε να γίνει αυτό εφικτό και να μπορέσει το οικονομικό όφελος να συγκλίνει υπέρ των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η πρώτη επιλογή βασίζεται στην επιδότηση της τιμής αγοράς μια ανανεώσιμης εγκατάστασης παραγωγής ενέργειας με το ποσό του εξοικονομούμενου

περιβαλλοντικού και μακροοικονομικού κόστους καθώς και των αντίστοιχων κρατικών επιδοτήσεων στον ωφέλιμο χρόνο ζωής της εγκατάστασης. Η δεύτερη επιλογή βασίζεται στην εφαρμογή του λογικού κανόνα «ο ρυπαίνων πληρώνει» και προτείνει επιβάρυνση της τιμής της συμβατικής ενέργειας κατά το ισόποσο του λεγόμενου «μη ποσοτικού κόστους» .

Το βασικό πρόβλημα που συνδέεται με τη δεύτερη επιλογή είναι ο καθορισμός του φορέα συγκέντρωσης και διαχείρισης των εισπράξεων του «μη ποσοτικού οφέλους» που θα προστεθεί στην σημερινή τιμή αγοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί ώστε το επιπλέον αυτό χρηματικό ποσό να χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά για την κάλυψη των μη ποσοτικών συνιστωσών του κόστους παραγωγής συμβατικής ενέργειας, όπως για παράδειγμα η προστασία του περιβάλλοντος και η διατήρηση των εγχώριων ενεργειακών αποθεμάτων.

Όμως οι δυο παραπάνω επιλογές αν και οδηγούν σε βελτίωση της ανταγωνιστικής θέσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε σχέση με τις συμβατικές μορφές ενέργειας δεν είναι ισοδύναμες. Η επιβάρυνση της τιμής της συμβατικής ενέργειας οδηγεί (πέραν της αντικατάστασης μέρους της παραγωγής συμβατικής ενέργειας από ανανεώσιμη) σε τελική μείωση της ζήτησης ενέργειας μέσα από το μηχανισμό προσφοράς και ζήτησης με αποτέλεσμα να επιτευχθεί το μακροοικονομικό βέλτιστο στην ενεργειακή αγορά. Αντίθετα η επιδότηση της τιμής αγοράς μιας ανανεώσιμης εγκατάστασης, αν και βελτιώνει την ανταγωνιστικότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, δεν επηρεάζει τη συνολική ζήτηση αφήνοντας αναλλοίωτη στην πραγματικότητα την τιμή αγοράς της μονάδας ενέργειας.

Η καλύτερη λοιπόν επιλογή για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας φαίνεται να είναι η επιβάρυνση της τιμής της συμβατικής ενέργειας. Κάτι που άλλωστε έχει κατά κάποιο τρόπο εφαρμοστεί μέσα από το πρωτόκολλο του Κιότο και τις επιταγές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής όπου υποχρεώνονται οι επιχειρήσεις που ρυπαίνουν να πληρώνουν για το περιβαλλοντικό κόστος που προκαλούν. Μια ακόμη πιο αποδοτική λύση θα ήταν ένας κατάλληλος συνδυασμός των δυο επιλογών έτσι ώστε να επιτευχθεί αφ ενός ο μερικός περιορισμός της συνολικής ζήτησης της ενέργειας αφ έτερου η ευκολότερη αποδοχή από το κοινωνικό σύνολο μιας ενδεχόμενης μερικής εξωτερίκευσης της επιβάρυνσης της τιμής αγοράς της ενέργειας.

Για παράδειγμα θεωρώντας ένα τυπικό μικρό-μεσαίο αιολικό σύστημα ονομαστικής ισχύος περίπου 70KW εγκατεστημένο σε μια περιοχή αιολικού

δυναμικού υψηλής ποιότητας, εκτιμάται περίπου ότι ο χρόνος απόσβεσης μιας τέτοιας επένδυσης χωρίς να ληφθούν υποψιν τα «μη ποσοτικά» οφέλη είναι ίσως με οκτώ έτη λειτουργίας της ανεμογεννήτριας. Το γεγονός αυτό και μόνο κάνει προφανή την ανταγωνιστικότητα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Παρόλα αυτά η παράληψη των «μη ποσοτικών» συνιστωσών οφέλους από τη χρήση ανεμογεννητριών για την αντικατάσταση σταθμών παραγωγής συμβατικής ενέργειας αυξάνει σημαντικά το χρόνο απόσβεσης, μειώνοντας την ελκυστικότητα παρόμοιων επενδύσεων.

5.2.3 Τιμολογιακή πολιτική στην Ελλάδα

Η τιμολογιακή πολιτική είναι βασικός παράγοντας για την ανάπτυξη της ανανεώσιμης ενέργειας σε μια χώρα αφού σχετίζεται με τα έσοδα που μπορούν να απολαμβάνουν οι επιχειρήσεις από μια επένδυση σε αυτήν την ενέργεια. Έτσι είναι απαραίτητο οι νομοί μιας χώρας να προωθούν το κατάλληλο τιμολογιακό πλαίσιο που μπορεί να ευνοήσει την στροφή προς τις ΑΠΕ .

Ανέκαθεν στην Ελλάδα παραγωγός και αγοραστής της ηλεκτρικής ενέργειας ήταν η ΔΕΗ. Σε προηγούμενα έτη η νομοθεσία επέτρεπε στην ΔΕΗ να αγοράζει την ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ σε ένα τιμολογιακό καθεστώς που ευνοούσε την ίδια. Συγκεκριμένα για όλες τις περιπτώσεις ανεξάρτητης παραγωγής από ΑΠΕ τα τιμολόγια διαμορφώνονταν με βάση ένα συγκεκριμένο ποσοστό επί των ισχυόντων σε κάθε περίπτωση τιμολογίων της ΔΕΗ στη μέση τάση γενικής χρήσης. Για παράδειγμα για ανανεώσιμες πηγές εγκατεστημένες σε νησιά το τιμολόγιο διαμορφώνονταν στο 90% του τιμολογίου γενικής χρήσης. Αυτό πρακτικά σήμαινε κέρδος για την ΔΕΗ αφού η ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ που αγόραζε ήταν πάντα σε ένα ποσοστό μικρότερο από το τιμολόγιο γενικής χρήσης και έτσι μπορούσε να την αγοράζει φθηνότερα.

Το πρόβλημα που δημιουργούσαν αυτές οι συνθήκες μονοπωλιακής αγοράς εμπόδιζε τις επενδύσεις στην ανανεώσιμη τεχνολογία εξαιτίας της έντονης εξάρτησης από τα τιμολόγια της ΔΕΗ. Ταυτόχρονα δεν υπήρχε καμιά διάθεση να επιδοτηθεί η τιμή αγοράς της ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας. Σήμερα ένα νέο θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ (Νόμος 3468/2006), επιδιώκει σε μια καταλληλότερη τιμολογιακή πολιτική με σκοπό την διασφάλιση των επενδύσεων .

Παράλληλα επιδιώκεται η μείωση της εξάρτησης από τα τιμολόγια της ΔΕΗ εφόσον διαμορφώνεται συγκεκριμένος πίνακας τιμών για την παραγομένη ηλεκτρική

ενέργεια από ΑΠΕ, όπου οι τιμές διαφοροποιούνται ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία. Αυτό σημαίνει πως οι τιμές μπορεί να είναι και μεγαλύτερες των γενικών τιμολογίων της ΔΕΗ και επιπλέον παρέχονται οικονομικά κίνητρα για την ενίσχυση συγκεκριμένων τεχνολογιών ανανεώσιμης ενέργειας. Τέλος υπάρχει πρόβλεψη για την εγγύηση της διάρκειας της σύμβασης πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. για 10 χρόνια, με δυνατότητα επέκτασης για άλλα 10 χρόνια.

Ακόμη προβλέπονται σύμφωνα με τον νόμο διάφορα φορολογικά κίνητρα για την χρήση των ΑΠΕ που είναι τα εξής :

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

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα Φωτοβολταϊκά, οι μικρές ανεμογεννήτριες, καθώς και οι δαπάνες για τη θερμομόνωση σε κτήρια.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές πώλησης ενέργεια από ΑΠΕ που ισχύουν από το Σεπτέμβριο του 2007, σύμφωνα και με τον Νόμο 3468/06. Βλέπουμε ότι υπάρχει εγγυημένη τιμή πώλησης που δεν διαμορφώνεται από την αγορά, αλλά είναι καθορισμένη έτσι ώστε να εξασφαλίζει κέρδος για τον επενδυτή από την αρχή της λειτουργίας μιας ανανεώσιμης εγκατάστασης. Όσο πιο υψηλό είναι το κόστος μιας τεχνολογίας τόσο μεγαλύτερη είναι και η τιμή της με σκοπό όσο το δυνατόν μεγαλύτερες αποδόσεις κεφαλαίου για τις ακριβές τεχνολογίες.

Σχήμα 10: Συγκεντρωτικός πίνακας τιμών πώλησης ενέργειας από ΑΠΕ

Παραγωγή ενέργειας από :	Τιμή ενέργειας (€/MWh)	
	Διασυνδεδεμένο Σύστημα	Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά
Αιολική ενέργεια	75,82	87,42
Αιολικά πάρκα στη θάλασσα	92,82	
Υδραυλική ενέργεια από μικρά υδροηλεκτρικά	75,82	87,42
Ηλιακή ενέργεια από φωτοβολταϊκα ισχύος μικρότερη από 100KW	452,82	502,82

Ηλιακή Ενέργεια από φωτοβολταικα με ισχύ μεγαλύτερη από 100KW	402,82	452,82
Ηλιακή ενέργεια από μονάδες άλλης τεχνολογίας	232,82	252,82
Γεωθερμική ενέργεια, βιομάζα,	75,82	87,42

Πηγή : Σύνδεσμος ηλεκτροπαραγωγών από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Το πλεονέκτημα των εγγυημένων τιμών διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας έγκειται στο γεγονός ότι δίνει την ευκαιρία στον επενδυτή να προβλέπει με κάποια σχετική ακρίβεια το χρόνο απόσβεσης μιας ανανεώσιμης εγκατάστασης άρα και την βιωσιμότητα της επένδυσης. Εάν ο χρόνος απόσβεσης της ενεργειακής επένδυσης είναι μικρότερος του ωφέλιμου χρόνου ζωής της εγκατάστασης τότε η επένδυση θεωρείται οικονομικά βιώσιμη. Όσο πιο αυξημένες είναι οι τιμές διάθεσης της ηλεκτρικής ενέργειας τόσο τείνει να μειώνεται και ο χρόνος απόσβεσης της ενεργειακής εγκατάστασης.

Βιβλιογραφία:

- [1] «Διαχείριση της Αιολικής Ενέργειας» Ιωάννης Κλεάνθη Καλδελλης, Εκδόσεις Σταμούλη, 2005
- [2] «Εισαγωγή στο δίκαιο ηλεκτροπαραγωγής από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας» Βατάλης , Εκδόσεις Σάκκουλα, 2007
- [3] «Οικονομική θεώρηση περιβαλλοντικής προστασίας» Κωνσταντίνος Π. Μπίθας
- [4] «Οικονομικά και πολιτικές για τη βιώσιμη διαχείρισης περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων» Άγγελος Πρωτόπαπας , εκδόσεις Σάκκουλα
- [5] «Πηγές Ενέργειας – Συμβατικές και Ανανεώσιμες» Γελεγενης –Αξαιοπουλος , έκδοση Σύγχρονη εκδοτική.
- [6] «Διαχείρισης Φυσικών πόρων και Ενέργειας» Δημήτρης Σταμουλης- Κοδοσακη
- [7] «Οικονομική Ελευθερία και Προστασία του Περιβάλλοντος» Χαρίκλεια Αθανασοπούλου , εκδόσεις Σάκκουλα.
- [8] Ν. Βασιλάκος, 'Η πορεία των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην Ελλάδα: Βασικά ποσοτικά δεδομένα και προβλήματα', 2003.
- [9] ΔΕΗ, Ενημερωτική έκδοση, Σεπ. 2004.