



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΙΙ: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ
ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΤΟΥ 2020 ΣΤΟ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**



**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:
ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
ΔΙΑΚΟΥΛΑΚΗ ΔΑΝΑΗ**

ΑΘΗΝΑ 2013

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία, εκπονήθηκε στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των προπτυχιακών σπουδών μου στη σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, κατά την περίοδο Μαΐου – Οκτωβρίου 2013.

Στόχος της εργασίας αυτής είναι ο υπολογισμός της απασχόλησης που δημιουργείται λόγω της αυξανόμενης χρήσης των τεχνολογιών αξιοποίησης ΑΠΕ στην Ελλάδα, στο πλαίσιο τόσο της εθνικής όσο και της ευρωπαϊκής αναπτυξιακής πολιτικής μέχρι το 2020.

Με την ολοκλήρωση της συγγραφής, θεωρώ ελάχιστη υποχρέωση μου να ευχαριστήσω θερμά την υπεύθυνη καθηγήτρια του Ε.Μ.Π. κ. Δανάη Διακουλάκη, για την πολύτιμη καθοδήγηση που μου πρόσφερε καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας αυτής, καθώς και για την ευκαιρία που μου έδωσε ώστε να διευρύνω τις γνώσεις μου στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Πίνακας Περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ/ABSTRACT.....	vii
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	1
1.1. Ορίζοντας τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	1
1.2. Τα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ.....	4
1.3. Δυναμικό ανάπτυξης των ΑΠΕ	6
2. Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ.....	7
2.1. Το πολιτικό και νομοθετικό πλαίσιο των ΑΠΕ στην ΕΕ.....	7
2.2. Η Οδηγία 2009/28 ΕΚ και οι ενεργειακοί στόχοι για το 2020	13
2.3. Στατιστικά στοιχεία και ανάλυση της εξέλιξης των ΑΠΕ στην ΕΕ	15
2.3.1. Εξέλιξη παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ	15
2.3.2. Εγκατεστημένη Ισχύς και Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ.....	20
2.4. Η Πορεία της Ε.Ε. προς την επίτευξη των στόχων	28
3. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	37
3.1. Το ενεργειακό προφίλ της Ελλάδας σε ΑΠΕ	37
3.1.1. Εισαγωγή.....	37
3.1.2. Ηλιακή Ενέργεια στην Ελλάδα	41
3.1.3. Αιολική Ενέργεια στην Ελλάδα.....	43
3.1.4. Υδραυλική Ενέργεια στην Ελλάδα.....	44
3.1.5. Ενέργεια Βιομάζας στην Ελλάδα	45
3.1.6. Γεωθερμική Ενέργεια στην Ελλάδα	45
3.2. Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ της Ελλάδας.....	46
3.3. Ενεργειακά Σενάρια Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020	50
3.3.1. Παραδοχές των σεναρίων	51
3.3.2 Ενεργειακά Σενάρια ΑΠΕ για το 2020.....	53
4. ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ.....	57
4.1. Εισαγωγή.....	57
4.2. Στατιστικά στοιχεία των επιπτώσεων στην απασχόληση.....	59
4.2.1. Απασχόληση στην Ε.Ε.	59
4.2.2 Απασχόληση στην Ελλάδα.....	66
4.3. Η εξέλιξη της απασχόλησης στην πορεία προς το 2020	67
4.3.1. Διαθέσιμες Μέθοδοι Πρόβλεψης	67
4.3.2. Μεθοδολογία της έρευνας EmployRES	69
4.3.3. Αποτελέσματα της μελέτης	71

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	73
5.1. Εισαγωγή.....	73
5.2. Ανάλυση Εισροών – Εκροών.....	73
5.2.1 Γενική Περιγραφή.....	73
5.2.2 Υπολογιστική Διαδικασία.....	75
5.2.3 Πολλαπλασιαστές Απασχόλησης.....	76
5.3 Υπολογισμός επιπτώσεων στην απασχόληση.....	78
5.4 Στάδια υπολογιστικής διαδικασίας.....	81
6. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	83
6.1. Δεδομένα και παραδοχές.....	83
6.1.1 Ορισμός ενεργειακών σεναρίων για το 2020.....	83
6.1.2. Δεδομένα κόστους τεχνολογιών ΑΠΕ.....	87
6.1.3. Μακροοικονομικά δεδομένα.....	88
6.2. Υπολογισμός πολλαπλασιαστών Απασχόλησης.....	89
6.3. Εκτίμηση συνολικών επιπτώσεων στην απασχόληση.....	90
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	97
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	102
1. Πίνακες Δεδομένων των μοντέλων πρόβλεψης των Ενεργειακών Σεναρίων για το 2020.....	102
2. Αναλυτικοί Πίνακες Αποτελεσμάτων Ενεργειακών Σεναρίων για το 2020.....	104
3. Πολλαπλασιαστές των Πινάκων Input – Output για το 2005.....	110
4. Αναλυτικοί Πίνακες υπολογισμών των επιπτώσεων στην απασχόληση.....	114

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την εκτίμηση της απασχόλησης που δημιουργείται λόγω της αυξανόμενης χρήσης των τεχνολογιών αξιοποίησης ΑΠΕ στην Ελλάδα, στο πλαίσιο τόσο της εθνικής όσο και της ευρωπαϊκής αναπτυξιακής πολιτικής μέχρι το 2020. Χρησιμοποιώντας τα πιο πρόσφατα τεχνικοοικονομικά δεδομένα, καθώς και τη μεθοδολογία εισροών – εκροών, υπολογίζονται οι νέες μόνιμες θέσεις εργασίας που αναμένεται να δημιουργηθούν μέχρι την χρονιά αυτή, καθώς επίσης και ο καταμερισμός τους σε άμεση, έμμεση και συνεπαγόμενη απασχόληση.

Η διάρθρωση των κεφαλαίων έχει ως εξής: Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όπου παρατίθενται, εκτός από τον ορισμό αυτών, τα σημαντικότερα πλεονεκτήματά τους καθώς και το δυναμικό ανάπτυξής τους.

Στο 2^ο κεφάλαιο, παρουσιάζεται αναλυτικά το ευρωπαϊκό πολιτικό και νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με τις ΑΠΕ, ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην Οδηγία 2009/28/ΕΚ και τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει την εξέλιξη των τεχνολογιών αξιοποίησης αυτών σε κάθε κράτος-μέλος. Επιπλέον, παρατίθενται στατιστικά στοιχεία και πληροφορίες σχετικά με τους τομείς ΑΠΕ που εξετάζουμε, και τη θέση τους στην Ευρώπη του 2013.

Στο 3^ο κεφάλαιο, ακολουθεί μια πλήρης παρουσίαση του ενεργειακού προφίλ της Ελλάδος σε ΑΠΕ, καθώς επίσης αναλύεται το Εθνικό Σχέδιο Δράσης του 2010, το οποίο αφορά τους ενεργειακούς στόχους της χώρας μέχρι το 2020, και τα ενεργειακά σενάρια τα οποία διαμορφώνονται με βάση τους στόχους αυτούς.

Στο 4^ο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγή στο ζήτημα των θετικών επιπτώσεων των ΑΠΕ στην απασχόληση, ενώ παρατίθενται στατιστικά στοιχεία σχετικά με τα οφέλη αυτά τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Επιπλέον, παρατίθεται αναλυτικά η κατηγοριοποίηση της απασχόλησης σε άμεση, έμμεση και συνεπαγόμενη, με βάση την οποία εργαζόμαστε στη συνέχεια.

Στο 5^ο κεφάλαιο, γίνεται μια πλήρης παρουσίαση της μεθόδου εισροών – εκροών, η οποία αποτελεί το σημαντικότερο υπολογιστικό εργαλείο με το οποίο εργαστήκαμε ώστε να προκύψουν οι απαραίτητοι πολλαπλασιαστές απασχόλησης, με βάση τους οποίους υπολογίστηκαν τα τελικά οφέλη. Επιπλέον, παρατίθεται το διάγραμμα ροής της υπολογιστικής διαδικασίας, η οποία θα εξεταστεί βήμα προς βήμα στη συνέχεια.

Στο 6^ο κεφάλαιο, γίνεται η μελέτη περίπτωσης, στην οποία περιγράφεται αναλυτικά το κάθε στάδιο της υπολογιστικής διαδικασίας που αναφέρθηκε προηγουμένως, με πλήρη περιγραφή και παράθεση των παραδοχών που έγιναν και των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν. Στο τέλος του κεφαλαίου αυτού παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν, μαζί με τις απαραίτητες γραφικές απεικονίσεις αυτών, καθώς και τον κατάλληλο σχολιασμό αυτών.

Τέλος, στο 7^ο κεφάλαιο, αναφέρονται και σχολιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παραπάνω μελέτη.

ABSTRACT

The purpose of the following thesis is the estimation of employment benefits related to the increasing use of renewable energy sources in Greece, in the context of both national and European development policies, up to the year 2020. By utilizing the most recent and reliable technical and financial data available, as well as the Input – Output method, we are able to calculate the expected total new -permanent- job positions up to that date, as well as their distribution in the following categories: direct, indirect and induced.

This thesis is structured as follows: The first chapter includes an introduction to renewable energy sources in which their definition, as well as their most important advantages and development potential are referenced and fully described.

The second chapter includes a presentation of the most important 21st century policies and legislations related to renewable energy sources, with emphasis being given specifically to the 2009/28/EC Directive and the manner in which it has influenced their development in each state. Furthermore, the latest update regarding the state of European renewable energy sources in 2013 is included at the end of the chapter.

The third chapter includes a thorough presentation of Greece's renewable energy profile, as well as a detailed description of the country's National Energy Action Plan, which was introduced in 2010 and includes the National Energy Targets for 2020 as well as the various cases/scenarios that are created according to them.

The fourth chapter includes an introduction to the benefits caused by the development of renewable energy sources' technology on both an European as well as a national scale, with the relevant data accompanying the issues discussed. Also, the categorization of employment in direct, indirect and induced is presented and fully defined.

The fifth chapter includes a detailed presentation of the Input – Output Method, which was a fundamental tool in our calculations of the total employment benefits. Furthermore, the flow diagram of the entire computational procedure is presented at the end of the chapter.

The sixth chapter includes the thesis's case study, in which every stage of the aforementioned procedure is described in detail, accompanied with the data used in each end every one of them. At the end of the chapter, the results that were produced from the case study are presented, both analytically and graphically, and commented appropriately.

Finally, the seventh chapter the conclusions extracted from our study are presented and discussed in further detail.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1.1. Ορίζοντας τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Είναι γεγονός ότι η ενέργεια αποτελεί την κινητήρια δύναμη κάθε κοινωνίας. Η ευημερία των λαών, της βιομηχανίας και της οικονομίας εξαρτάται από την πρόσβαση σε ασφαλή, εξασφαλισμένη, αειφόρο και προσιτή ενέργεια. Ταυτόχρονα, οι εκπομπές που σχετίζονται με την ενέργεια αντιστοιχούν στο 80% περίπου των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (greenhouse gases) της ΕΕ. Η πρόκληση της ενέργειας αποτελεί συνεπώς μια από τις μεγαλύτερες δοκιμασίες που κλήθηκε, από τα τέλη του 20^{ου} αιώνα, και ακόμα καλείται να αντιμετωπίσει ο πλανήτης. Στα πλαίσια της αναζήτησης για μια βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον εναλλακτικής μορφής ενέργειας, το ενδιαφέρον έχει στραφεί στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ).

Ανανεώσιμες μορφές ενέργειας ή *ήπιες μορφές ενέργειας*, ή *νέες πηγές ενέργειας*, ή *πράσινη ενέργεια* ονομάζονται οι μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας που προέρχονται από διάφορες πηγές ή διαδικασίες της φύσης, όπως ο άνεμος, η γεωθερμία, η κυκλοφορία του νερού και άλλες. Ο όρος «ήπιες» αναφέρεται σε δύο βασικά χαρακτηριστικά τους. Καταρχάς, για την εκμετάλλευσή τους δεν απαιτείται κατά κανόνα κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως με τις μέχρι τώρα χρησιμοποιούμενες (συμβατικές) πηγές ενέργειας, απλώς η εκμετάλλευση της ήδη υπάρχουσας ροής ενέργειας στη φύση. Δεύτερον, πρόκειται για μορφές ενέργειας φιλικές προς το περιβάλλον, αφού δεν αποδεδεσμεύουν 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) και από αυτές οι σημαντικότερες είναι οι εξής:

- *Αιολική ενέργεια.* Η ενέργεια που παράγεται από την εκμετάλλευση του πνέοντος ανέμου. Χρησιμοποιήθηκε παλαιότερα για την άντληση νερού από πηγάδια καθώς και για μηχανικές εφαρμογές (π.χ. την άλεση στους ανεμόμυλους). Πλέον αποτελεί μια ελκυστική λύση στο πρόβλημα της ηλεκτροπαραγωγής. Το «καύσιμο» είναι άφθονο, αποκεντρωμένο και δωρεάν. Δεν εκλύονται αέρια θερμοκηπίου και άλλοι ρύποι, και οι επιπτώσεις στο περιβάλλον είναι μικρές σε σύγκριση με τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής από συμβατικά καύσιμα. Επίσης, τα οικονομικά οφέλη μιας περιοχής από την ανάπτυξη της αιολικής βιομηχανίας είναι αξιοσημείωτα.

- *Ηλιακή ενέργεια.* Περιλαμβάνει το σύνολο των διαφόρων μορφών ενέργειας που προέρχονται από τον Ήλιο. Τέτοιες είναι το φως ή φωτεινή ενέργεια, η θερμότητα ή θερμική ενέργεια καθώς και διάφορες ακτινοβολίες ή ενέργεια ακτινοβολίας. Η ηλιακή ενέργεια στο σύνολό της είναι πρακτικά ανεξάντλητη, αφού προέρχεται από τον ήλιο και ως εκ τούτου δεν υπάρχουν περιορισμοί χώρου και χρόνου για την εκμετάλλευσή της.

Όσον αφορά την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, θα μπορούσε να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες εφαρμογών: τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα, και τα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία και παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Τα παθητικά και τα ενεργητικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται τη θερμότητα που εκπέμπεται μέσω της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ τα φωτοβολταϊκά συστήματα στηρίζονται στη μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα μέσω του φωτοβολταϊκού φαινομένου.

- *Υδραυλική ενέργεια.* Αποτελεί την πιο διαδεδομένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας. Υδραυλική και εν μέρει υδροηλεκτρική ενέργεια είναι η ενέργεια που αποταμιεύεται ως δυναμική ενέργεια μέσα σε βαρυντικό πεδίο με τη συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων νερού σε υψομετρική διαφορά από τη συνέχιση της ροής του ελεύθερου νερού, και αποδίδεται ως κινητική μέσω της υδατόπτωσης. Η κινητική ενέργεια, στη συνέχεια, μπορεί είτε να χρησιμοποιείται αυτούσια επιτόπου (π.χ. νερόμυλοι), είτε να μετατρέπεται σε ηλεκτρική ή άλλες μορφές, που την αποθηκεύουν, ώστε τελικά να μεταφέρεται σε μεγάλες αποστάσεις. Στον γήινο κύκλο του νερού η ενέργεια προέρχεται κυρίως από τον ήλιο που εξατμίζει μεγάλες ποσότητες νερού. Η εκμετάλλευση της ενέργειας στον κύκλο αυτό γίνεται με τη χρήση υδροηλεκτρικών έργων (υδατοταμιευτήρες, φράγματα, κλειστοί αγωγοί πτώσεως, υδροστρόβιλοι, ηλεκτρογεννήτριες, διώρυγες φυγής).
- *Βιομάζα.* Με τον όρο βιομάζα αποκαλείται οποιοδήποτε υλικό παράγεται από ζωντανούς οργανισμούς (όπως είναι το ξύλο και άλλα φυτικά προϊόντα, υπολείμματα καλλιεργειών, κτηνοτροφικά απόβλητα, απόβλητα βιομηχανιών τροφίμων κ.λπ.) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο για παραγωγή ενέργειας. Η ενέργεια που είναι δεσμευμένη στις φυτικές ουσίες προέρχεται από τον ήλιο. Με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, τα φυτά μετασχηματίζουν την ηλιακή ενέργεια σε βιομάζα. Οι ζωικοί οργανισμοί έπειτα προσλαμβάνουν την ενέργεια αυτή μέσω της τροφής τους και αποθηκεύουν ένα μέρος της. Αυτή την ενέργεια αποδίδει τελικά η βιομάζα, μετά την επεξεργασία και τη χρήση της. Είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας γιατί στην πραγματικότητα είναι αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια που δεσμεύτηκε από τα φυτά κατά τη φωτοσύνθεση. Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν αστικά απόβλητα και απορρίμματα. Παράγωγά της βιομάζας είναι η βιοαιθανόλη και το βιοαέριο, που είναι καύσιμα πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα παραδοσιακά.

- *Γεωθερμική ενέργεια.* Γεωθερμία ή γεωθερμική ενέργεια ονομάζουμε τη φυσική θερμική ενέργεια της Γης που διαρρέει από το θερμό εσωτερικό του πλανήτη προς την επιφάνεια. Η μετάδοση θερμότητας πραγματοποιείται με δύο τρόπους: Με αγωγή από το εσωτερικό προς την επιφάνεια (με ρυθμό 0,04 - 0,06 W/m²) και με ρεύματα μεταφοράς, που περιορίζονται όμως στις ζώνες κοντά στα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών, λόγω ηφαιστειακών και υδροθερμικών φαινομένων.

Μεγάλη σημασία για τον άνθρωπο έχει η αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας για την κάλυψη αναγκών του, καθώς είναι μια πρακτικά ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Ανάλογα με το θερμοκρασιακό της επίπεδο μπορεί να έχει διάφορες χρήσεις. Η γεωθερμία *υψηλής ενθαλπίας* (>150 °C) χρησιμοποιείται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ η γεωθερμία *μέσης ενθαλπίας* (από 80 έως 150 °C) χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων καθώς και μερικές φορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού (π.χ. με κλειστό κύκλωμα φρέον που έχει χαμηλό σημείο ζέσεως). Τέλος, η γεωθερμία *χαμηλής ενθαλπίας* (25 έως 80 °C) χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες, για παραγωγή γλυκού νερού.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι 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 θεωρούνται ως λύση στο πρόβλημα της αναμενόμενης εξάντλησης των (μη ανανεώσιμων) αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων, αλλά και ως προς τη συμβολή τους στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

1.2. Τα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ

Όπως προαναφέρθηκε, οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) μπορούν να έχουν σημαντική συμβολή στην προσπάθεια μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, καθώς είναι οι μόνες πηγές ενέργειας που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με εκπομπές CO₂, χωρίς ταυτόχρονα να εμφανίζουν τους κινδύνους και τις παράπλευρες επιπτώσεις της πυρηνικής ενέργειας. Πέρα όμως από τα στενά πλαίσια αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου, τα χαρακτηριστικά των ΑΠΕ τις καθιστούν συστατικό στοιχείο μιας νέας αναπτυξιακής πολιτικής και μοναδική μακροπρόθεσμη απάντηση στην πορεία προς την βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς τα οφέλη που προκύπτουν από την εκμετάλλευση των ΑΠΕ δεν είναι μόνο περιβαλλοντικής φύσεως. Η αξιοποίηση αυτών των ενδογενών ενεργειακών πόρων μπορεί να επιφέρει επίσης σημαντικές θετικές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις στην περιφερειακή και την τοπική ανάπτυξη. Παρά το γεγονός ότι απαιτείται σημαντικό κεφάλαιο για την αρχική τους εγκατάσταση και εξοπλισμό, το λειτουργικό τους κόστος είναι αμελητέο και τα αποτελέσματά τους ιδιαίτερα σημαντικά.

Επιπλέον, η εξάπλωση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας θα συμβάλει σημαντικά στον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τη συμβατική ενεργειακή αλυσίδα και παράλληλα θα μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, που είναι η κύρια αιτία της αλλαγής του κλίματος, η οποία με τη σειρά της συνιστά καίρια απειλή για το φυσικό περιβάλλον με πολλαπλές επιπτώσεις, όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, οι υψηλότερες ακραίες θερμοκρασίες, οι ξηρασίες και οι πιο ραγδαίες και συχνές καταιγίδες.

Ταυτόχρονα, τη στιγμή που οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες εξαρτώνται σήμερα από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα, οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας αποτελούν μια ευκαιρία για αποκεντρωμένη προμήθεια ενέργειας. Ο προσανατολισμός προς την κατεύθυνση της μείωσης των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα οδηγεί κυρίως σε αντικατάσταση του πετρελαίου και του άνθρακα με φυσικό αέριο. Αυτή η αντικατάσταση θεωρείται μεν ως η πιο αποτελεσματική και από άποψη κόστους λύση για την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ωστόσο μια βασική συνέπεια της εξέλιξης αυτής είναι ότι η εξάρτηση της Ευρώπης σε εισαγωγές καυσίμων (κυρίως φυσικού αερίου) θα αυξηθεί ραγδαία και θα φτάσει το 70% το 2020, δηλαδή στα επίπεδα πριν από την πετρελαϊκή κρίση του 1973. Η αποδοτική χρήση των ΑΠΕ στην ίδια περίοδο μπορεί να μειώσει αυτήν την εξάρτηση της Ευρώπης από εισαγόμενα καύσιμα, από τη στιγμή που θα είναι σε θέση να παράγει η ίδια ένα μέρος της ενέργειας που χρειάζεται.

Ένα ακόμα σημαντικό πλεονέκτημα των ΑΠΕ είναι η συμβολή τους στην απασχόληση και η βιομηχανική ανάπτυξη. Η εφαρμογή τεχνολογιών ΑΠΕ θεωρείται ότι μπορεί να συμβάλει σε σημαντικό βαθμό στην αύξηση της απασχόλησης και άρα στη βιομηχανική και στην περιφερειακή ανάπτυξη, όπως θα δούμε και στην παράγραφο §2.1. Αυτή η διάσταση είναι σημαντική στην ενεργειακή πολιτική για την εφαρμογή τεχνολογιών ΑΠΕ στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες.

Μερικά ακόμα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ είναι τα εξής:

- Είναι πρακτικά ανεξάντλητες πηγές ενέργειας και συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τους εξαντλήσιμους πόρους (κυρίως ορυκτά καύσιμα).
- Είναι εγχώριες πηγές ενέργειας και συνεισφέρουν στην ενίσχυση της ενεργειακής αυτόαρκειας και της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο.
- Είναι διάσπαρτες γεωγραφικά και οδηγούν στην αποκέντρωση του ενεργειακού συστήματος, παρέχοντας τη δυνατότητα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ανακουφίζοντας έτσι τα συστήματα υποδομής και μειώνοντας τις απώλειες από τη μεταφορά ενέργειας.
- Προσφέρουν τη δυνατότητα ορθολογικής αξιοποίησης των ενεργειακών πόρων καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα των ενεργειακών αναγκών των χρηστών (π.χ. ηλιακή ενέργεια για θερμότητα χαμηλών θερμοκρασιών, αιολική ενέργεια για ηλεκτροπαραγωγή)
- Έχουν συνήθως χαμηλό λειτουργικό κόστος που δεν επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της διεθνούς οικονομίας και ειδικότερα των τιμών των συμβατικών καυσίμων.
- Οι εγκαταστάσεις εκμετάλλευσης των ΑΠΕ έχουν σχεδιαστεί για να καλύπτουν τις ανάγκες των χρηστών και σε μικρή κλίμακα εφαρμογών ή σε μεγάλη κλίμακα αντίστοιχα, έχουν μικρή διάρκεια κατασκευής, επιτρέποντας έτσι τη γρήγορη ανταπόκριση της προσφοράς προς τη ζήτηση ενέργειας.
- Οι επενδύσεις των ΑΠΕ χαρακτηρίζονται ως «εντάσεως κεφαλαίου», συμβάλλοντας στη δημιουργία πολλών θέσεων εργασίας ιδιαίτερα σε τοπικό και περιφερικό επίπεδο και κυρίως στη φάση της εγκατάστασης νέων μονάδων.
- Μπορούν να αποτελέσουν σε πολλές περιπτώσεις πυρήνα για την αναζωογόνηση οικονομικά και κοινωνικά υποβαθμισμένων περιοχών και πόλο για την τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη, με την προώθηση αναλόγων επενδύσεων (π.χ. αιολικά πάρκα, εργοστάσια ενεργειακής αξιοποίησης γεωργικής βιομάζας, θερμοκηπιακές καλλιέργειες με τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας).
- Είναι φιλικές προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο και η αξιοποίησή τους είναι γενικά αποδεκτή από το κοινό.

1.3. Δυναμικό ανάπτυξης των ΑΠΕ

Αρχικά, από τεχνικής πλευράς, το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι πολύ μεγαλύτερο από την παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση¹. Η ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται η Γη είναι σχεδόν 7.000 φορές περισσότερη από την τρέχουσα παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας. Θεωρητικά, η τρέχουσα παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας θα μπορούσε να καλυφθεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε συνολική περιοχή επιφάνειας 700χλμ. x 700χλμ. Ωστόσο, το δυναμικό από τεχνικής πλευράς δεν αντιστοιχεί στο πραγματικό διαθέσιμο δυναμικό από τη στιγμή που θα ληφθούν υπόψη οικονομικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες. Επίσης, απαιτείται χρόνος για να αναπτυχθούν οι κατάλληλες υποδομές και η τεχνογνωσία.

Παράλληλα το παγκόσμιο δυναμικό αιολικής ενέργειας είναι τεράστιο. Μόνο το θεωρητικό δυναμικό σε τοποθεσίες με μέση ταχύτητα ανέμου τουλάχιστον 5 m/s σε ύψος 10 μέτρων, ανέρχεται σε σύνολο τουλάχιστον 500.000 TWh/έτος ηλεκτρικής ενέργειας ανά έτος. Αυτό ισοδυναμεί σε 35 φορές περισσότερη ενέργεια από την παγκόσμια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σήμερα. Οι σταθμοί παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας εκπέμπουν μόνο περίσσεια ατμού και πολύ λίγα ίχνη αερίων (1.000 με 2.000 φορές λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από ότι οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα), καταλαμβάνουν περιορισμένη επιφάνεια σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς σταθμούς ορυκτών καυσίμων, και οι προχωρημένες τεχνικές άντλησης ελαχιστοποιούν τις επιπτώσεις της διάνοιξης πηγαδιών. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι επίσης πιο «διαθέσιμη», καθώς οι συμβατικοί σταθμοί παράγουν ηλεκτρική ενέργεια κατά το 65-75% του έτους, σε αντιδιαστολή με το 90% του έτους που την παράγουν οι σταθμοί παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας. Ενώ οι γεωθερμικοί πόροι δεν είναι διασπαρμένοι ομοιόμορφα, οι αντλίες γεωθερμικής ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν οπουδήποτε.

Παγκοσμίως, η υδροηλεκτρική ενέργεια συμβάλλει κατά 19% στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας². Αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου το 16% όλης της ηλεκτρικής ισχύος που καταναλώνεται στις ΗΠΑ προέρχεται από υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Αυτό είναι μόνο το 30% αυτού που θα ήταν αν αναπτύσσονταν όλες οι προσφερόμενες δυνατότητες. Το δυναμικό παραγωγής ενέργειας από βιομάζα είναι τεράστιο. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιομάζα θα μπορούσε να αποδώσει 9% της παγκόσμιας πρωτογενούς ενέργειας και 24% των ενεργειακών αναγκών μέχρι το 2020, ενώ μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση της βιομάζας σε συνδυασμένα συστήματα παραγωγής θερμότητας και ενέργειας είναι η πλέον αποδοτική λύση.

Τέλος, ένας ακόμα σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν είναι τα οικονομικά οφέλη που μπορούν να προκύψουν από την εξαγωγή μέρους της παραγόμενης ενέργειας σε χώρες εκτός της Ευρώπης. Η καθοδηγούμενη από ένα σωστό θεσμικό πλαίσιο ανάπτυξη των ΑΠΕ μπορεί να καταστήσει την Ευρώπη την πλέον ανταγωνιστική αγορά τόσο καθαρής ενέργειας όσο και τεχνογνωσίας (στον τομέα των ΑΠΕ) παγκοσμίως.

^[1] Ανδρονίκου Ευγενούλα, *Ανάπτυξη των ΑΠΕ και επιπτώσεις στην Απασχόληση. Η περίπτωση της Κύπρου*. Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα, Ιούλιος 2012

^[2] Αρθούρος Ζέρβος, *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα, 2013

2. Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ

2.1. Το πολιτικό και νομοθετικό πλαίσιο των ΑΠΕ στην ΕΕ

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, μετά τις πετρελαϊκές κρίσεις του 1973 και 1979 και τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων που δημιουργούν οι συμβατικές πηγές ενέργειας, και περισσότερο τα τελευταία είκοσι χρόνια, μετά από τη Συνθήκη του Μάαστριχτ (1992), τέθηκαν στόχοι ώστε να διασφαλιστεί τόσο η βιωσιμότητα και η ανάπτυξη των κρατών – μελών όσο και η προστασία του περιβάλλοντος. Το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα να στραφεί το ενδιαφέρον τους στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες θεωρήθηκαν ως η ιδανική λύση στο πρόβλημα των ρυπογόνων και εξαντλήσιμων καυσίμων στα οποία βασίζονταν σε μεγάλο βαθμό έως τότε.

Την πρώτη σημαντική προσπάθεια για την προαγωγή των ΑΠΕ αποτέλεσε η έκδοση της *Πράσινης Βίβλου για την «Ενέργεια και το Μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας»* το 1996, με την οποία η ΕΕ έθεσε τους βασικούς προβληματισμούς σχετικά με τις ΑΠΕ, προσπαθώντας να στρέψει τα κράτη μέλη προς μία συστηματικότερη χρήση των φιλικών προς το περιβάλλον πηγών ενέργειας και ενθαρρύνοντας τη συνεργασία μεταξύ τους σχετικά με τις ΑΠΕ. Στόχος ήταν ο διπλασιασμός του ποσοστού χρήσεως των ΑΠΕ μέχρι το έτος 2010 γύρω στο 10% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Επιπλέον στόχος ήταν και η θέσπιση μιας γενικά αποδεκτής στρατηγικής για την ανανεώσιμη ενέργεια, η οποία θα διασφάλιζε την αναγνώριση της ανάγκης προώθησης των εν λόγω ενεργειακών πηγών τόσο στις νέες πρωτοβουλίες όσο στην εφαρμογή των υφιστάμενων πολιτικών, καθώς και τον απαραίτητο συντονισμό και συνέπεια κατά την εφαρμογή των πολιτικών αυτών σε κοινοτικό, εθνικό και τοπικό επίπεδο.

Ακολούθησε η *Λευκή Βίβλος της Επιτροπής για μία Κοινοτική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης: «Ενέργεια για το Μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας»*, με την οποία τονίστηκε η ανάγκη διαμόρφωσης κοινοτικής στρατηγικής στον τομέα των ΑΠΕ, με στόχο την επίτευξη αυξημένης ανταγωνιστικότητας για την Ευρωπαϊκή Ένωση, την ασφάλεια της παροχής ενέργειας, καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος. Προκειμένου να είναι αποτελεσματική η κοινοτική στρατηγική, προτάθηκε ένα Σχέδιο Δράσης που πρέπει να περιλαμβάνει ορισμένα μέτρα εσωτερικής αγοράς σχετικά με την πρόσβαση των ΑΠΕ στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, φορολογικές ελαφρύνσεις, χρηματοδοτικά κίνητρα κλπ..

Τα κυριότερα νομοθετικά εργαλεία πραγμάτωσης του ανωτέρου στόχου αποτέλεσαν η *Οδηγία 96/92/ΕΚ* για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας και η *Οδηγία 2001/77/ΕΚ* για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ στο πλαίσιο της εσωτερικής αγοράς ενέργειας. Δεδομένου ότι στα πλαίσια της εργασίας μας θα ασχοληθούμε κατά βάση με την ηλεκτροπαραγωγή από ΑΠΕ, παρατίθενται λεπτομερέστερα τα περιεχόμενα των οδηγιών αυτών.

- *Οδηγία 96/92/ΕΚ «Κοινοί κανόνες για την εσωτερική αγορά ενέργειας».* Η οδηγία αυτή ήταν η απαρχή της σταδιακά ενιαίας εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, που συνοδεύτηκε με την κατάργηση των δικαιωμάτων παραγωγής ενέργειας από τα κράτη-μέλη μόνο σε εθνικό επίπεδο, γεγονός που έκανε δυνατή τη συμμετοχή ιδιωτών στην αγορά ενέργειας. Παράλληλα υποχρεώθηκαν όλα τα κράτη-μέλη να συστήσουν μια Ανεξάρτητη Διοικητική Αρχή που θα διαχειρίζεται το δίκτυο μεταφοράς της ενέργειας, με μόνη απομένουσα δικαιοδοσία επέμβασης στις εκάστοτε κυβερνήσεις πάνω στη νέα αγορά ενέργειας να είναι η επόπτευση ως προς την τιμή, την ποιότητα και σε περιβαλλοντολογικά θέματα.
- *Οδηγία 2001/77/ΕΚ «Προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας, που παράγεται από ΑΠΕ, στην εσωτερική αγορά ενέργειας».* Η Οδηγία αυτή ήρθε ως συμπλήρωμα της 96/92/ΕΚ, με βασικό στόχο την ενίσχυση της χρήσης ΑΠΕ στη συνολική ηλεκτροπαραγωγή της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτό έγινε με τη θέσπιση κάποιων κανόνων-υποχρεώσεων προς τα κράτη-μέλη, που στο σύνολό τους οδηγούν στην επίτευξη του ενεργειακού στόχου για το 2010. Παράλληλα, κάθε κράτος – μέλος ορίστηκε να φροντίζει την εγγύηση προέλευσης της ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παράγεται από εναλλακτικές μορφές με αντικειμενικά, διαφανή και αμερόληπτα κριτήρια.

Σημαντικές Οδηγίες για την Ευρωπαϊκή Ένωση, στο γενικότερο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής, αλλά και συγκεκριμένα στον κλάδο των ΑΠΕ, ήταν ακόμα η *Οδηγία 2002/91/ΕΚ* για την εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, η *Οδηγία 2003/30/ΕΚ* για την προώθηση των βιοκαυσίμων ή άλλων ήπιων μορφών ενέργειας για τις μεταφορές και η *Οδηγία 2003/54/ΕΚ* σχετικά με τους κοινούς κανόνες εσωτερικής αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας, που καταργεί παράλληλα την *Οδηγία 96/92/ΕΚ* που είχε αντίστοιχο αντικείμενο και έκλεισε τον κύκλο της.

Το 2007, η Ε.Ε. παρουσίασε το «Πακέτο για την Ενέργεια και το Κλίμα», στο οποίο έθετε νέους, ακόμα πιο φιλόδοξους στόχους, οι οποίοι προέβλεπαν μεταξύ άλλων τη διείσδυση των ΑΠΕ στο σύνολο των ενεργειακών καταναλώσεων σε ποσοστό 20% μέχρι το 2020. Πιο συγκεκριμένα, το "Πακέτο για την Ενέργεια" περιελάμβανε Οδηγίες και κείμενα για μία σειρά από θέματα που σχετίζονται με τις κλιματικές αλλαγές και την ενέργεια, από τον Χάρτη πορείας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας («Χάρτης πορείας για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τον 21ο αιώνα: συμβολή στην ενίσχυση της αειφορίας»), μέχρι την ευρωπαϊκή κλιματική πολιτική και το ρόλο της πυρηνικής ενέργειας.

Στο χάρτη πορείας, η Επιτροπή πρότεινε να καθοριστεί ως δεσμευτικός στόχος ένα μερίδιο 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην κατανάλωση ενέργειας της ΕΕ για το 2020 καθώς και ένας ελάχιστος δεσμευτικός στόχος ύψους 10% για τα βιοκαύσιμα. Επίσης, πρότεινε ένα νέο νομοθετικό πλαίσιο για την ενίσχυση της προώθησης και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Ωστόσο, καθώς η επίτευξη των στόχων αυτών απαιτούσαν τη θέσπιση μιας σειράς μέτρων τα οποία θα έπρεπε να εφαρμοστούν αυστηρά προκειμένου να αποδειχθούν αποτελεσματικά, το 2009 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε την «**Οδηγία 2009/28/ΕΚ** σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές». Η οδηγία αυτή, η οποία υιοθετήθηκε τελικά από τα κράτη-μέλη το 2010 παρέχει την απαιτούμενη πολιτική στήριξη στις αγορές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οι οποίες παρουσιάζουν τεράστιες προοπτικές οικονομικής ανάπτυξης και δημιουργίας θέσεων απασχόλησης. Στο πλαίσιο των προσπαθειών τους, τα κράτη μέλη της ΕΕ-27 (των 27 κρατών – μελών) υποχρεώνονται δυνάμει της οδηγίας να διαμορφώσουν ένα Εθνικό σχέδιο δράσης για τις ΑΠΕ (ΕΣΔΑΕ) βάσει ενός υποδείγματος που παρέχεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Η οδηγία αυτή αποτελεί σημείο αναφοράς τόσο για νομοθετική θεσμοθέτηση των ΑΠΕ όσο και για το θέμα που πραγματεύεται η εργασία αυτή. Για το λόγο αυτό, αναλύεται ξεχωριστά και εκτενέστερα στην επόμενη παράγραφο.

Στο σημείο αυτό, παρατίθενται οι σημαντικότεροι οργανισμοί και τα προγράμματα που θεσπίστηκαν, με σκοπό τον καλύτερο συντονισμό των κρατών-μελών και την προώθηση ομαδικού πνεύματος στο ιδιαίτερα φιλόδοξο αυτό επιχείρημα. Στη λίστα αυτή περιλαμβάνονται τα εξής:

1. *Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ΑΠΕ (European Renewable Energy Council, EREC)*³. Δημιουργήθηκε στις 13 Απριλίου 2000 και είναι ο μεγαλύτερος οργανισμός στο πεδίο των ΑΠΕ στην Ευρώπη, στον οποίο υπάγεται κάθε βιομηχανικός, οικονομικός και επιστημονικός συνεταιρισμός ο οποίος ενεργεί στο πεδίο οποιουδήποτε τύπου ΑΠΕ. Αντιπροσωπεύει, κατ' αυτόν τον τρόπο, μια τεράστια βιομηχανία με ετήσια οικονομική δραστηριότητα άνω των 130 δις. € και με περισσότερους από 1 εκατομμύριο εργαζόμενους. Το EREC έχει θέσει τους ακόλουθους στόχους:
 - Την παροχή και ανταλλαγή πληροφοριών και συμβουλευτικών υπηρεσιών σχετικά με ΑΠΕ σε πολιτικά στελέχη, τόσο διεθνώς όσο και σε τοπικό επίπεδο.
 - Την προώθηση ευρωπαϊκών τεχνολογιών ΑΠΕ, καθώς και προϊόντων και υπηρεσιών στις διεθνείς αγορές.
 - Τη θέσπιση νομοσχεδίων και στρατηγικών για την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Προκειμένου να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι, το EREC αποτελείται από τις παρακάτω μη κερδοσκοπικές οργανώσεις, οι οποίες αναλαμβάνουν τον επιμερισμό των στόχων αυτών ανά κατηγορία ενέργειας:

^[3] *European Renewable Energy Council, EREC.* <http://www.erec.org/>

- AEBIOM – European Biomass Association (βιομάζα)
- EGEC – European Geothermal Energy Council (γεωθερμία)
- EPIA - European Photovoltaic Industry Association (φωτοβολταϊκά)
- ESHA – European Small Hydropower Association (υδροηλεκτρικά)
- ESTELA - European Solar Thermal Electricity Association (ηλιακή ενέργεια)
- EWEA - European Wind Energy Association (αιολική)
- European Ocean Energy Association

Σημαντικό ρόλο στο έργο του EREC επιτελεί και ο οργανισμός *EERA* (*European Energy Research Alliance*), ο οποίος ιδρύθηκε ως αποτέλεσμα κοινής προσπάθειας των 15 σημαντικότερων ευρωπαϊκών ερευνητικών κέντρων με σκοπό τη βελτίωση του ερευνητικού έργου σχετικά με τις τεχνολογίες αξιοποίησης ΑΠΕ στην Ευρώπη. Αποτελεί τη μεγαλύτερη βάση δεδομένων και τεχνογνωσίας και είναι άμεσα συνδεδεμένο με τη βιομηχανία, προσφέροντας πολύτιμη βοήθεια τόσο σε θέματα αποδοτικότητας, συσσώρευσης και διανομής ενέργειας, όσο και σε προβλήματα οικολογικού χαρακτήρα, όπως ελαχιστοποίησης ρύπων και εκπομπών CO₂.

2. *Διεθνής Οργανισμός ΑΠΕ IRENA (International Renewable Energy Agency)*⁴. Πρόκειται για μια διακυβερνητική οργάνωση με σκοπό την στήριξη των κρατών στην προσπάθειά τους να υιοθετήσουν τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ως βιώσιμη εναλλακτική λύση. Αποτελεί την κύρια πλατφόρμα διεθνούς συνεργασίας και τεχνογνωσίας, προωθώντας την ευρεία χρήση κάθε τύπου ΑΠΕ με την παροχή συμβουλευτικών, οικονομικών και τεχνολογικών υπηρεσιών. Δημιουργήθηκε στις 26 Ιανουαρίου 2009, και σήμερα περιλαμβάνει πάνω από 100 κράτη-μέλη, συμπεριλαμβανομένων της ΕΕ στο ενεργητικό της.
3. *Δίκτυο Πολιτικής ΑΠΕ REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century)*⁵. Όπως και ο οργανισμός IRENA, πρόκειται για ένα δίκτυο ανταλλαγής γνώσεων και δεδομένων με σκοπό την ανάπτυξη αποδοτικών τεχνολογιών αξιοποίησης ΑΠΕ. Τα μέλη του προέρχονται τόσο από κρατικές και τοπικές κυβερνήσεις, όσο και από μη κυβερνητικές οργανώσεις και τον ιδιωτικό τομέα. Από το 2005, το δίκτυο REN21 δημοσιεύει, σε ετήσια βάση, διεθνώς αναγνωρισμένα reports στα οποία παρουσιάζεται η έως τότε πρόοδος των ενεργειακών πολιτικών σχετικά με ΑΠΕ και οι εξελίξεις στην αγορά τους σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

^[4] *International Renewable Energy Agency, IRENA*. <http://www.irena.org>

^[5] *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, REN21*. <http://www.ren21.net>

4. *EurObserv'ER Consortium*⁶. Πρόκειται για μια κοινοπραξία αφιερωμένη στην καταγραφή της πορείας ανάπτυξης των ΑΠΕ στην ΕΕ. Δημιουργήθηκε το 1999 στο κέντρο Observ'ER (Observatory of Renewable Energy in France) και συμμετέχουν 5 ερευνητικά κέντρα, τα ECN(Energy Research Centre of the Netherlands), IEO (EC BREC Institute of Renewable Energetic Ltd), RENAC (The Renewables Academy AG στο Βερολίνο), IJS (Jožef Stefan Institute) και FS (Frankfurt School of Finance & Management).

Στόχος της κοινοπραξίας είναι να παρακολουθεί διαρκώς την εξέλιξη της αγοράς ενέργειας, και την πρόοδο του σχεδίου ανάπτυξης των ΑΠΕ μέχρι το 2020, ώστε ανά πάσα στιγμή να είναι σε θέση να παρέχει δείκτες (οικονομικούς και ενεργειακούς) αντιπροσωπευτικούς της τρέχουσας κατάστασης, οι οποίοι με τη σειρά τους θα χρησιμοποιηθούν περαιτέρω σε ερευνητικά προγράμματα. Η κοινοπραξία αυτή υποστηρίζεται από το πρόγραμμα Intelligent Energy Europe (IEE), το οποίο περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω.

5. *Πρόγραμμα Intelligent Energy Europe (IEE)*⁷. Τέθηκε σε εφαρμογή το 2003 με σκοπό να στηρίζει τα σχέδια και τις στρατηγικές που σχετίζονται με την ενεργειακή αποδοτικότητα καθώς και με την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το 2020 (βλ. παράγραφο §2.2). Με τα επιμέρους προγράμματα που το απαρτίζουν, θέτει καλύτερες συνθήκες για την πραγματοποίηση των ενεργειακών στόχων, με πρωτοβουλίες και δράσεις που επηρεάζουν κάθε ενεργειακό τομέα (οικιακό, βιομηχανικό, μεταφορικό). Το πρόγραμμα είναι σε ισχύ μέχρι και το πέρας του 2013, με έναν προϋπολογισμό αξίας 730 εκατ. € για τη χρηματοδότηση διάφορων project έρευνας & ανάπτυξης στον τομέα της ενέργειας αλλά και μονιμότερων δομών και πρωτοβουλιών, οι κυριότερες εκ των οποίων είναι οι εξής:

- *Το Σύμφωνο των Δημάρχων*. Είναι η κυριότερη ευρωπαϊκή κίνηση στην οποία συμμετέχουν τοπικές και περιφερειακές αρχές, οι οποίες δεσμεύονται εθελοντικά να αυξήσουν την ενεργειακή απόδοση και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις περιοχές τους. Με τη δέσμευσή τους, οι υπογράφωντες το Σύμφωνο σκοπεύουν να επιτύχουν και να υπερβούν το στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 20% έως το 2020.

^[6] *L' Observatoire des energies renouvelables, EurObserv'ER.*

<http://www.eurobserv-er.org/>

^[7] *Intelligent Energy Europe Initiative , IEE*

http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.htm

Μετά την έγκριση, το 2008, της δέσμης μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια της ΕΕ, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξε το Σύμφωνο των Δημάρχων προκειμένου να προωθήσει και να υποστηρίξει τις προσπάθειες που καταβάλλονται από τις τοπικές αρχές για την εφαρμογή πολιτικών σχετικά με τη βιώσιμη ενέργεια. Οι τοπικές κυβερνήσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ιδιαίτερα εάν ληφθεί υπόψη ότι το 80% της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ συνδέονται με την αστική δραστηριότητα.

Χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά του, καθώς πρόκειται για τη μοναδική κίνηση του είδους της που κινητοποιεί τοπικούς και περιφερειακούς φορείς γύρω από την εκπλήρωση των στόχων της ΕΕ, το Σύμφωνο των Δημάρχων παρουσιάζεται από τα ευρωπαϊκά θεσμικά όργανα ως ένα εξαιρετικό μοντέλο πολυεπίπεδης διακυβέρνησης.

- *Πρωτοβουλία Build Up Skills*. Αποτελεί τη σημαντικότερη δράση του προγράμματος ΙΕΕ στον κτιριακό τομέα, με βασικό της στόχο την βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το 40% της κατανάλωσης ενέργειας σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και για το ένα τρίτο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Για το λόγο αυτό, είναι φανερό ότι προσβλέποντας σε μια κοινωνία πιο αποδοτική ενεργειακά και απελευθερωμένη από το διοξείδιο του άνθρακα, τα ενεργειακά έξυπνα κτίρια θα έχουν σημαντικό ρόλο. Έχοντας υπ' όψιν τα παραπάνω, η *πρωτοβουλία Build Up Skills* αποτελεί μια πλατφόρμα ανταλλαγής ιδεών και τεχνογνωσίας στην οποία οι υπεύθυνοι για τη χάραξη πολιτικής, οι επαγγελματίες του κτιριακού τομέα καθώς και οι απλοί χρήστες των κτιρίων μπορούν να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους, τόσο διαδικτυακά όσο και με τη διοργάνωση συναντήσεων και σεμιναρίων, διευρύνοντας έτσι τις γνώσεις τους και βελτιώνοντας την απόδοσή τους στον επαγγελματικό τους χώρο.
- *Εβδομάδα Βιώσιμης Ενέργειας (Sustainable Energy Week)*. Πρόκειται για μια πρωτοβουλία που έλαβε χώρα για πρώτη φορά το 2006, και έκτοτε πραγματοποιείται κάθε χρόνο. Στη διάρκεια της εβδομάδας αυτής πραγματοποιούνται δραστηριότητες μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, όπως εκδηλώσεις, σεμινάρια και συνεδριάσεις στις οποίες παρουσιάζονται τα έως τότε νεότερα δεδομένα καθώς και νέες ιδέες σχετικά με την πρόοδο των ΑΠΕ. Η βάση των εκδηλώσεων αυτών είναι οι Βρυξέλλες, τα τελευταία χρόνια όμως έχουν επεκταθεί σχεδόν σε όλες τις πρωτεύουσες των κρατών-μελών.

2.2. Η Οδηγία 2009/28 ΕΚ και οι ενεργειακοί στόχοι για το 2020

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο §2.1, και στα πλαίσια της προσπάθειας δραστηκής μείωσης των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου, τον Ιανουάριο του 2007 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε μια σειρά προτεινόμενων μέτρων, μέσω των οποίων έθετε ως σκοπό την μείωση των παραπάνω εκπομπών κατά 30%, σε σύγκριση με τα επίπεδα και τα δεδομένα του 1990.

Δύο μήνες μετά, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε τις προτάσεις της Επιτροπής, και με τη σειρά του εισήγαγε μια καθοριστική για το μέλλον των ΑΠΕ οδηγία, η οποία παρουσίαζε όλο το νομοθετικό, πολιτικό και διοικητικό πλαίσιο για την επίτευξη των παρακάτω τριών στόχων έως το 2020⁸:

α) Την μείωση των προαναφερθεισών εκπομπών (αερίων θερμοκηπίου) κατά 20% (αντί του αρχικού 30%).

β) Την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας κατά 20% σε ευρωπαϊκό επίπεδο σε σχέση με την κατανάλωση του 2020, όπως αυτή προβλέπεται από το Χάρτη Πορείας για τις ΑΠΕ (2007).

γ) Την αύξηση της συνεισφοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ποσοστό 20% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης.

Το Δεκέμβριο του 2008 το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο ενέκρινε οριστικά την παραπάνω οδηγία, ενώ η τελευταία αναθεώρησή της εξεδόθη στις 23 Απριλίου του 2009, με την ονομασία *Οδηγία 2009/28 ΕΚ*.

Οι στόχοι αυτοί είναι πρωταρχικής σημασίας για την αναπτυξιακή στρατηγική «Ευρώπη 2020», καθώς συμβάλλουν στη βιομηχανική καινοτομία και στην τεχνολογική πρωτοπορία της Ευρώπης, καθώς και στη μείωση των εκπομπών, στη βελτίωση της ασφάλειας του ενεργειακού εφοδιασμού μας και στη μείωση της εξάρτησης από τις εισαγωγές ενέργειας. Η οδηγία απαιτεί επίσης την απλούστευση των διοικητικών καθεστώτων που αφορούν τις ΑΠΕ, καθώς και την υλοποίηση βελτιώσεων στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να βελτιωθεί η πρόσβαση στην ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, η κοινή ενεργειακή πολιτική της ΕΕ διαμορφώθηκε προοδευτικά γύρω από τον κοινό στόχο διασφάλισης απρόσκοπτης φυσικής διάθεσης ενεργειακών προϊόντων και υπηρεσιών στην αγορά, σε τιμή προσιτή για όλους τους καταναλωτές (ιδιώτες και βιομηχανίες) με ταυτόχρονη συμβολή στους ευρύτερους κοινωνικούς και κλιματικούς στόχους της ΕΕ.

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε τα σημαντικότερα μέτρα που προτάθηκαν στα πλαίσια της Οδηγίας 2009/28 και πώς αυτά επηρεάζουν την ενεργειακή πολιτική κάθε χώρας.

^[8] *Energy: Targets by 2020 – European Commission*

Η πρώτη και ουσιαστικότερη αλλαγή που επήλθε με την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/28 ΕΚ ήταν η **δέσμευση θέσπισης ενός σχεδίου δράσης (action plan) από κάθε κράτος**. Αναλυτικότερα, κάθε κράτος- μέλος είναι υποχρεωμένο να θεσπίσει το δικό του εθνικό σχέδιο δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στο οποίο θα ορίζονται οι εθνικοί συνολικοί στόχοι των για τα μερίδια της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που καταναλώνονται στις μεταφορές, στους τομείς της ηλεκτρικής ενέργειας, της θέρμανσης και ψύξης έως και το 2020 (άρθρο 4, παρ.1). Στο σχέδιο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ο τυχόν αντίκτυπος άλλων μέτρων πολιτικής που αφορούν την ενεργειακή απόδοση στην τελική κατανάλωση ενέργειας, και τα κατάλληλα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επίτευξη συνεργασίας μεταξύ τοπικών, περιφερειακών και εθνικών αρχών. Τα σχέδια αυτά κατατέθηκαν από τα κράτη – μέλη μέχρι τις 30 Ιουνίου 2010 και όπως προαναφέρθηκε περιλαμβάνουν αναλυτική περιγραφή των μέτρων και των πολιτικών που θα προωθήσει κάθε κράτος ώστε μέχρι το 2020 να επιτευχθούν οι ενεργειακοί στόχοι στοιχειωδώς σε εθνικό επίπεδο, όπως αυτό ορίζεται από την Οδηγία 2009/28 ΕΚ .

Ιδιαίτερη σημασία για την επίτευξη των στόχων που θέτει η Οδηγία 2009/28/ΕΚ (περιγράφονται αναλυτικά στην §2.3), αποδίδεται στην στρατηγική συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών και στις μορφές που αυτή δύναται να λάβει, όπως στατιστικές μεταβιβάσεις μεταξύ των κρατών μελών (άρθρο 6), κοινά έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (άρθρα 7 και 8) ακόμη και με τρίτες χώρες (άρθρα 9 και 10) και κοινά καθεστώτα στήριξης (άρθρο 11). Μάλιστα, εκτός από τις ρητά αναφερόμενες μορφές συνεργασίας, ενθαρρύνεται και η επιδίωξη άλλων κατάλληλων πρωτοβουλιών, όπως η ανταλλαγή πληροφοριών και βέλτιστων πρακτικών, και άλλου εθελοντικού συντονισμού μεταξύ καθεστώτων στήριξης κάθε μορφής.

Ως προς τις διοικητικές διαδικασίες αδειοδότησης, επαναλαμβάνεται η απαίτηση για απλοποίηση αυτών και για άρση των κανονιστικών φραγμών, καθώς η έλλειψη διαφανών κανόνων και συντονισμού μεταξύ των διαφόρων φορέων έγκρισης απεδείχθη ότι εμποδίζει την ανάπτυξη ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Συνακόλουθα, τα κράτη μέλη οφείλουν να λάβουν μέριμνα για το συντονισμό των διοικητικών αρχών σε όλα τα επίπεδα (εθνικό, περιφερειακό και τοπικό), να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα εξασφαλίζοντας την απλούστευση και ταχεία διεκπεραίωση των διοικητικών διαδικασιών και να θεσπίσουν υπό το φως των αρχών αναλογικότητας, διαφάνειας και ίσης μεταχείρισης αντικειμενικούς εθνικούς κανόνες σχετικά με τις διαδικασίες έγκρισης, πιστοποίησης και χορήγησης άδειας έργων ΑΠΕ (άρθρο 13 παρ. 1). Η διοίκηση δε, κατά την έγκριση, πιστοποίηση και αδειοδότηση μονάδων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, θα πρέπει να είναι αντικειμενική, διαφανής, αμερόληπτη και αναλογική, όταν εφαρμόζει τους κανόνες σε συγκεκριμένα έργα.

Κλείνοντας, τα κράτη μέλη οφείλουν να απαιτούν από τους εθνικούς φορείς εκμετάλλευσης των συστημάτων μεταφοράς και διανομής:

α) να καθορίζουν και να δημοσιεύουν τους τυποποιημένους κανόνες τους για την ανάληψη και τον επιμερισμό του κόστους των τεχνικών αναπροσαρμογών, όπως των συνδέσεων με το δίκτυο και των ενισχύσεων του δικτύου, της βελτιωμένης λειτουργίας του δικτύου και των κανόνων για την αμερόληπτη εφαρμογή των κωδίκων δικτύου.

Οι κανόνες αυτοί θα βασίζονται σε αντικειμενικά, διαφανή και αμερόληπτα κριτήρια, στα οποία λαμβάνονται ιδίως υπόψη όλες οι δαπάνες και τα πλεονεκτήματα της σύνδεσης αυτών των παραγωγών με το δίκτυο καθώς και οι ιδιαίτερες συνθήκες υπό τις οποίες λειτουργούν οι παραγωγοί οι εγκατεστημένοι σε απόκεντρες περιφέρειες και σε περιφέρειες χαμηλής πληθυσμιακής πυκνότητας (άρ. 16 παρ. 3).

β) να παρέχουν στους επιθυμούντες να συνδεθούν με το δίκτυο νέους παραγωγούς, μια πλήρη και αναλυτική εκτίμηση των δαπανών της σύνδεσης, ένα εύλογο και ακριβές χρονοδιάγραμμα παραλαβής και επεξεργασίας της αίτησης σύνδεσης στο δίκτυο, και ένα εύλογο ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα για την οποιαδήποτε προτεινόμενη σύνδεση στο δίκτυο. (άρ. 16 παρ. 5).

Η Επιτροπή εκτιμά ότι τα μέτρα που έχουν ήδη ληφθεί, συνδυαζόμενα με τα μέτρα που πρωτοπαρουσιάζονται στο παρόν σχέδιο, θα διασφαλίσουν την πλήρη επίτευξη των στόχων της Οδηγίας 2009/28 ΕΚ. Η ιθυντήρια αρχή του παρόντος σχεδίου είναι να προταθούν αυστηρά δεσμευτικά μέτρα χωρίς δεσμευτικούς εθνικούς στόχους. Η επιτυχία της Ένωσης στην εκτέλεση του σχεδίου θα εξαρτηθεί από τη στενή συνεργασία τόσο μεταξύ των θεσμικών οργάνων της ΕΕ των κρατών μελών όσο και των απλών πολιτών. Η τελευταία επανεξέταση της πορείας προς τους στόχους του 2020 πραγματοποιήθηκε το Μάρτιο του 2013 και τα αποτελέσματά της παρουσιάζονται αναλυτικά στην παράγραφο §2.3.2.

2.3. Στατιστικά στοιχεία και ανάλυση της εξέλιξης των ΑΠΕ στην ΕΕ

2.3.1. Εξέλιξη παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας από ΑΠΕ

Η συνολική ενεργειακή κατανάλωση στην ΕΕ για το 2010 υπολογίζεται, σύμφωνα με δεδομένα της υπηρεσίας Eurostat⁹, στα **1759 Mtoe** (εκατομμύρια τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου) (βλ. Πίνακα 2.3.1.1.). Έχοντας παραμείνει σχεδόν στάσιμη κατά την περίοδο 2003 – 2008, το 2009 σημείωσε μια πτώση της τάξεως του 5,5 % η οποία ωστόσο αντισταθμίστηκε σε κάποιο βαθμό με μια άνοδο κατά 3,3 % (σε σχέση με τα επίπεδα της προηγούμενης χρονιάς) το 2010. Ως επί το πλείστον, η μείωση αυτή μπορεί να αποδοθεί στην οικονομική κρίση που επήλθε κατά την προηγούμενη δεκαετία και επηρεάζει, ακόμα και σήμερα, τον τρόπο ζωής και κατ' επέκταση τον τρόπο διαχείρισης της ενέργειας από πλευράς των πολιτών. Εξαίρεση στην ανάκαμψη του 2010 αποτελούν η Ελλάδα, η Ισπανία, η Κύπρος, η Λιθουανία και η Πορτογαλία, όντας από τις χώρες οι οποίες επλήγησαν περισσότερο από την κρίση.

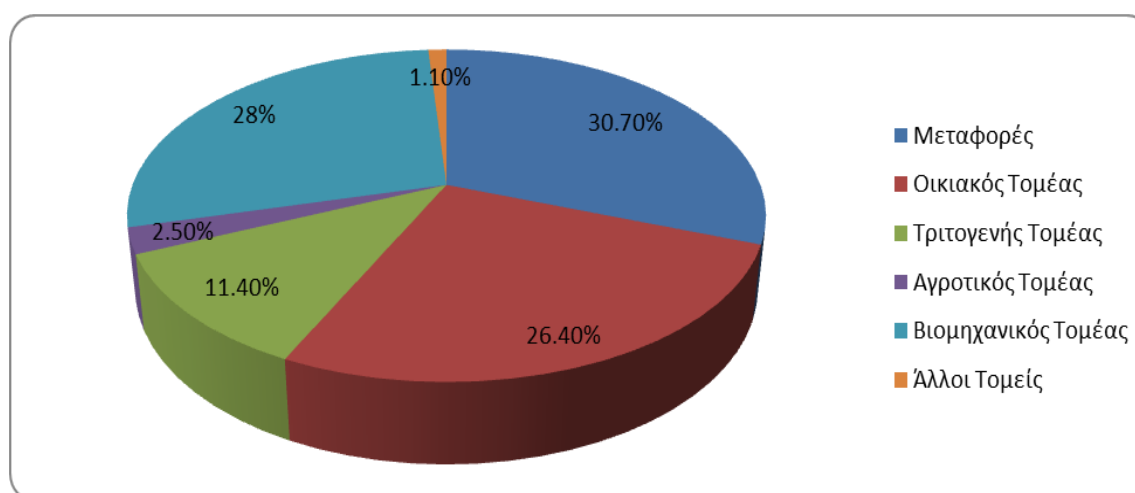
^[9] *Renewable Energy Statistics – Statistics Explained, Eurostat*

Πίνακας 2.3.1.1. : Συνολική ενεργειακή κατανάλωση στην ΕΕ κατά την περίοδο 2000 – 2010 (πηγή Eurostat^[9])

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Share in EU-27, 2010 (%)
EU-27	1 725	1 763	1 758	1 799	1 820	1 824	1 826	1 809	1 800	1 703	1 759	100.0
Euro area	1 203	1 232	1 231	1 261	1 279	1 281	1 277	1 270	1 266	1 201	1 238	70.4
Belgium	59.2	58.6	56.4	59.6	59.2	59.0	58.4	57.0	59.6	58.1	61.5	3.5
Bulgaria	18.7	19.5	19.1	19.5	19.0	20.1	20.6	20.3	20.1	17.6	17.8	1.0
Czech Republic	41.3	42.3	42.7	44.7	45.8	45.3	46.3	46.3	45.3	42.3	44.8	2.5
Denmark	19.8	20.3	20.0	20.8	20.3	19.8	21.1	20.7	19.3	19.7	19.3	1.1
Germany	343.6	353.3	345.4	348.5	350.1	346.0	348.9	339.8	342.9	326.4	336.1	19.1
Estonia	5.0	5.2	5.0	5.5	5.7	5.6	5.4	6.1	5.9	5.3	6.1	0.3
Ireland	14.2	15.1	15.3	15.1	15.3	15.2	15.5	16.0	15.9	14.9	15.1	0.9
Greece	28.3	29.1	29.6	30.3	30.8	31.4	31.6	31.6	31.8	30.7	28.8	1.6
Spain	124.0	127.1	130.9	135.3	141.4	144.3	144.6	146.4	142.0	130.3	130.2	7.4
France	257.8	266.2	266.7	271.5	275.7	276.6	273.0	270.3	271.9	260.0	268.6	15.3
Italy	175.8	176.3	176.7	184.2	186.6	188.5	186.9	185.1	181.7	170.0	175.5	10.0
Cyprus	2.4	2.4	2.4	2.7	2.5	2.5	2.6	2.7	2.9	2.8	2.7	0.2
Latvia	3.7	4.1	4.0	4.3	4.4	4.5	4.6	4.8	4.6	4.3	4.5	0.3
Lithuania	7.2	8.3	8.8	9.1	9.3	8.8	8.6	9.3	9.4	8.5	6.9	0.4
Luxembourg	3.6	3.8	4.0	4.2	4.7	4.8	4.7	4.6	4.6	4.4	4.7	0.3
Hungary	25.3	25.9	25.9	26.5	26.2	27.7	27.5	27.0	26.8	25.4	26.0	1.5
Malta	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.1
Netherlands	76.6	78.9	79.0	81.3	82.7	82.5	80.2	85.9	83.9	81.6	86.9	4.9
Austria	29.2	30.7	31.0	32.8	33.4	34.4	34.5	34.1	34.3	32.5	34.6	2.0
Poland	89.8	90.5	89.4	91.6	91.9	93.1	97.9	97.4	99.0	95.3	101.7	5.8
Portugal	25.1	25.3	26.3	25.7	26.7	27.4	25.7	26.3	25.2	24.9	24.4	1.4
Romania	36.8	37.3	38.7	40.3	39.5	39.3	40.8	40.6	40.5	35.5	35.7	2.0
Slovenia	6.4	6.7	6.8	6.9	7.1	7.3	7.3	7.3	7.8	7.1	7.3	0.4
Slovakia	18.0	18.8	19.0	18.9	18.6	19.1	18.9	17.9	18.4	16.8	17.9	1.0
Finland	32.9	33.8	35.6	37.5	37.9	35.1	38.2	37.8	36.3	34.3	37.0	2.1
Sweden	47.7	50.6	51.7	50.7	52.8	51.7	50.5	50.3	50.0	45.7	51.4	2.9
United Kingdom	231.7	232.4	227.0	230.9	232.0	233.4	230.2	222.2	219.3	207.9	212.6	12.1
Norway	26.3	27.4	25.3	27.4	26.9	27.3	27.7	28.1	30.3	28.9	33.5	-
Switzerland	26.4	27.9	27.1	27.1	27.1	27.0	28.2	27.0	28.1	28.2	27.5	-
Croatia	7.8	8.0	8.3	8.9	8.8	9.0	8.9	9.3	9.1	8.7	8.6	-
FYR of Macedonia	2.7	2.6	2.5	2.8	2.8	2.9	2.9	3.0	3.0	2.8	2.9	-
Turkey	76.7	71.0	75.5	79.2	82.0	85.7	94.4	101.5	100.3	100.0	106.9	-

Source: Eurostat (online data code: ten00086)

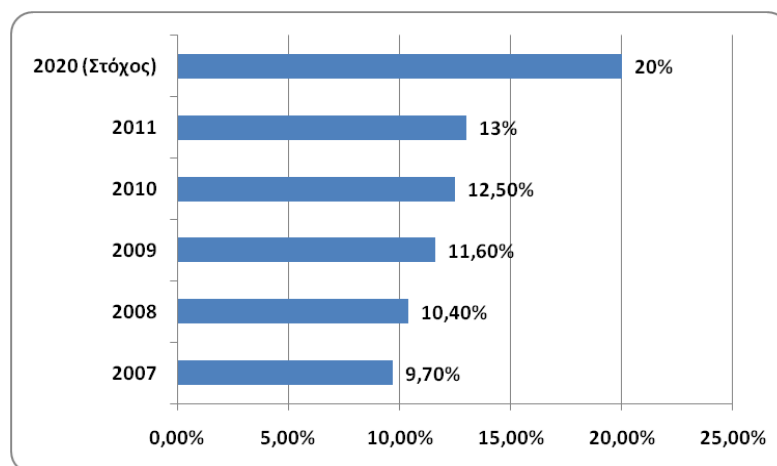
Όσον αφορά την κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας, όπως φαίνεται στο παρακάτω Διάγραμμα, με βάση στοιχεία της Eurostat^[10] για το 2010 τρεις είναι οι κυρίαρχοι τομείς κατανάλωσης για το 2010: ο τομέας των μεταφορών (540 Mtoe), ο βιομηχανικός τομέας (492,5 Mtoe) και ο οικιακός τομέας (457 Mtoe) .



Διάγραμμα 2.3.1.1 : Μέση κατανομή της καταναλισκόμενης ενέργειας σε τομείς στην Ευρώπη(πηγή: Eurostat^[10])

^[10]Statistics – Main Tables, Eurostat,

Εκεί που αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή είναι στα δεδομένα του Διαγράμματος 2.3.1.2. και του Πίνακα 2.3.1.2.. Από αυτά μπορούμε να συμπεράνουμε εύκολα ότι η συμμετοχή των ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση των χωρών της ΕΕ όχι μόνο έχει αυξηθεί σημαντικά κατά την τελευταία επταετία, αλλά επίσης έχει καταφέρει να επιτύχει τον στόχο του 10% για το 2010 που είχε τεθεί στα τέλη του 20^{ου} αιώνα.



Διάγραμμα 2.3.1.2 : Συμμετοχή ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση στην Ευρώπη (%) (πηγή: Eurostat⁽¹⁰⁾)

Αναλυτικότερα, από τον Πίνακα 2.3.1.2. παρατηρούμε ότι σχεδόν 12,5 % της συνολικής (τελικής) κατανάλωσης προέρχεται από ΑΠΕ, ενώ τα μεγαλύτερα ποσοστά (τόσο το 2010 όσο και τα προηγούμενα έτη) σημειώνονται στην Σουηδία (47,9 %), στη Λετονία (32,6 %), τη Φινλανδία (32,2 %) και την Αυστρία (30,1 %), χώρες ιδιαίτερα πλούσιες σε δασικούς και υδατικούς πόρους. Βασιζόμενοι στα μέχρι σήμερα διαθέσιμα δεδομένα, καθώς και από επίσημες ανακοινώσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής γνωρίζουμε ότι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιρλανδία, η Ολλανδία και η Γαλλία κατέβαλλαν προσπάθεια τέτοια ώστε να αυξήσουν το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ τουλάχιστον κατά 10%, ενώ αντίθετα οι περισσότερες χώρες έχουν ήδη φτάσει ή και ξεπεράσει το στόχο του 10% μέχρι σήμερα.

Πίνακας 2.3.1.2 : Συμμετοχή ΑΠΕ στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση στην Ευρώπη ανά χώρα (%) (πηγή: Eurostat^[10])

Share of renewable energy (in % of gross final energy consumption)						
	2006	2007	2008	2009	2010	2020 target
EU27*	9.0	9.9	10.5	11.7	12.4	20
Belgium	2.7	3.0	3.3	4.6	:	13
Bulgaria	9.6	9.3	9.8	11.9	13.8	16
Czech Republic	6.5	7.4	7.6	8.5	9.2	13
Denmark	16.5	18.0	18.8	20.2	22.2	30
Germany	6.9	9.0	9.1	9.5	11.0	18
Estonia	16.1	17.1	18.9	23.0	24.3	25
Ireland	2.9	3.3	3.9	5.1	5.5	16
Greece	7.0	8.1	8.0	8.1	9.2	18
Spain	9.0	9.5	10.6	12.8	13.8	20
France**	9.6	10.2	11.1	11.9	:	23
Italy	5.8	5.7	7.1	8.9	10.1	17
Cyprus	2.5	3.1	4.1	4.6	4.8	13
Latvia	31.1	29.6	29.8	34.3	32.6	40
Lithuania	16.9	16.6	17.9	20.0	19.7	23
Luxembourg	1.4	2.7	2.8	2.8	2.8	11
Hungary	5.1	5.9	6.6	8.1	:	13
Malta	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	10
Netherlands	2.7	3.1	3.4	4.1	3.8	14
Austria	26.6	28.9	29.2	31.0	30.1	34
Poland	7.0	7.0	7.9	8.9	9.4	15
Portugal	20.8	22.0	23.0	24.6	24.6	31
Romania	17.1	18.3	20.3	22.4	23.4	24
Slovenia	15.5	15.6	15.1	18.9	19.8	25
Slovakia	6.6	8.2	8.4	10.4	9.8	14
Finland	29.9	29.5	31.1	31.1	32.2	38
Sweden	42.7	44.2	45.2	48.1	47.9	49
United Kingdom	1.5	1.8	2.3	2.9	3.2	15
Croatia	13.8	12.4	12.2	13.2	14.6	20
Norway	60.6	60.5	62.0	65.1	61.1	67.5

Συνεχίζουμε στον τομέα παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, και ειδικότερα της ηλεκτρικής ενέργειας, με την οποία θα ασχοληθούμε εξ' ολοκλήρου στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Όσον αφορά την εξέλιξη της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στην Ευρώπη, το 2011 παρήχθησαν συνολικά περίπου **700 TWh¹¹**, ποσότητα η οποία αντιστοιχεί στο 21,3 % της συνολικής ενεργειακής παραγωγής ηλεκτρισμού, η οποία υπολογίστηκε στις 3280 TWh για εκείνη τη χρονιά.

^[11] EU Energy in figures – Statistical pocketbook 2013, European Commission

Πίνακας 2.3.1.3 : Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ και κατανομή αυτής ανά κατηγορία και χώρα για το 2011 (πηγή: European Commission^[11])

TWh	2011						
	Renewables	Hydro	Wind	Biomass and Renewable Wastes	Solar	Geothermal	Tide, Wave and Ocean
EU-27	699.5	335.2	179.0	132.6	46.3	5.9	0.5
Share – %	100%	48%	26%	19%	7%	1%	0%
BE	9.60	1.42	2.31	4.70	1.17		
BG	4.71	3.69	0.86	0.06	0.10		
CZ	7.95	2.66	0.40	2.71	2.18		
DK	14.16	0.02	9.77	4.36	0.02		
DE	129.36	23.51	48.88	37.60	19.34	0.02	
EE	1.18	0.03	0.37	0.78			
IE	5.43	0.71	4.38	0.34			
EL	8.41	4.28	3.32	0.21	0.61		
ES	88.54	32.91	42.43	4.52	8.68		
FR	69.86	49.89	12.24	5.15	2.05		0.53
IT	84.89	47.76	9.86	10.82	10.80	5.65	
CY	0.18		0.11	0.05	0.01		
LV	3.08	2.89	0.07	0.12			
LT	1.69	1.06	0.48	0.16			
LU	1.31	1.13	0.06	0.09	0.03		
HU	2.71	0.22	0.63	1.86	0.00		
MT	0.01				0.01		
NL	12.32	0.06	5.10	7.06	0.10		
AT	44.35	37.72	1.93	4.53	0.17	0.00	
PL	13.57	2.76	3.21	7.60			
PT	24.69	12.12	9.16	2.92	0.28	0.21	
RO	16.53	14.95	1.39	0.20			
SI	4.02	3.70		0.25	0.07		
SK	5.37	4.15	0.01	0.82	0.40		
FI	24.15	12.45	0.48	11.22	0.01		
SE	84.18	66.56	6.08	11.54	0.01		
UK	37.31	8.59	15.50	12.97	0.25		

Η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ για το 2011 ήταν η Γερμανία, με ένα ποσοστό ίσο με 18,6 % της συνολικής παραγωγής, ενώ ακολουθούν η Ισπανία (12,6 %), η Ιταλία (12 %), και η Σουηδία (επίσης 12 %). Ωστόσο, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στο ενεργειακό μίγμα κάθε χώρας, οι οποίες αποδίδονται σε οικονομικούς, κλιματικούς και γεωγραφικούς παράγοντες, οι οποίοι διαφέρουν σημαντικά από χώρα σε χώρα. Ενδεικτικά:

- Το 70% της συνολικής ηλεκτροπαραγωγής ΑΠΕ στη Δανία προέρχεται από αιολικά, ενώ σημαντικά ποσοστά συμμετοχής αιολικής ενέργειας σημειώνονται επίσης στην Ισπανία (περίπου 50%), την Ολλανδία (42%) και η Γερμανία (38%). Ηγετική θέση στον τομέα παραγωγής ενέργειας από αιολικά κατέχουν η Δανία και η Ισπανία, ακολουθούμενες από την Αγγλία, τη Γαλλία και την Ιταλία.
- Κατ' αντιστοιχία, πολύ μεγάλα ποσοστά συμμετοχής (μικρών) υδροηλεκτρικών σημειώνονται στη Γαλλία, στο Βέλγιο, στη Σουηδία και στην Ιταλία, χώρες οι οποίες προηγούνται των υπολοίπων στον τομέα παραγωγής ενέργειας μέσω αυτής της τεχνολογίας.

- Στον τομέα της ηλιακής ενέργειας, η Γερμανία, η Ιταλία και η Τσεχία είναι οι χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή ηλεκτρισμού από φωτοβολταϊκά στην ΕΕ, συγκεντρώνοντας (αθροιστικά) το 70% της συνολικής ποσότητας.
- Τέλος, στον τομέα της βιομάζας, η Γερμανία κατέχει για άλλη μια φορά την πρώτη θέση όσον αφορά το ποσοστό συμμετοχής στην ηλεκτροπαραγωγή, τόσο σε εθνικό, όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Ακολουθεί το Ηνωμένο Βασίλειο, ενώ επίσης οι Σκανδιναβικές χώρες συμβάλλουν κατά ένα μεγάλο βαθμό στις παραπάνω ποσότητες.

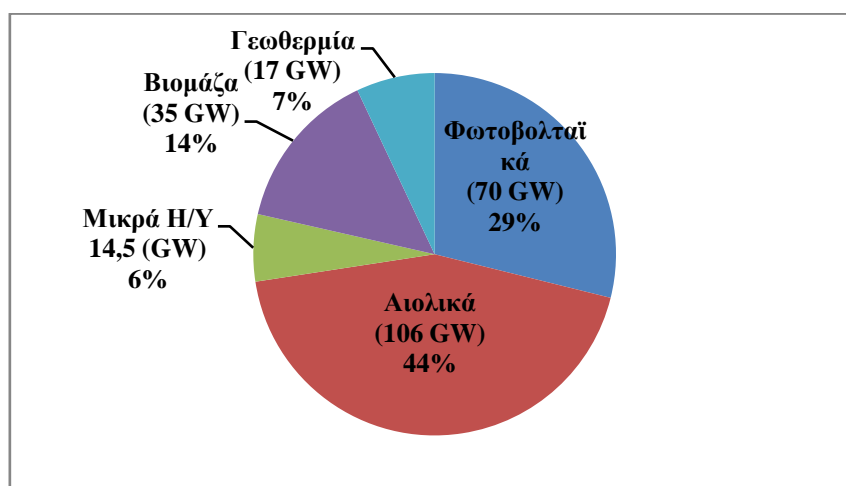
2.3.2. Εγκατεστημένη Ισχύς και Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από ΑΠΕ

Προχωρώντας στο 2013, και με βάση τα πιο πρόσφατα στατιστικά στοιχεία, θα προσπαθήσουμε να αποδώσουμε όσο το δυνατόν σαφέστερα τη θέση και τη σημασία των ΑΠΕ στη σημερινή Ευρώπη, αναλύοντας τόσο το ενεργειακό μίγμα της Ευρώπης, όσο και την εξέλιξη της κάθε κατηγορίας ενέργειας ξεχωριστά.

Σύμφωνα με στοιχεία της ετήσιας αναφοράς του δικτύου REN21 «*Renewables 2013 : Global Status Report*», υπολογίζεται ότι στο τέλος του 2012 στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς έργων ΑΠΕ ανέρχεται στα 240 GW περίπου. Πρωταρχικό ρόλο στην ανάπτυξη των ΑΠΕ τα τελευταία χρόνια έχουν οι τομείς των αιολικών και των φωτοβολταϊκών, όπως θα δούμε λεπτομερώς στη συνέχεια.

Στο παρακάτω Διάγραμμα παρουσιάζεται η κατανομή της ισχύος αυτής ανά τεχνολογία, καθώς και το επιμέρους ποσοστό που αντιστοιχεί στην καθεμία.

Διάγραμμα 2.3.2.1 : Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος ΑΠΕ ανά τεχνολογία για το 2012 (πηγή: REN21¹²)



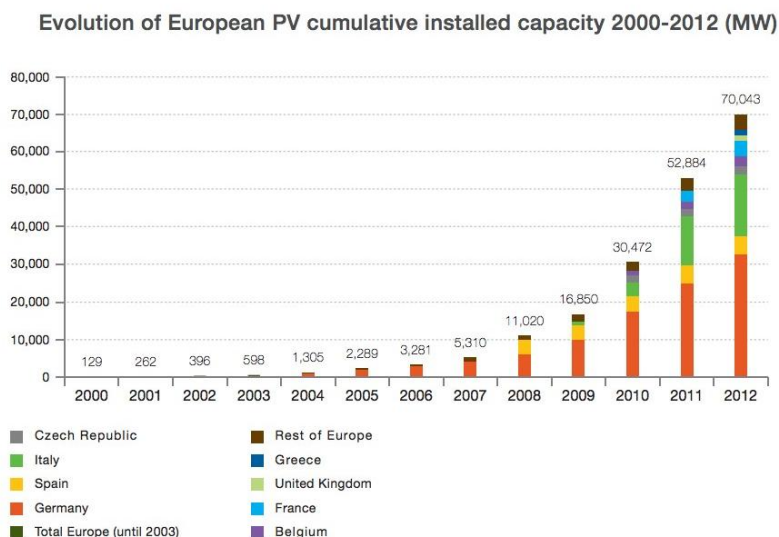
^[12] Janet L. Sawin, “*Renewables 2013: Global Status Report*”, REN21, 2013

2.3.2.1. Ηλιακή Ενέργεια

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ο πρωταγωνιστής στον τομέα της παραγωγής Ηλιακής Ενέργειας, καθώς τα τελευταία χρόνια περισσότερο από τα δύο τρίτα της νέας εγκατεστημένης ισχύος παγκοσμίως έχουν τοποθετηθεί σε αυτή. Το νότιο τμήμα της ηπείρου, και κυρίως αυτό που βρέχεται από τη Μεσόγειο Θάλασσα, έχει πολύ υψηλό μέσο ηλιακό δυναμικό, παρέχοντας εξίσου μεγάλο δυναμικό παραγωγής ενέργειας. Οι χώρες με το (συγκριτικά) χαμηλότερο δυναμικό, όπως είναι φυσικό, βρίσκονται κυρίως στη Σκανδιναβική Χερσόνησο και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Η Ευρώπη σήμερα διαθέτει περίπου **70 GW** εγκατεστημένη ισχύ παραγωγής ενέργειας από φωτοβολταϊκά, τα 17 εκ των οποίων εγκαταστάθηκαν κατά τη διάρκεια του 2012¹³. Η εξέλιξη προς την ισχύ αυτή ήταν ραγδαία, όπως διαπιστώνουμε και από τα παρακάτω διαγράμματα, ενώ ιδιαίτερα χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι από το 2006 και μετά, η ετήσια αύξηση της ισχύος είναι μόνιμα μεγαλύτερη του 50% της εγκατεστημένης ισχύος.

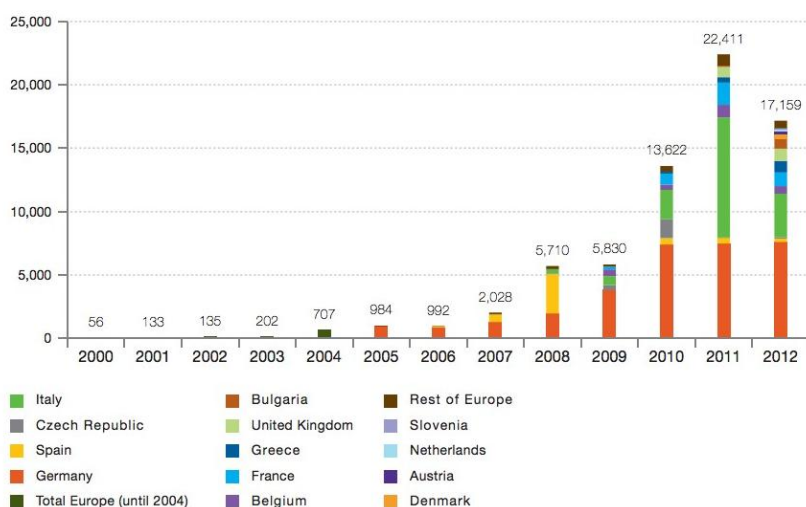
Η εντυπωσιακή αυτή εξέλιξη αποδίδεται κυρίως σε δύο χώρες, τη Γερμανία και την Ιταλία, οι οποίες εγκατέστησαν 5 GW και 3,4 GW ισχύος αντίστοιχα, ενώ ακολουθεί η Γαλλία (1,08 GW) και αμέσως μετά το Ηνωμένο Βασίλειο με 925 MW. Στις χώρες με την υψηλότερη «απόδοση» σε φωτοβολταϊκά συγκαταλέγεται και η Ελλάδα, η οποία εγκατέστησε περίπου 1 GW ισχύος μόνο το προηγούμενο έτος. Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι σε σχέση με το 2011, ο ρυθμός ανάπτυξης των φωτοβολταϊκών ήταν αρκετά μειωμένος, γεγονός που αποδίδεται στις ραγδαία μεταβαλλόμενες ευρωπαϊκές αγορές κάθε κράτους, οι οποίες με τη σειρά τους συνδέονται άρρηκτα με την ιδιαίτερα ταραγμένη οικονομική περίοδο που διανύει η Ευρώπη. Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζεται παραστατικά η εξέλιξη των φωτοβολταϊκών, σύμφωνα και με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.



Διάγραμμα 2.3.2.2 : Εξέλιξη της συνολικής εγκατεστημένης Ισχύος σε ΑΠΕ στην Ευρώπη ανά έτος (Πηγή: REN21^[12])

^[13] Photovoltaic Barometer, EurObserv'ER, Απρίλιος 2013

Evolution of European new grid-connected PV capacities 2000-2012 (MW)



Διάγραμμα 2.3.2.3: Εξέλιξη της ανά έτος προστιθέμενης εγκατεστημένης ισχύος σε ΑΠΕ στην Ευρώπη ανά έτος (Πηγή: REN21^[12])

Πίνακας 2.3.2.1 : Κατανομή της εγκατεστημένης ισχύος σε φωτοβολταϊκά ανά χώρα για τη διετία 2011-2012 (πηγή: EurObserv'ER^[13])

	2011			2012		
	Réseau On grid	Hors réseau Off grid	Total	Réseau On grid	Hors réseau Off grid	Total
Germany	25 039,0	55,0	25 094,0	32 643,0	55,0	32 698,0
Italy	12 773,0	10,0	12 783,0	16 350,0	11,0	16 361,0
Spain	4 298,9	23,3	4 322,2	4 492,0	24,6	4 516,6
France	2 924,0	24,6	2 948,6	4 003,0	24,6	4 027,6
Belgium	2 050,5	0,1	2 050,6	2 649,9	0,1	2 649,9
Czech rep	1 913,0	0,4	1 913,4	2 022,0	0,4	2 022,4
United Kingdom	976,0	2,3	978,3	1 655,0	2,3	1 657,3
Greece	624,3	7,0	631,3	1 536,3	7,0	1 543,3
Bulgaria	211,5	0,7	212,2	932,5	0,7	933,2
Slovakia	487,2	0,1	487,3	517,2	0,1	517,3
Austria	182,7	4,5	187,2	417,2	4,5	421,7
Denmark	15,0	1,7	16,7	390,0	1,7	391,7
Netherlands	141,0	5,0	146,0	316,0	5,0	321,0
Portugal	157,7	3,2	160,9	225,5	3,3	228,8
Slovenia	100,3	0,1	100,4	217,3	0,1	217,4
Luxembourg	40,7	0,0	40,7	47,2	0,0	47,2
Sweden	9,3	6,5	15,7	16,5	7,3	23,8
Malta	6,6	0,0	6,6	18,7	0,0	18,7
Cyprus	9,3	0,8	10,1	16,4	0,8	17,2
Finland	0,2	11,0	11,2	0,2	11,0	11,2
Romania	2,9	0,6	3,5	5,8	0,6	6,4
Lithuania	0,0	0,1	0,1	6,0	0,1	6,1
Hungary	2,3	0,4	2,7	3,2	0,5	3,7
Poland	1,3	1,0	2,2	1,4	2,0	3,4
Latvia	1,5	0,0	1,5	1,5	0,0	1,5
Ireland	0,1	0,6	0,7	0,1	0,6	0,7
Estonia	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2
European Union	51 968,3	159,0	52 127,3	68 483,8	163,4	68 647,2

Όσον αφορά τη συμμετοχή των φωτοβολταϊκών στην ευρωπαϊκή παραγωγή ηλεκτρισμού, από στοιχεία του EurObserv'ER γνωρίζουμε ότι για δεύτερη συνεχή

χρονιά, το 2012 παράχθηκαν συνολικά περίπου **69 TWh** ενέργειας^[12], οι οποίες αντιστοιχούν στο 2,6 % της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ το ποσοστό αυτό αυξάνεται (αναλογικά) κατά τις ώρες αιχμής, φτάνοντας έως και 5,2 %. Όπως θα δούμε αναλυτικότερα στο τέλος της επόμενης παραγράφου, η ενέργεια που παράγεται από φωτοβολταϊκά μπορεί να έχει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων της Ε.Ε. για το 2020, με την προϋπόθεση φυσικά ότι η τεχνολογία που την υποστηρίζει να γίνει πιο αποδοτική από οικονομικής πλευράς.

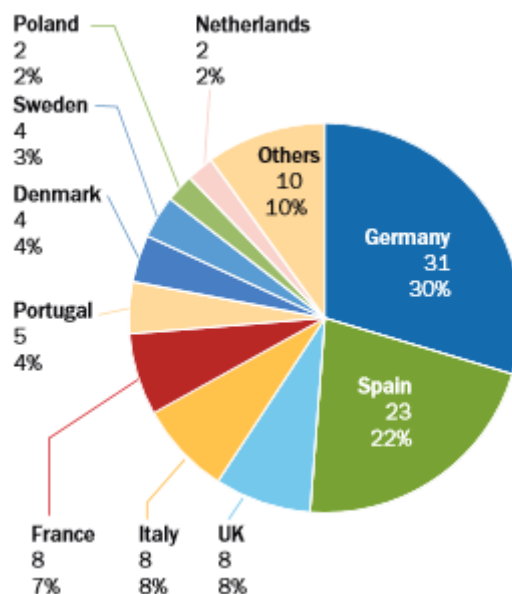
Τέλος, η ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει δημιουργήσει μια αγορά αξίας συνολικά 58 δις. €, εκ των οποίων τα 40 ανήκουν σε ευρωπαϊκές κατασκευαστικές εταιρείες και υπηρεσίες εγκατάστασης.

2.3.2.2. Αιολική Ενέργεια

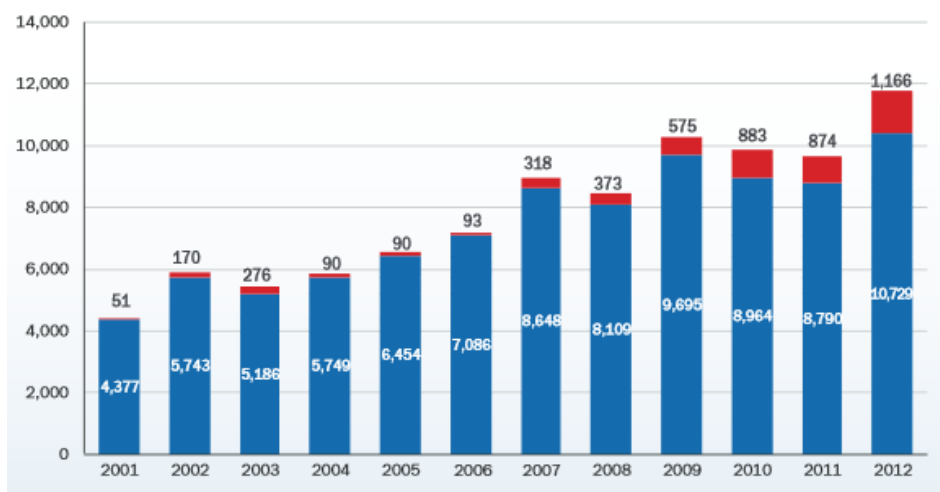
Η ευρωπαϊκή ήπειρος έχει πολύ υψηλό μέσο αιολικό δυναμικό, γεγονός που ώθησε την καθιέρωση της Αιολικής Ενέργειας από νωρίς στις πρώτες θέσεις των ΑΠΕ. Οι περιοχές υψηλού δυναμικού βρίσκονται κατά κύριο λόγο στο νότιο τμήμα της Σκανδιναβικής Χερσονήσου, καθώς και στην ευρύτερη περιοχή περιμετρικά και εντός του Ηνωμένου Βασιλείου. Επίσης, υψηλό δυναμικό εντοπίζεται στα δυτικά παράλια της Γαλλίας, στην Ισλανδία στην Πολωνία και στην Τσεχία.

Στις μέρες μας, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε αιολικά συστήματα στην Ευρώπη ανέρχεται, σύμφωνα με τα δεδομένα της EWEA (European Wind Energy Association)¹⁴, σε **106 GW**. Εξ' αυτών, τα 101 είναι χερσαία (onshore) και μόλις τα υπόλοιπα 5 παράκτια (offshore). Κατά τη διάρκεια του 2012, εγκαταστάθηκαν 11,9 GW ισχύος, εκ των οποίων τα 10,72 είναι χερσαία και τα υπόλοιπα 1,18 υπεράκτια. Όπως και στα φωτοβολταϊκά, η Γερμανία αναδείχθηκε η μεγαλύτερη αγορά ενέργειας από ΑΠΕ για το 2012, εγκαθιστώντας 2,415 GW, εκ των οποίων τα 80 MW (3,3 %) είναι υπεράκτια. Όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 2.3.2.4, ακολουθούν το Ηνωμένο Βασίλειο (1,897 GW, εκ των οποίων τα 854 υπεράκτια), η Ιταλία (1,273 MW), η Ισπανία (1,122 MW) και η Ρουμανία (923 MW). Να σημειωθεί ότι η Ρουμανία και η Πολωνία εγκατέστησαν περισσότερη ισχύ την περασμένη χρονιά από οποιαδήποτε άλλη, ενώ η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ισπανία και η Ιταλία αποτελούν αθροιστικά περισσότερο από το 65% της συνολικής ισχύος σε αιολικά πανευρωπαϊκώς, με ποσοστά 30%, 22%, και από 8% αντίστοιχα. Όλα όσα αναφέρθηκαν μέχρι στιγμής συνοψίζονται στα παρακάτω διαγράμματα.

^[14] *Wind in power; 2012 European statistics, EWEA*

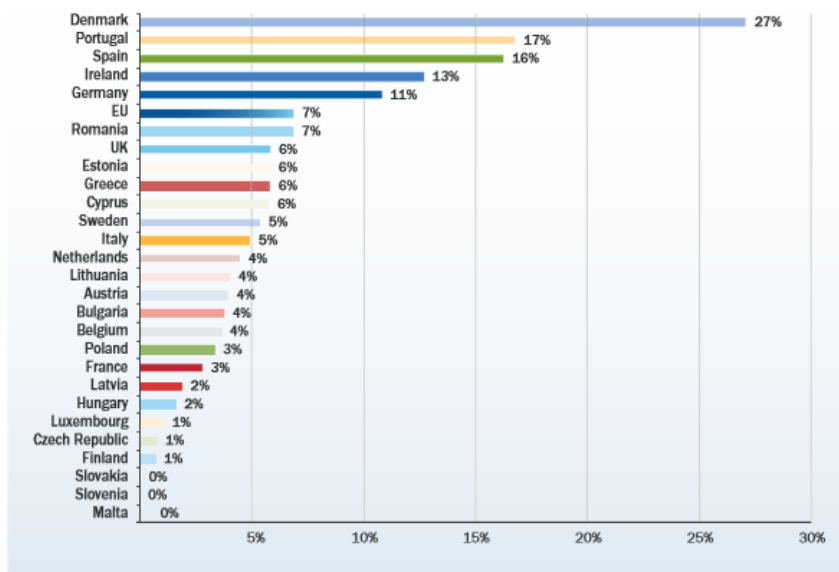


Διάγραμμα 2.3.2.4: Κατανομή νέας εγκατεστημένης ισχύος σε αιολικά ανά χώρα για το 2012. (Πηγή : EWEA^[14])



Διάγραμμα 2.3.2.5 : Ετήσια προστιθέμενη ισχύς (GW) για χερσαία (μπλε) και υπεράκτια (κόκκινο) αιολικά (Πηγή : EWEA^[14]).

Όσον αφορά το ποσοστό συμμετοχής των αιολικών στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, υπολογίζεται ότι τα εν λειτουργία έργα στην Ευρώπη είναι σε θέση να παράξουν **231 TWh**, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 7% της συνολικής παραγωγής, η οποία υπολογίστηκε περίπου 3.350 TWh για το 2012. Στην πραγματικότητα ωστόσο, μέσα στο 2012 παρήχθησαν μόνο οι 171 TWh, μια απόκλιση που μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι στο θεωρητικό υπολογισμό λαμβάνονται υπ' όψιν και έργα τα οποία παρ' όλο που έχουν ολοκληρωθεί δεν έχουν ξεκινήσει ακόμα να λειτουργούν. Σύμφωνα πάντα με τα δεδομένα της EWEA, η Δανία κατέχει το υψηλότερο ποσοστό διείσδυσης των αιολικών στην ηλεκτροπαραγωγή, με ποσοστό (27,1 %), ακολουθούμενη από την Ολλανδία, την Πορτογαλία, την Ισπανία και την Ιρλανδία. Από τα νεότερα μέλη της Ένωσης, η Ρουμανία έχει το υψηλότερο ποσοστό, ίσο με 7%.



Διάγραμμα 2.3.2.6 : Ποσοστό συμμετοχής αιολικής ενέργειας στη συνολική παραγωγή ηλεκτρισμού (Πηγή : EWEA⁽¹⁴⁾).

Μια οικονομική προβολή της εγκατεστημένης ισχύος σε επενδύσεις, σύμφωνα με την Ένωση Ευρωπαϊκής Αιολικής Ενέργειας (EWEA), φτάνει στα λίγο περισσότερα των **13 δις. €** για το 2012, που όμως είναι λιγότερα από τις συνολικές επενδύσεις για το 2009. Εξ' αυτών, επενδύσεις ύψους 3,6 έως 4 δις. € αποδίδονται στην αγορά Υπεράκτιας Αιολικής Ενέργειας, ποσό το οποίο σε συνδυασμό με τη συνολική συμμετοχή της αγοράς αυτής στη συνολική παραγωγή ενέργειας για το 2012 οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στο εσωτερικό ενός ήδη ακμάζοντος κλάδου υποβόσκει ένας τομέας με σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, δίνοντας πιθανώς το στίγμα του μέλλοντος.

2.3.2.3. Ενέργεια από μικρά υδροηλεκτρικά

Στα πλαίσια της εργασίας μας θα εργαστούμε με τον κλάδο της υδροηλεκτρικής ενέργειας που περιλαμβάνει μονάδες παραγωγής ισχύος μέχρι και 10MW. Η υποκατηγορία αυτή ονομάζεται «μικρά υδροηλεκτρικά» (small hydropower) και θα εστιάσουμε περισσότερο σε αυτήν, διότι ενώ και τα μεγάλα υδροηλεκτρικά (ισχύος άνω των 15 MW) συγκαταλέγονται στην κατηγορία των ΑΠΕ, η κατασκευή και λειτουργία των έργων εκμετάλλευσής τους συνεπάγονται μεγάλες αλλοιώσεις του φυσικού περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, μόνο τα μικρά θεωρούνται ήπια μορφή ενέργειας, ενώ παράλληλα υπάρχει μια μεγαλύτερη και πιο αξιόπιστη βάση δεδομένων για αυτά με την οποία μπορούμε να εργαστούμε.

Κατά μέσο όρο, μια μονάδα όπως αυτή που αναφέρθηκε παραπάνω έχει ισχύ ίση με 0,6 MW, με μια μέση παραγωγή 2,2 GWh/έτος. Γνωρίζοντας ότι το 2010 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε μικρά υδροηλεκτρικά ήταν 13,5 GW και ότι τα επόμενα δύο χρόνια προστέθηκε τουλάχιστον 0,5 GW ακόμα (καθ' ότι καμία πηγή δεν μπορεί να είναι απόλυτα ακριβής), μπορούμε με ασφάλεια να πούμε ότι σήμερα υπάρχουν τουλάχιστον 14,5 GW εγκατεστημένης, και δη ενεργής ισχύος.

Αυτό, όπως είδαμε και παραπάνω αντιστοιχεί σε περίπου 7% των συνολικά 210 εγκατεστημένων GW.

Ωστόσο, εκτιμάται ότι ποσά ενέργειας μεγαλύτερα από 50 TWh ετησίως παραμένουν ανεκμετάλλευτα, καθώς ορισμένα κράτη – μέλη έχουν τεράστιο δυναμικό το οποίο γίνεται προσπάθεια να αξιοποιηθεί στα πλαίσια των στόχων του 2020. Στις χώρες αυτές περιλαμβάνονται η Ιταλία, με περίπου 3GW εγκατεστημένης ισχύος, η Γαλλία (2,1 GW), η Ισπανία (1,9 GW) και η Γερμανία (1,8 GW) , οι οποίες εκτιμάται ότι με την επερχόμενη εξέλιξη των τεχνολογιών αξιοποίησης υδατικών πόρων μπορούν να αυξήσουν την απόδοσή τους έως και 25%.

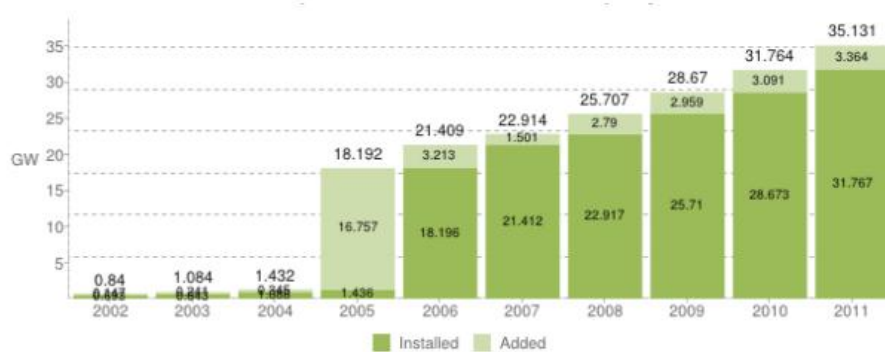
Σχετικά με το ποσοστό συμμετοχής των υδροηλεκτρικών στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αναφέρθηκε πριν, τα μικρά υδροηλεκτρικά είναι υπεύθυνα για το 55% της παραγόμενης (από ΑΠΕ) ενέργειας ηλεκτρισμού. Το ποσοστό αυτό αποτελεί με τη σειρά του το 10% της συνολικά παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας πανευρωπαϊκά, και αντιστοιχεί σε μια ποσότητα ίση με 400TWh ετησίως.

2.3.2.4. Ενέργεια από Βιομάζα

Στον τομέα της βιομάζας, μια ευρεία γκάμα πρώτων υλών (φυτικών ή ζωικών) μπορεί να χρησιμοποιηθεί προς παραγωγή ενέργειας. Μια αντίστοιχα μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών μας επιτρέπει να μετατρέψουμε την πρώτη αυτή ύλη σε θερμότητα, ηλεκτρική ενέργεια, ή καύσιμα μέσω μεταφοράς. Ωστόσο, λόγω της ιδιαίτερα πολύπλοκης φύσης του τομέα της βιοενέργειας, είναι δύσκολο να έχουμε μια σαφή εικόνα της εξέλιξής και των δυνατοτήτων του. Για το λόγο αυτό, και καθώς στα πλαίσια της εργασίας μας θα ασχοληθούμε εκτενώς με την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, θα επικεντρώσουμε την προσοχή μας στην αντίστοιχη κατηγορία στον τομέα της βιομάζας.

Στην Ευρώπη υπολογίζεται ότι σήμερα είναι εγκατεστημένα περίπου **35 GW** μονάδων παραγωγής ενέργειας από βιομάζα, με 2,2 GW εγκατεστημένα κατά τη διάρκεια του 2012¹⁵. Η ανοδική πορεία προς την ισχύ αυτή, όπως φαίνεται στο παρακάτω Διάγραμμα, είναι σταθερή την τελευταία πενταετία, αφού προηγήθηκε μια πρωτοφανής αύξηση το 2005, όπου δεκαπλασιάστηκε η συνολική ισχύς φτάνοντας τα 18,192 GW μετά από μια σειρά ετών γύρω από το 1GW.

^[15] *Solid Biomass Barometer*, EurObserv'ER, Απρίλιος 2013



Διάγραμμα 2.3.2.7 : Εγκατεστημένη ισχύς ενέργειας βιομάζας στην Ευρώπη (πηγή: EurObserv'ER^[15])

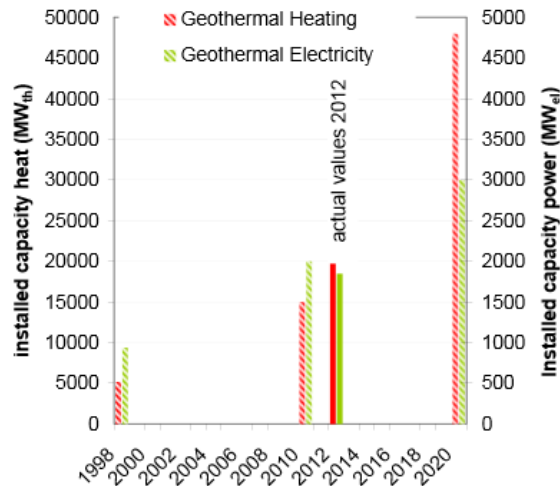
Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς βιομάζας υπολογίζεται ότι βρίσκεται κατά κύριο λόγο, στο κεντρικό και το βόρειο κομμάτι της ευρωπαϊκής ηπείρου, με εξαίρεση κυρίως την Ιταλία και τη Γαλλία. Τα πρωτεία στη βιομάζα κρατάει η Αυστρία με 6 GW εγκατεστημένης ισχύος, με δεύτερη την πρωτοπόρο σε πολλούς τομείς Γερμανία και την Ιταλία να ακολουθεί στην Τρίτη θέση. Στη συνέχεια ακολουθούν οι σκανδιναβικές χώρες με τη Σουηδία να ξεχωρίζει στον τομέα των μεταφορών.

Σήμερα, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από βιομάζα αποτελεί το 19% της ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ και είναι αρκετή για να καλύψει μόλις το 2% των ενεργειακών αναγκών της Ευρώπης σε ηλεκτρικό ρεύμα. Από στοιχεία του Eur'Obser'ER γνωρίζουμε ότι το 2011 παρήχθησαν **72,8 TWh** ηλεκτρικής ενέργειας από μονάδες επεξεργασίας στερεάς βιομάζας, με ηγετικές χώρες την Γερμανία (11,55 TWh), τη Φινλανδία (9,7 TWh), τη Σουηδία (9,6 TWh), την Πολωνία (4,5 TWh) και το Ηνωμένο Βασίλειο (5,5 TWh).

2.3.2.5. Γεωθερμία

Στην ετήσια αναφορά που εξέδωσε φέτος το European Geothermal Energy Council (EGEC)^[16] παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά πλήρως καταγεγραμμένα δεδομένα ισχύος για μονάδες παραγωγής τόσο ηλεκτρικής ενέργειας όσο και θερμότητας. Σύμφωνα με αυτά, στο τέλος του 2012 υπήρχαν εγκατεστημένα περίπου **1,8 GW** προς παραγωγή ηλεκτρισμού, ενώ η ισχύς για παραγωγή θερμότητας από πηγές χαμηλής έως μεσαίας θερμοκρασίας ανέρχεται στα **8 GW**. Το μέγεθος αυτό αυξάνεται σημαντικά αν ληφθούν υπ' όψιν οι αντλίες θερμότητας εδάφους (Ground Source Heat Pumps), φτάνοντας τελικά μέχρι και τα 17 GW συνολικής ισχύος.

^[16] Geothermal Electricity Market in Europe, EGEC, 2012



Διάγραμμα 2.3.2.8 : Εγκατεστημένη Ισχύς σε Γεωθερμία στην Ευρώπη (πηγή: EGEC^[16])

Στον τομέα της γεωθερμίας, ηγετική θέση κατέχουν με διαφορά η Ιταλία και η Ισλανδία, οι οποίες συγκεντρώνουν αθροιστικά το 80% της συνολικής ισχύος, με . Από τις υπόλοιπες χώρες, τα τελευταία χρόνια η Τουρκία και η Ρωσία έχουν δείξει μεγάλο ενδιαφέρον προς τις τεχνολογίες παραγωγής τόσο ρεύματος όσο και θερμότητας.

Μέσα στο 2012 παρήχθησαν περίπου **60 TWh** ενέργειας, οι οποίες αντιστοιχούν σε ένα πολύ μικρό κομμάτι τόσο της συνολικής παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ, όσο και της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Ευρώπη.

2.4. Η Πορεία της Ε.Ε. προς την επίτευξη των στόχων

Προχωρώντας στο 2013, όπου τον Μάρτιο εκδόθηκε η έως τώρα νεότερη έκθεση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο¹⁷ η οποία παρουσιάζει την μέχρι τώρα πρόοδο στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, παρουσιάζονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία και δεδομένα ώστε να σχηματιστεί μια ρεαλιστική εικόνα για την εξέλιξη της ενεργειακής στρατηγικής, καθώς και για το εάν και κατά πόσο κρίνεται απαραίτητο να υπάρξουν αλλαγές στον αρχικό σχεδιασμό προκειμένου να επιτευχθούν οι επιθυμητοί στόχοι. Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται η πρόοδος των κρατών μελών στην προσπάθεια εφαρμογής και ενσωμάτωσης της Οδηγίας 2009/28 ΕΚ για το 2010, καθώς και ο στόχος για το 2020 τόσο σε εθνικό, όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

^[17] Έκθεση πρόοδου στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (2013), European Commission, March 2013

Πίνακας 2.4.1 : Μερίδιο ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση ενέργειας για το 2010, και το 2020.
(Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁽¹⁷⁾)

Κράτος Μέλος	Μερίδιο ΑΠΕ για το 2005	Μερίδιο ΑΠΕ για το 2010	1 ^{ος} Ενδιάμεσος στόχος (για το 2010)	Στόχος για τις ΑΠΕ έως το 2020
Αυστρία	23,3%	30,1%	25,4%	34%
Βέλγιο	2,2%	5,4%	4,4%	13%
Βουλγαρία	9,4%	13,8%	10,7%	16%
Κύπρος	2,9%	5,7%	4,9%	13%
Τσεχική Δημοκρατία	6,1%	9,4%	7,5%	13%
Γερμανία	5,8%	11,0%	8,2%	18%
Δανία	17%	22,2%	19,6%	30%
Εσθονία	18%	24,3%	19,4%	25%
Ελλάδα	6,9%	9,7%	9,1%	18%
Ισπανία	8,7%	13,8%	10,9%	20%
Φινλανδία	28,5%	33%	30,4%	38%
Γαλλία	10,3%	13,5%	12,8%	23%
Ουγγαρία	4,3%	8,8%	6,0%	13%
Ιρλανδία	3,1%	5,8%	5,7%	16%
Ιταλία	5,2%	10,4%	7,6%	17%
Λιθουανία	15%	19,7%	16,6%	23%
Λουξεμβούργο	0,9%	3%	2,9%	11%
Λετονία	32,6%	32,6%	34,0%	40%
Μάλτα	0%	0,4%	2,0%	10%
Κάτω Χώρες	2,4%	3,8%	4,7%	14%
Πολωνία	7,2%	9,5%	8,8%	15%
Πορτογαλία	20,5%	24,6%	22,6%	31%
Ρουμανία	17,8%	23,6%	19,0%	24%
Σουηδία	39,8%	49,1%	41,6%	49%
Σλοβενία	16,0%	19,9%	17,8%	25%
Σλοβακία	6,7%	9,8%	8,2%	14%

Ηνωμένο Βασίλειο	1,3%	3,3%	4,0%	15%
Ε.Ε.	8,5%	12,7%	10,7%	20%

Από τον παραπάνω Πίνακα εύκολα συμπεραίνεται ότι τα μερίδια ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές το 2010 σε 20 από τα 27 κράτη μέλη και στην ΕΕ συνολικά ήταν ίσα ή ανώτερα των δεσμεύσεων για το 2010 που ορίζονταν στα εθνικά σχέδια και υπερέβαιναν τον πρώτο ενδιάμεσο στόχο για τα έτη 2011/2012.

Σε πρώτη ανάλυση, συνεπώς, φαίνεται ότι έχει γίνει μια καλή αρχή σε επίπεδο ΕΕ. Ωστόσο, οι προοπτικές για το 2020 δεν είναι τόσο αισιόδοξες, όπως προέκυψε από την περαιτέρω ανάλυση που διενεργήθηκε για την Επιτροπή, κατά την οποία διερευνήθηκαν με διάφορα μοντέλα οι τρέχουσες πρωτοβουλίες πολιτικής και τα διάφορα εμπόδια για την ανάπτυξη των ΑΠΕ. Η ανάλυση αυτή, η οποία περιέχει συντηρητική εκτίμηση της ανάπτυξης των ΑΠΕ σε σύγκριση με άλλες πηγές, περιορίζεται στις πολιτικές που ήδη ισχύουν και λαμβάνει υπόψη την οικονομική κρίση, τα εμπόδια που εξακολουθούν να υφίστανται σε επίπεδο διοίκησης και υποδομών, καθώς και την παρακώλυση των πολιτικών και των καθεστώτων στήριξης.

Αρχικά, ο ρυθμός άρσης των φραγμών για τις ΑΠΕ είναι βραδύτερος του αναμενόμενου, οπότε απαιτούνται πρόσθετες προσπάθειες από συγκεκριμένα κράτη μέλη. Οι θεσμικές καθυστερήσεις αυξάνουν τον επιχειρηματικό κίνδυνο που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές, ενώ εξακολουθούν να υφίστανται φραγμοί που θα πρέπει να υπερκεραστούν.

Σε επίπεδο ΕΕ και κρατών μελών, απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες όσον αφορά τη διοικητική απλούστευση και τη σαφήνεια των διαδικασιών σχεδιασμού και αδειοδότησης, καθώς και την ανάπτυξη και λειτουργία των υποδομών. Απαιτούνται επίσης περαιτέρω προσπάθειες όσον αφορά τον χειρισμό και την ένταξη της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, δεδομένου του χρονικού διαστήματος που απαιτείται για την εφαρμογή των επενδυτικών σχεδίων, το οποίο κυμαίνεται από οκτώ έως δέκα έτη, οποιαδήποτε σημαντική παρακώλυση των επενδύσεων σήμερα θα έχει σημαντική επίπτωση στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές τα επόμενα έτη και αποτελεί αιτία ανησυχίας. Συνεπώς, πολλά κράτη μέλη θα χρειαστεί να λάβουν πρόσθετα μέτρα για να διασφαλίσουν την επίτευξη των στόχων τους.

Τέλος, οι γενικές οικονομικές συνθήκες που επικρατούν στην ΕΕ σήμερα, σε συνδυασμό με τις ανατρεπτικές αλλαγές στα καθεστάτα στήριξης των ΑΠΕ (και πάλι, με αύξηση του επιχειρηματικού κινδύνου), ενισχύουν το συμπέρασμα ότι θα απαιτηθεί η λήψη πρόσθετων μέτρων σε επίπεδο κρατών μελών για τη διατήρηση στην ενδεδειγμένη πορεία και την επίτευξη των στόχων.

Στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, έως και σήμερα, 17 από τα 27 κράτη-μέλη δεν κατάφεραν να επιτύχουν τους εθνικούς ενεργειακούς στόχους που είχαν τεθεί το 2001 και αφορούσαν το απαιτούμενο για κάθε χώρα ποσοστό συμμετοχής των ΑΠΕ στη συνολική ηλεκτροπαραγωγή για το 2010. Στο σημείο αυτό να διασαφηνιστεί ότι παρ'ότι σε πανευρωπαϊκό επίπεδο ο στόχος αυτός επετεύχθη (συμμετοχή κατά 20%), αυτό συνέβη λόγω του πλεονάσματος σε ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ που παρήγαγαν χώρες όπως η Γερμανία, η Δανία, η Ιταλία, και η Ισπανία, όπως φαίνεται και στον παρακάτω Πίνακα.

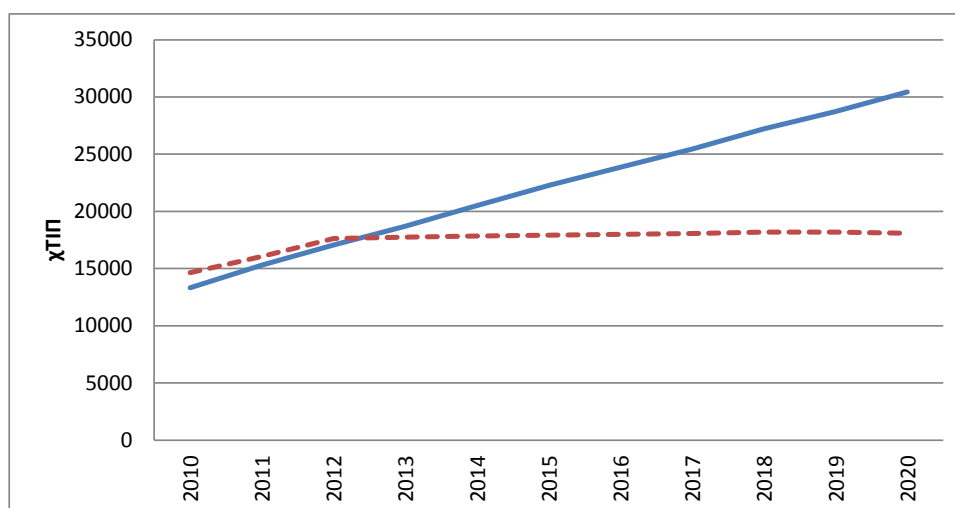
Πίνακας 2.4.2 : Ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ (renewables) στην ηλεκτροπαραγωγή στην ΕΕ για το 2012 (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁽¹⁷⁾)

<i>Κράτος - Μέλος</i>	<i>Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)</i>	<i>Παραγωγή από ΑΠΕ (TWh)</i>	<i>Ποσοστό συμμετοχής (%)</i>
Γερμανία	609	130	21,35
Ισπανία	291,76	88,55	30,35
Ιταλία	302,57	84,9	28,06
Σουηδία	150,4	84,18	55,97
Γαλλία	561,98	69,86	12,43
Αυστρία	65,7	44,35	67,50
Ηνωμένο Βασίλειο	367,8	37,31	10,14
Πορτογαλία	52,46	24,7	47,08
Φινλανδία	73,5	24,15	32,86
Ρουμανία	62,2	16,53	26,58
Δανία	35,17	14,16	40,26
Πολωνία	163,55	13,57	8,30
Ολλανδία	113	12,32	10,90
Βέλγιο	90,17	9,6	10,65
Ελλάδα	60	8,4	14,00
Τσεχία	87,45	7,95	9,09
Ιρλανδία	27,5	5,43	19,75
Σλοβακία	28,66	5,37	18,74
Βουλγαρία	50,8	4,7	9,25
Σλοβενία	16	4,02	25,13
Λετονία	6,1	3,08	50,49
Ουγγαρία	36	2,71	7,53
Λιθουανία	4,82	1,7	35,27
Λουξεμβούργο	3,72	1,31	35,22
Ελβετία	12,9	1,18	9,15
Κύπρος	4,93	0,18	3,65
Μάλτα	2,2	0,01	0,45
Ε.Ε.	3.280	700	21,30%

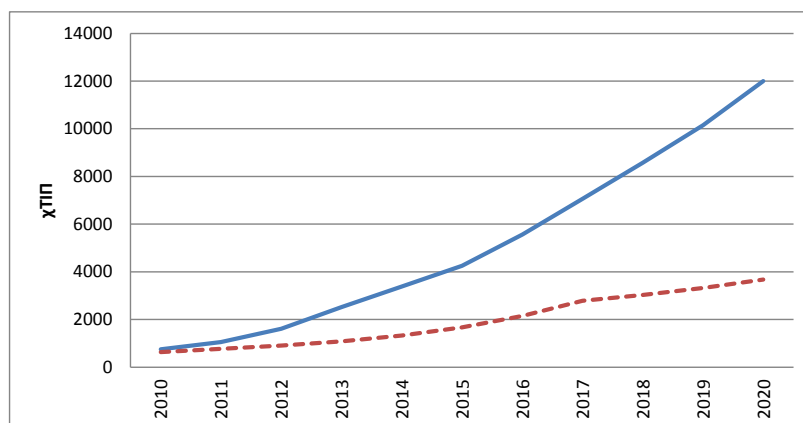
Στον τομέα της θέρμανσης και ψύξης δεν υπήρχαν καν ενδεικτικοί στόχοι, και σημειώθηκε αργή πρόοδος από το 2005. Επιπλέον, η ανάλυση που διενεργήθηκε για την Επιτροπή καταδεικνύει ότι το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στον τομέα της θέρμανσης και ψύξης ενδέχεται να μειωθεί τα επόμενα έτη.

Η μη συμμόρφωση με τα εθνικά σχέδια είναι εμφανέστατη στον τομέα της **αιολικής** ενέργειας. Σύμφωνα με τα σχέδια των κρατών μελών, το αιολικό δυναμικό αναμένεται να ανέλθει στα 213 GW το 2020 (169 GW από τις χερσαίες εγκαταστάσεις και 44 GW από τις υπεράκτιες εγκαταστάσεις). Βάσει των σχεδίων, η παραγωγή ηλεκτρισμού από υπεράκτιες εγκαταστάσεις αναμένεται να ανέλθει στα 140 TWh (περ. 12 εκατομμύρια toe). Ωστόσο, σύμφωνα με την ανάλυση της Επιτροπής, ίσως ανέλθει μόλις σε 43 TWh (3,7 εκατομμύρια toe), εξαιτίας της μείωσης των εθνικών προσπαθειών και των δυσχερειών που σχετίζονται με τις υποδομές.

Παρά την πρόσφατη μεγάλη ανάπτυξη του κλάδου των χερσαίων εγκαταστάσεων αιολικής ενέργειας τα τελευταία έτη, ίσως να μην επιτευχθούν πλήρως τα σχέδια των κρατών μελών για χερσαία παραγωγή της τάξης των 354 TWh (30.43 εκατομμύρια toe). Θα απαιτηθούν περαιτέρω προσπάθειες για την ενίσχυση των μέτρων και τη βελτίωση των υποδομών. Ειδάλλως, θα επιτευχθεί παραγωγή της τάξης των 210 TWh (18 εκατομμύρια toe) μόνο.



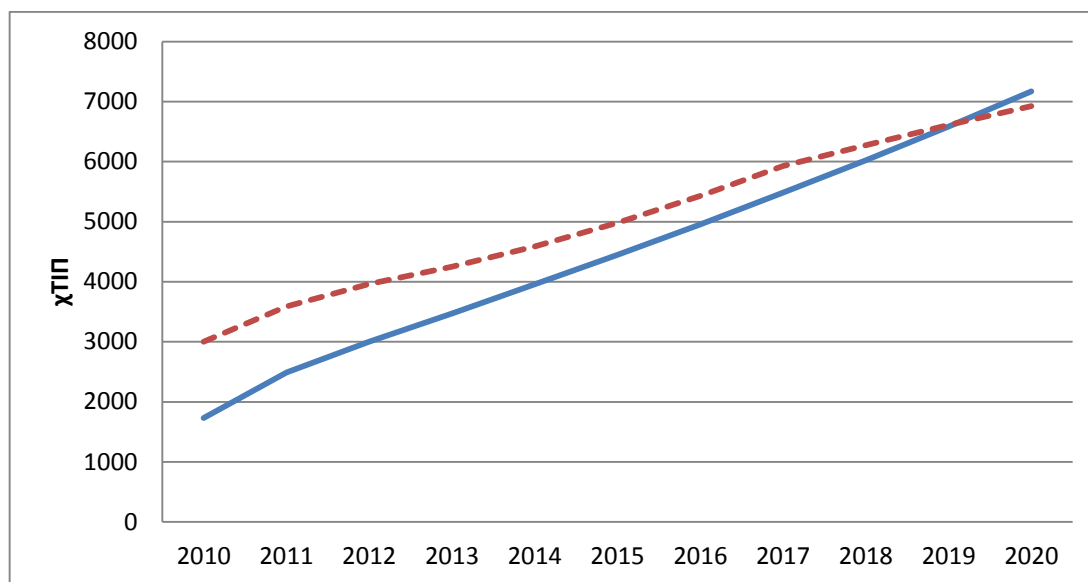
Διάγραμμα 2.4.1. : Θεωρητικές (κόκκινο) και σχεδιαζόμενες (μπλε) τάσεις σχετικά με χερσαία αιολική ενέργεια(Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή^[17]).



Διάγραμμα 2.4.2. : Θεωρητικές (κόκκινο) και σχεδιαζόμενες (μπλε) τάσεις σχετικά με υπεράκτια αιολική ενέργεια (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή^[17]).

Συνεπώς, η συνολική παραγωγή από εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας υπολείπεται των προσδοκιών. Ενώ τα κράτη μέλη προβλέπουν παραγωγή σχεδόν 500 TWh (43 εκατομμύρια toe) από εγκαταστάσεις αιολικής ενέργειας, οι τρέχουσες τάσεις καταδεικνύουν τον κίνδυνο να επιτευχθεί μόνο το ήμισυ του στόχου αυτού, δηλαδή 253 TWh (21.75 εκατομμύρια toe).

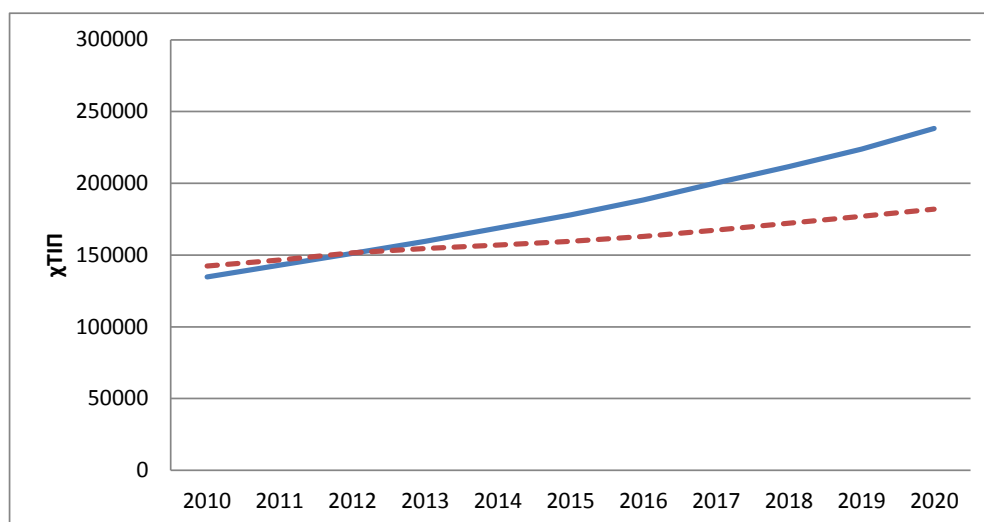
Όσον αφορά τα **φωτοβολταϊκά**, το ιστορικό και οι προσδοκίες διαφέρουν. Η μεγάλη ανάπτυξη των τελευταίων λίγων χρόνων δημιούργησε πλεόνασμα, το οποίο θα συνεχιστεί για ένα διάστημα:



Διάγραμμα 2.4.3. : Θεωρητικές και Σχεδιαζόμενες τάσεις σχετικά με φωτοβολταϊκά (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁽¹⁷⁾).

Το πλεόνασμα δυναμικού που προέκυψε οδήγησε σε σημαντική μείωση του κόστους. Ωστόσο, τα άκαμπτα εθνικά καθεστώτα στήριξης δεν ήταν ικανά, σε γενικές γραμμές, να προσαρμοστούν αρκετά γρήγορα στην εν λόγω μείωση του κόστους, με αποτέλεσμα αύξηση των κερδών καθώς και ρυθμό κατασκευής και μέγεθος εγκαταστάσεων που, σε ορισμένες χώρες, όπως η Ελλάδα, έφτασαν σχεδόν σε σημείο υπερβολής εν μέσω γενικής οικονομικής κρίσης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να επέλθουν ξαφνικές και απρόβλεπτες αλλαγές σε αρκετά εθνικά καθεστώτα στήριξης, που θα περιορίσουν και πάλι τις επενδύσεις, με αποτέλεσμα να παραμείνει ο κίνδυνος να εξαφανιστεί το τρέχον πλεόνασμα Φ/Β σε σχέση με τα σχεδιαζόμενα επίπεδα (46TWh αντί των 35TWh) και να υπάρξει έλλειμμα έως το 2020.

Για το σύνολο της παραγωγής ενέργειας από **βιομάζα** η τάση είναι επίσης αρνητική, αλλά όχι τόσο ακραία όσο στην περίπτωση της αιολικής ενέργειας:



Διάγραμμα 2.4.4. : Θεωρητικές και Σχεδιαζόμενες τάσεις σχετικά με βιομάζα (Πηγή: Ευρωπαϊκή Επιτροπή⁽¹⁷⁾).

Ωστόσο, η κλίμακα παραγωγής στον εν λόγω τομέα είναι πολύ μεγαλύτερη από ό,τι στους τομείς της αιολικής ή της ηλιακής ενέργειας. Η σχεδιαζόμενη παραγωγή αναμένεται να ανέλθει στα 104 εκατομμύρια toe έως το 2020 (τόσο στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας (232 TWh ή 19 εκατομμύρια toe) όσο και στον τομέα της θέρμανσης (περίπου 85 εκατομμύρια toe), έναντι *αναμενόμενης* παραγωγής 86 εκατομμυρίων toe έως το 2020. Η απόκλιση αυτή ενδέχεται να συνδέεται με τους κύκλους παραγωγής των βιομηχανιών ξυλείας, πολτού και χαρτιού, των οποίων τα απόβλητα και τα υπολείμματα αποτελούν σημαντικό μέρος των πρώτων υλών βιομάζας.

Όσον αφορά τα βιοκαύσιμα (βιομάζα που καταναλώνεται στον τομέα των μεταφορών), οι προβλέψεις αντιστοιχούν με εκείνες για τη βιομάζα εν γένει: το μικρό πλεόνασμα σε σχέση με τη σχεδιαζόμενη πορεία θα υποχωρήσει και, αν δεν ληφθούν περαιτέρω μέτρα, θα υπάρξει έλλειμμα. Επιπλέον, η Επιτροπή πρότεινε αναθεώρηση του στόχου του 10% για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον τομέα των μεταφορών, ώστε να απαιτείται μεγαλύτερη χρήση μη εδώδιμων πρώτων υλών για τη συμβολή στην επίτευξη του στόχου.

Βάσει όλων των προαναφερθέντων δεδομένων είναι δυνατόν να συναχθεί το συμπέρασμα ότι, τόσο συνολικά όσο και ανά τομέα και τεχνολογία, ήταν δυναμική η εκκίνηση της ανάπτυξης των ΑΠΕ στην ΕΕ στο πλαίσιο του νέου μηχανισμού που θεσπίστηκε με την οδηγία για τις ΑΠΕ. Ωστόσο, από την θεώρηση της μελλοντικής εξέλιξης των ΑΠΕ, φαίνεται ότι η οικονομική κρίση επηρεάζει πλέον τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδίως το κόστος κεφαλαίου, γεγονός που ισχύει και για όλους τους λοιπούς τομείς της οικονομίας. Αυτό, σε συνδυασμό με τους συνεχιζόμενους διοικητικούς φραγμούς, την καθυστέρηση των επενδύσεων σε υποδομές και τις αλλαγές στα καθεστώτα στήριξης οι οποίες θέτουν εμπόδια, σημαίνει ότι **απαιτείται να καταβληθούν πρόσθετες προσπάθειες για την επίτευξη των στόχων για το 2020.**

Κατά την αξιολόγηση των εθνικών αποτελεσμάτων όσον αφορά τους αρχικούς, ενδιάμεσους στόχους πρέπει να υπενθυμιστεί ότι τα σχέδια του 2010 και οι ενδιάμεσοι στόχοι για τα έτη 2011/2012 αποτελούν απλώς την αφετηρία της πορείας που θα κορυφώνεται όσο πλησιάζουμε στο 2020. Στην πραγματικότητα, ακόμη και αν διατηρούνταν έως το 2020 οι ρυθμοί ανάπτυξης που επιτεύχθηκαν τα έτη 2009/2010, έντεκα κράτη μέλη δεν θα επιτύχουν το στόχο τους. Σε πολλά κράτη μέλη οι πολιτικές που εφαρμόζονται σήμερα (κυρίως κατώτερα των βέλτιστων καθεστώτα στήριξης και μη ικανοποιητική αντιμετώπιση των διοικητικών φραγμών) κινδυνεύουν να καταστούν ανεπαρκείς για την προώθηση του επιπέδου ανάπτυξης των ΑΠΕ που απαιτείται για την επίτευξη των στόχων για το 2020. Η οικονομική κρίση επηρεάζει και την εν λόγω ανάπτυξη καθώς το κόστος κεφαλαίου έχει αυξηθεί σε αρκετά κράτη μέλη. Συνεπώς, τα χαμηλού κόστους μέτρα που μειώνουν το διοικητικό φόρτο και αυξάνουν την ενεργειακή απόδοση (μείωση της συνολικής ζήτησης για ενέργεια και, ως εκ τούτου, αύξηση του μεριδίου συμμετοχής των ΑΠΕ) αποτελούν ακόμη πιο σημαντικές πολιτικές για την επίτευξη των στόχων.

Στη συνάντηση κορυφής του Ιουνίου του 2012 στις Βρυξέλλες, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεσμεύτηκε να συμβάλει στην ενσωμάτωση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά και να εξετάσει τα κίνητρα για την προώθηση των επενδύσεων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Προτίθεται επίσης να εκπονήσει έγγραφο κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με βέλτιστες πρακτικές όσον αφορά οικονομικώς συμφέροντα και συνεκτικά καθεστώτα στήριξης των ΑΠΕ, να παράσχει περαιτέρω καθοδήγηση για τη χρήση μηχανισμών συνεργασίας με σκοπό την επίτευξη των στόχων για τις ΑΠΕ με μικρότερο κόστος, καθώς επίσης να καταβάλει προσπάθειες για τη βελτίωση του ρυθμιστικού πλαισίου ενεργειακής συνεργασίας με τρίτες χώρες.

Όλα αυτά τα μέτρα προϋποθέτουν την αυστηρή και πλήρη εφαρμογή της οδηγίας για τις ΑΠΕ και την υλοποίηση των δεσμεύσεων που ανελήφθησαν βάσει των εθνικών σχεδίων δράσης για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές. Η πρόοδος ως προς τα στοιχεία αυτά πρέπει να διατηρηθεί. Επιπλέον, η στήριξη από το νέο πολυετές σχέδιο δημοσιονομικού πλαίσιο της ΕΕ για τις νέες ενεργειακές τεχνολογίες και υποδομές θα πρέπει να συμβάλει στη διασφάλιση της συνεχούς ανάπτυξης του τομέα των ΑΠΕ στην Ευρώπη. Με την πρόοδο αυτή, η ΕΕ μπορεί να αναμένει ότι ο κλάδος της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές θα ακμάσει, θα ωριμάσει και θα καταστεί ανταγωνιστικός σε παγκόσμιο επίπεδο έως το 2020 και μετέπειτα.

3. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.1. Το ενεργειακό προφίλ της Ελλάδας σε ΑΠΕ

3.1.1. Εισαγωγή

Προτού προχωρήσουμε στην παρουσίαση του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Ελλάδα, θα προσπαθήσουμε να σκιαγραφήσουμε το ενεργειακό προφίλ της, ώστε να υπάρχει μια σαφέστερη εικόνα της πραγματικότητας καθώς και της θέσης της χώρας στην πορεία προς την εκπλήρωση των ενεργειακών στόχων του 2020, όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Η Ελλάδα, όντας μια σύγχρονη ανεπτυγμένη χώρα, στα πλαίσια πάντα των διαστάσεών της, έχει σχετικά υψηλά επίπεδα ζήτησης ενέργειας αλλά και μέσης κατανάλωσης ανά κάτοικο. Ο πληθυσμός της χώρας, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 έφτασε τους συνολικά 10.815.200 κατοίκους, θέτοντας τη χώρα μας οριακά εκτός των δέκα πολυπληθέστερων ευρωπαϊκών χωρών, αλλά μπροστά από μεγάλες οικονομίες, γεγονός που επηρεάζει και την κατάταξη της ζήτησης ενέργειας. Παράλληλα, η Ελλάδα αποτελεί ιδανικό τόπο για ευρεία χρήση των ΑΠΕ. Τα ιδιαίτερα τοπολογικά χαρακτηριστικά της σε συνδυασμό με τα ποικιλόμορφα κλιματολογικά στοιχεία της ικανοποιούν την αναγκαία συνθήκη για την ανάπτυξη κάθε εφαρμογής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η γεωγραφική της θέση εξασφαλίζει μια εκτεταμένη περίοδο ηλιοφάνειας, προσφέροντας τη δυνατότητα ουσιαστικής αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας. Επιπλέον, η διάσπαρτη παρουσία μιας πλειάδας μικρών αλλά ορμητικών ποταμών, λόγω του έντονου τοπογραφικού της ανάγλυφου, επιτρέπει την αξιοποίηση της διαθέσιμης υδραυλικής ενέργειας ως συνέπεια της φυσικής ροής του ύδατος προς κατώτερα υψομετρικά επίπεδα. Τέλος, η συνύπαρξη ηπειρωτικού – νησιωτικού τοπίου προσφέρει φυσικές διόδους στην νομοτελειακή μετακίνηση μεγάλων αέριων μαζών, διαμορφώνοντας ένα ιδιαίτερα αξιόλογο αιολικό δυναμικό κυρίως στις παράκτιες περιοχές.

Βέβαια, πέρα των φυσικών χαρακτηριστικών, μια σειρά άλλων παραμέτρων καθορίζει τη δυνατότητα εφαρμογής των ΑΠΕ, όπως π.χ. το διαθέσιμο δίκτυο μεταφοράς και η περιορισμένη ζήτηση των νησιών (αυτόνομα δίκτυα), που θέτει όρια στην αξιοποίηση των ΑΠΕ. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με μια σειρά οικονομικών και θεσμικών παραγόντων που θα αναλύσουμε στη συνέχεια έχει ως αποτέλεσμα ο βαθμός αξιοποίησης των ΑΠΕ στην Ελλάδα να είναι πολύ χαμηλός σε σχέση με το δυναμικό της και το επενδυτικό ενδιαφέρον που έχει εκδηλωθεί.

Σύμφωνα με τα τελευταία στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ)¹⁸, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς σε ΑΠΕ για το 2012 υπολογίζεται στα **3,5 GW** περίπου, με το **1/3** αυτής της ποσότητας εγκατεστημένο μόλις κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους. Η κατανομή της παραπάνω ποσότητας ανά κατηγορία παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 3.1.1 : Συνολική εγκατεστημένη Ισχύς σε ΑΠΕ (GW) στην Ελλάδα ανά κατηγορία

(Πηγή:ΥΠΕΚΑ^[18]).

Έτος	2010	2011	2012
Αιολικά	1,297	1,635	1,7493
Φ/Β	0,191	0,626	1,5363
Μικρά Υ/Η (≤ 15 MW)	0,198	0,21	0,213
Βιομάζα	0,044	0,045	0,054
Γεωθερμία	0	0	0
Συνολικά (GW)	1,73	2,5	3,55



Διάγραμμα 3.1.1 : Ποσοστιαία Κατανομή εγκατεστημένης ισχύος σε ΑΠΕ για το 2012 ανά κατηγορία (Πηγή: ΥΠΕΚΑ^[18]).

^[18] Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα Ενέργεια, ΥΠΕΚΑ

Όπως φαίνεται και από τα παραπάνω στοιχεία, τη «μερίδα του λέοντος» κατέχουν τα έργα εκμετάλλευσης αιολικής ενέργειας με **1,75 GW** συνολικής εγκατεστημένης ισχύος. Η ισχύς αυτή κατανέμεται ως εξής: **1461,4 MW** στο διασυνδεδεμένο σύστημα και **285 MW** στα μη διασυνδεδεμένο σύστημα. Η νέα αιολική ισχύς που εγκαταστάθηκε το 2012 ήταν μόλις **111,75 MW**. Ο ρυθμός ανάπτυξης σε σχέση με το τέλος του 2011 είναι 6,8%, μειωμένος σε σχέση με το 23,5% που επιτεύχθηκε το 2011 που ήταν το καλύτερο έτος ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα. Το 2012 υπήρξε υποχώρηση του ρυθμού ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα. Ωστόσο, έγιναν επενδύσεις ύψους 150 εκατομμυρίων ευρώ περίπου.

Παράλληλα, συνολικά ο κλάδος των Α.Π.Ε. προσέλκυσε επενδύσεις άνω των **2,5 δις. ευρώ**¹⁹. Αυτά σημαίνουν ότι η αγορά της αιολικής ενέργειας είναι ζωντανή και έχει σημαντικές προοπτικές. Αν ληφθεί υπόψη το πλήθος των έργων που είναι ώριμα για υλοποίηση, η αιολική ενέργεια μπορεί να εκτοξευθεί τα επόμενα δύο έτη. Προϋπόθεση για αυτό είναι η πολιτική σταθερότητα και η σταθερότητα του επενδυτικού πλαισίου. Αν οι προϋποθέσεις αυτές δεν εκπληρωθούν, η **πτώση του ρυθμού ανάπτυξης** θα συνεχιστεί.

Προχωρώντας στον τομέα της ηλιακής ενέργειας, παρατηρούμε ότι τα τελευταία 3 χρόνια σημειώθηκε ραγδαία αύξηση της εγκατάστασης και χρήσης φωτοβολταϊκών, τόσο των επί εδάφους όσο και των στέγης. Ειδικά για τα φωτοβολταϊκά γνωρίζουμε ότι η νέα εγκατεστημένη ισχύς για την περίοδο Ιανουαρίου-Ιουλίου 2013 ανέρχεται στα **979 MW**, φτάνοντας συνολικά τα **2515 MW**, υπερκαλύπτοντας τον στόχο που είχε τεθεί για το 2020.

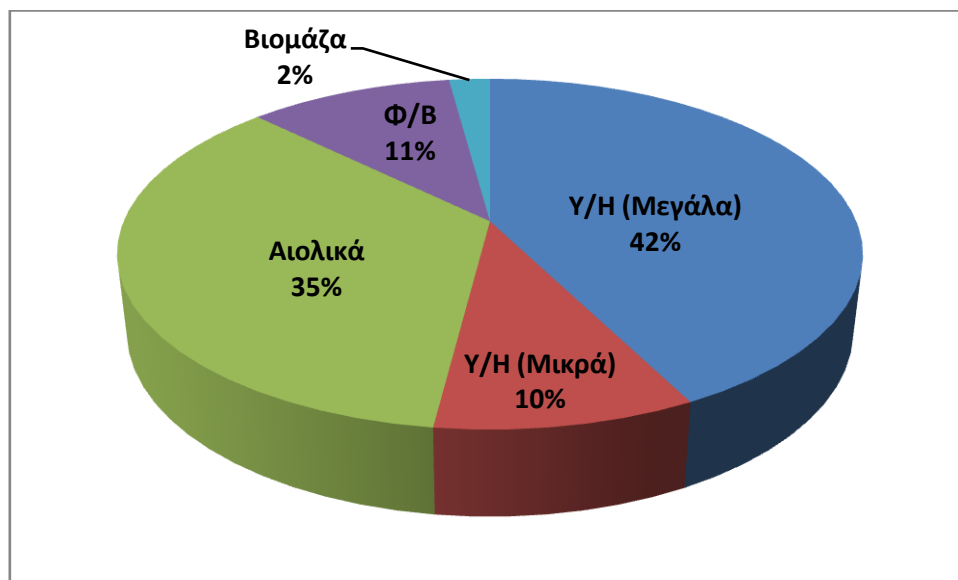
Τέλος, όπως φαίνεται και στην παρακάτω κατανομή, μόλις το 8 % της συνολικής ισχύος αποδίδεται στα μικρά υδροηλεκτρικά και τη βιομάζα, με τα 213 MW των πρώτων να αποτελούν το 6% της συνολικής ποσότητας. Στον τομέα της γεωθερμίας, παρ' ότι έχουν αδειοδοτηθεί και εγκριθεί σχετικά έργα, η λειτουργία τους δεν έχει ακόμα ξεκινήσει, οπότε η συνεισφορά της στο τελικό ενεργειακό μίγμα είναι πρακτικά αμελητέα.

Συνεχίζοντας στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, με τον οποίο θα ασχοληθούμε στα πλαίσια της εργασίας αυτής, το 2012 παρήχθησαν συνολικά **61 TWh** ηλεκτρικής ενέργειας, εκ των οποίων οι 9,4 προήλθαν από ΑΠΕ. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε ποσοστό συμμετοχής της τάξεως του **14%**.

Αναλύοντας την παραπάνω ποσότητα εκτενέστερα, από στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προκύπτει ότι 4,78 TWh ενέργειας παρήχθησαν από υδροηλεκτρικά, εκ των οποίων οι 850 GWh αποδίδονται στα μικρά έργα(δυναμικότητας κάτω των 15MW). Στη συνέχεια, 3,32 TWh προήλθαν από τον τομέα της αιολικής ενέργειας και 1 TWh από φωτοβολταϊκά. Ο τομέας της βιομάζας κατέχει ένα ισχνό ποσοστό της συνολικής παραγωγής, προσφέροντας μόλις 210 GWh.

^[19] Η Στατιστική των ΑΠΕ για το 2012, Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών, 2013

Στο σημείο αυτό, αξίζει να παρατηρήσουμε ότι τα μικρά υδροηλεκτρικά, τα οποία είναι ελάχιστα από πλευράς δυναμικότητας, καταφέρνουν να συνδράμουν σε ποσοστό 10%, σχεδόν ίσο με αυτό των φωτοβολταϊκών, των οποίων η ισχύς είναι σχεδόν οκταπλάσια. Επιπλέον, στο παρακάτω Διάγραμμα γίνεται εμφανής ο σημαντικότερος ρόλος των αιολικών και των υδροηλεκτρικών (στο σύνολό τους), γεγονός που μας δίνει επιπλέον στοιχεία ως προς τον πραγματικό ρόλο κάθε κατηγορίας ΑΠΕ και το τι συμβάλλει η καθεμία από αυτές στην πράξη.



Διάγραμμα 3.1.2. : Ποσοστιαία συμμετοχή ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για το 2012 (Πηγή: ΥΠΕΚΑ^[18]).

3.1.2. Ηλιακή Ενέργεια στην Ελλάδα

Η Ηλιακή Ενέργεια στην Ελλάδα εξαπλώνεται με υψηλούς αναπτυξιακούς ρυθμούς τα τελευταία χρόνια, κυρίως στον τομέα των φωτοβολταϊκών συστημάτων, τον οποίο εξετάζουμε στα πλαίσια της εργασίας μας. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι από το έτος 2009 στο 2010 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς φωτοβολταϊκών συστημάτων σχεδόν πενταπλασιάστηκε, από το 2010 στο 2011 τριπλασιάστηκε, ενώ από το 2011 στο 2012 υπερδιπλασιάστηκε.



Διάγραμμα 3.1.3.: Σύνολο εγκατεστημένης ισχύος φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα την τελευταία πενταετία (Πηγή: Σύνδεσμος Εταιρειών Φωτοβολταϊκών^[19])

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς έχει εκτοξευτεί στα τελευταία χρόνια από μόλις 10,3 MW το 2008 στα **1826,5 MW** ως τον Φεβρουάριο του 2013, δίνοντας στην Ελλάδα την τέταρτη θέση στην Ευρώπη και έβδομη διεθνώς στη νέα εγκατεστημένη ισχύ φωτοβολταϊκών για το 2012. Η πρωτοφανής αυτή αύξηση, ειδικά σε μια περίοδο όπου η οικονομική κρίση στη χώρα μας είχε ήδη εκδηλωθεί και επηρέασε σημαντικά την αγορά ενέργειας, αποδίδεται στους ιδιαίτερα ευνοϊκούς οικονομικούς όρους με τους οποίους οι επιχειρηματίες καλούνταν να επενδύσουν στην τεχνολογία φωτοβολταϊκών, και συγκεκριμένα σε μεγάλες μονάδες ισχύος άνω των 10KW, και οι οποίοι εκ πρώτης όψεως καθιστούσαν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατ' αυτόν τον τρόπο πολύ πιο συμφέρουσα από την απλή προμήθειά της μέσω του δικτύου της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού. Συγκεκριμένα, οι υψηλές ταρίφες (feed-in tariffs) με τις οποίες εισήχθη η τεχνολογία των φωτοβολταϊκών στη χώρα κατέστησαν, στα μάτια των καταναλωτών, την ιδιωτική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μια ακόμα πιο συμφέρουσα και επικερδή επένδυση.

Ωστόσο, τα δεδομένα έχουν αλλάξει άρδην από το Φεβρουάριο του 2012 και έπειτα. Συγκεκριμένα, το ΥΠΕΚΑ, λαμβάνοντας υπ' όψιν την εντυπωσιακή αύξηση των φωτοβολταϊκών κατά την τελευταία τριετία, απεφάνθη ότι ο στόχος της Ελλάδας για το 2020 (βλ. § 2.3.) αναμένεται να επιτευχθεί χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το ότι η βιωσιμότητα του μηχανισμού χρηματοδότησης των ΑΠΕ είναι προϋπόθεση για τη διασφάλιση της λειτουργίας εγκατεστημένων (και νέων) μονάδων, οδήγησε στην έκδοση υπουργικής απόφασης, σύμφωνα με την οποία οι εγγυημένες τιμές των φωτοβολταϊκών κάθε δυναμικότητας θα υποστούν συνεχή και σταδιακή μείωση ανά εξάμηνο μέχρι το 2018 τουλάχιστον. Η απόφαση αυτή ελήφθη για να διασφαλιστεί η μείωση του σημερινού σημαντικού ελλείμματος του Ειδικού Λογαριασμού για την πληρωμή των έργων ΑΠΕ.

Επιπλέον, τον Απρίλιο του 2013 εκδόθηκε νέο σχέδιο νόμου, στο Άρθρο 9 του οποίου προβλέπονταν νέα, δυσμενέστερα μέτρα για την ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών²⁰. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά σε:

- Αναστολή της σύναψης συμβάσεων σύνδεσης νέων φωτοβολταϊκών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με το Σύστημα ή το Δίκτυο συμπεριλαμβανομένου και του Δικτύου των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών, έως τις 31 Δεκεμβρίου 2013. Παρόμοιας διάρκειας αναστολή υφίσταται η σύναψη συμβάσεων πώλησης για φωτοβολταϊκούς σταθμούς με τον Λειτουργό της Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας και τον Διαχειριστή του Δικτύου των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών.
- Ορισμός της ειδικής εισφοράς (αλληλεγγύης) από 37% έως 40% για τους φωτοβολταϊκούς σταθμούς που τέθηκαν σε δοκιμαστική λειτουργία ή ενεργοποιήθηκε η σύνδεσή τους μετά την έναρξη ισχύος του νόμου 4093/2012 με τον οποίο θεσπίστηκε η ειδική εισφορά (Νοέμβριος 2012). Η ειδική εισφορά αλληλεγγύης υπολογίζεται ως εκατοστιαίο ποσοστό επί του προ Φ. Π. Α. τιμήματος πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας, που εγγέεται από τον Παραγωγό στο Σύστημα ή το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο ή στα ηλεκτρικά συστήματα των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών.

Ενδεικτικά, αναφέρονται οι ισχύουσες ταρίφες, και η σύγκριση αυτών σε σχέση με τις αρχικές (πριν την ανακοίνωση του ΥΠΕΚΑ το 2012):

^[20] Σχέδιο Νόμου: Ρυθμίσεις Θεμάτων ΑΠΕ και άλλες διατάξεις, ΥΠΕΚΑ

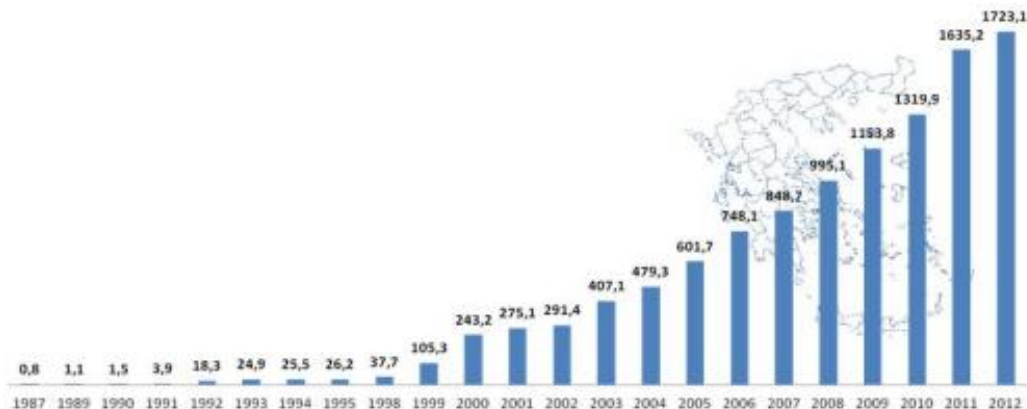
Ισχύς	Διασυνδεδεμένο		Μη Διασυνδεδεμένο	Φ/Β Στέγης
	>100kW (ευρώ/MWh)	≤100kW (ευρώ/MWh)	Ανεξάρτητο (ευρώ/MWh)	- (ευρώ/MWh)
Αυγ. 2010	390	440	440	550
Αυγ. 2011	350	395	395	550
Αυγ. 2012	180	225	225	250
Αυγ. 2013	95,00	120,00	100,00	125,00

Στον επιχειρηματικό και βιομηχανικό τομέα της Ηλιακής Ενέργειας στην Ελλάδα, τα οφέλη είναι ανάλογα της ανάπτυξης σε επίπεδο ισχύος, με τις ετήσιες επενδύσεις στα φωτοβολταϊκά συστήματα να έχουν τα περισσότερα από τα τελευταία χρόνια ρυθμούς ανάπτυξης αρκετά μεγαλύτερους του 200%. Οι ετήσιες επενδύσεις για το 2011 ήταν 718 εκατομμύρια €, ενώ μέχρι τον Οκτώβριο του 2012 έφτασαν τα 1,9 δις. (!) €.

3.1.3. Αιολική Ενέργεια στην Ελλάδα

Η Ελλάδα στην Αιολική Ενέργεια βρίσκεται σε αρκετά υψηλό επίπεδο, με μεγάλο αριθμό ανεμογεννητριών και συνολική εγκατεστημένη ισχύ. Όμως, οι δυνατότητες αυτής της μορφής ενέργειας κάθε άλλο παρά κορεσμένες είναι, με τις εκτιμήσεις για τα επόμενα χρόνια να αποκλίνουν αρκετά από τα θεωρητικά επίπεδα στα οποία πρέπει να φτάσουμε ώστε να επιτευχθεί ο εθνικός στόχος για το 2020, όπως θα δούμε και στη συνέχεια. Το φαινόμενο αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι πολλές αιτήσεις για τη συνέχιση και ολοκλήρωση έργων (αιολικών πάρκων κ.α.) παραμένουν σε εκκρεμότητα λόγω γραφειοκρατικών προβλημάτων, αλλά και λόγω της αντίστασης που προβάλλουν σε αρκετές περιπτώσεις οι κάτοικοι τοπικών κοινωνιών.

Το αιολικό δυναμικό της Ελλάδας είναι αρκετά αξιόλογο, έχοντας σε αρκετές περιοχές της επικράτειας μέσες ταχύτητες ανέμου που είναι οικονομικά αξιοποιήσιμες. Το δυναμικό αυτό, κυρίως από τις ακτογραμμές και τα νησιά, έδωσε μέχρι το τέλος του 2012 συνολική εγκατεστημένη ισχύ 1749 MW. Από το 2002, μέχρι και το 2012 η συνολική ισχύς της Ελλάδας σχεδόν οκταπλασιάστηκε, όπως παρατηρούμε και στο παρακάτω Διάγραμμα.



Διάγραμμα 3.1.4. : Σύνολο εγκατεστημένης αιολικής ισχύος στην Ελλάδα (2012)

(Πηγή: Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας²¹)

Η συνολική ισχύς των 1.746 MW ως το τέλος του 2012, καταμετρήθηκε σε 1461,4 MW στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα και 284,6 MW στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά^[20]. Η αύξηση που σημειώθηκε το 2012 ήταν της τάξης του 6,8 % που ήταν αρκετά μειωμένη σε σχέση με το 23,5 % για το 2011 που ήταν η χρονιά ρεκόρ στη νέα εγκατεστημένη ισχύ για την Ελλάδα. Παρά τη μείωση του ρυθμού ανάπτυξης, το 2012 η νέα αιολική ισχύς μεταφράζεται σε επενδύσεις 150 εκατομμυρίων €, με ένα μεγάλο πλήθος έργων να είναι ώριμο για υλοποίηση αφήνοντας θετικές προοπτικές ανάπτυξης για τα επόμενα χρόνια.

3.1.4. Υδραυλική Ενέργεια στην Ελλάδα

Η Ελλάδα λόγω του ότι είναι μια αρκετά ορεινή χώρα, έχει πλούσιο δυναμικό υδατοπτώσεων εξαιτίας της διαμόρφωσης των λεκανών απορροής, αλλά και των αρκετών βροχοπτώσεων, δημιουργώντας ένα αξιόλογο δυναμικό Υδραυλικής Ενέργειας, ικανό για αρκετά σημαντική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Αξιοποιώντας ένα μέρος από αυτό το υδραυλικό δυναμικό της Ελλάδας, η εγκατεστημένη υδροηλεκτρική ισχύς για το 2010 έφτασε τα 3,06 GW από έργα μεγάλων υδροηλεκτρικών, με την ετήσια παραγωγή ενέργειας να φτάνει τις 5 TWh. Στα μικρά υδροηλεκτρικά, τα οποία εξετάζουμε, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς τους ανέρχεται, για το 2013 στα 218 MW²², με αρκετές εκκρεμείς αιτήσεις για νέους σταθμούς οι οποίες βρίσκονται στα διάφορα διαδικαστικά στάδια. Κατ' αυτόν τον τρόπο, προβλέπεται αύξηση της ισχύος στα επόμενα χρόνια, η οποία όμως, καθότι ως μικρής κλίμακας σταθμοί θεωρούνται αυτοί που έχουν ισχύ κάτω από 10MW, δεν αναμένεται να είναι μεγάλης έκτασης η ετήσια αύξηση.

^[21] HWEA Wind Energy Statistic May 2012, Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, 2012

^[22] Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & ΣΗΘΥΑ, Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε., 2013

Τα τελευταία χρόνια οι ετήσιες επενδύσεις στους μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικούς σταθμούς, είναι έντονα πτωτικές, φτάνοντας από τα 132 εκατομμύρια το 2008 (χρονιά ρεκόρ), στα 51 το 2009, έπειτα στα 30 το 2010 και πιο πρόσφατα τα 16 για το 2012.

3.1.5. Ενέργεια Βιομάζας στην Ελλάδα

Η Ενέργεια από Βιομάζα στην Ελλάδα βρίσκεται στην τελευταία θέση στην κατάταξη των ΑΠΕ της χώρας ως προς την εγκατεστημένη ισχύ, μπροστά μόνο από τη γεωθερμία, η οποία όμως είναι προς το παρόν σε σχεδόν μηδενικό επίπεδο. Παρ' όλα αυτά, οι προοπτικές ανάπτυξης του κλάδου της βιομάζας φαίνονται αρκετά ευοίωνες λόγω του σημαντικού αλλά και άμεσα διαθέσιμου εν μέρει δυναμικού, κυρίως από υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών και δασικών υπολειμμάτων υλοτομίας.

Το δυναμικό της Ελλάδας στην Ενέργεια από Βιομάζα εκτιμάται ότι είναι αρκετά σημαντικό, με προοπτικές που μόνο από τις ενεργειακές καλλιέργειες αρκούν για την κάλυψη του 30 με 40 % της ετήσιας κατανάλωσης πετρελαίου της χώρας²³. Σημαντικό κομμάτι στον τομέα της βιομάζας μπορούν να αποτελέσουν ακόμη τα υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών και υλοτομίας, το βιοαέριο ΧΥΤΑ, τα βιοκαύσιμα και τα κτηνοτροφικά και αστικά απόβλητα.

Σε επίπεδο ηλεκτροπαραγωγής, από το σύνολο του δυναμικού της χώρας, έχει αξιοποιηθεί και εγκατασταθεί ισχύς μόλις 45 MW, κυρίως από μονάδες βιοαερίου ΧΥΤΑ. Η βασική όμως αξιοποίηση της βιομάζας στην Ελλάδα παραμένει η θερμική εφαρμογή σε θερμοκήπια, ελαιουργεία, για συμπαραγωγή και στην παραγωγή βιοντήζελ κ.α., με την τελική κατανάλωση ως προς το σύνολο της ενέργειας να κατατάσσει τη χώρα μας στη 19^η θέση στο σύνολο και στη 17^η στα βιοκαύσιμα στην Ε.Ε. των 27 μελών.

3.1.6. Γεωθερμική Ενέργεια στην Ελλάδα

Η Ελλάδα λόγω συγκεκριμένων γεωλογικών συνθηκών, έχει ένα πολύ σημαντικό γεωθερμικό δυναμικό χαμηλής ενθαλπίας. Το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) σύμφωνα με έρευνες εκτιμά ότι τα συνολικά αποθέματα του δυναμικού αυτού της χώρας αντιστοιχούν σε 200 Ktoe το χρόνο²⁴. Σήμερα η αξιοποίηση περιορίζεται μόνο σε θερμικές χρήσεις όπως τη θέρμανση θερμοκηπίων, ενώ έχει υπολογιστεί ότι υπάρχουν αξιόλογες δυνατότητες για αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής.

Το γεωθερμικό δυναμικό της Ελλάδας έχει οικονομικά αξιοποιήσιμες δυνατότητες σε πολλές περιοχές της χώρας, με τα πεδία υψηλών θερμοκρασιών (άνω

^[23] Γερασίμου Α., *Ο Ρόλος της Βιομάζας στην Ανάπτυξη της Ελληνικής Οικονομίας*, In: 1^ο Ετήσιο Συνέδριο, Βιοκαύσιμα: Με το βλέμμα στραμμένο στο 2020

^[24] Αναστασιάδης, Μιχόπουλος, Μπαλζή, Μπουσγολίτης, *Γεωθερμία στην Κεντρική Μακεδονία*, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας

των 130 °C) να βρίσκονται στο ηφαιστειακό τόξο του Νοτίου Αιγαίου και με τα σημαντικότερα να εντοπίζονται στη Μήλο και τη Νίσυρο. Το εκτιμώμενο πιθανό γεωθερμικό δυναμικό ολόκληρης της χώρας, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, υπολογίζεται ότι μπορεί να είναι ακόμα μεγαλύτερο ακόμα και από τα 500MW, με τα 170 MW εξ' αυτών να προέρχονται μόνο από τα νησιά της Μήλου και της Νισύρου.

3.2. Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις ΑΠΕ της Ελλάδας

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, εκπονήθηκε στο πλαίσιο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής Πολιτικής σε σχέση με την διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, την εξοικονόμηση ενέργειας και τον περιορισμό των εκπομπών αερίων ρύπων του θερμοκηπίου. Ειδικότερα, το νομοθετικό πλαίσιο προώθησης της χρήσης ενέργειας από ΑΠΕ περιλαμβάνεται στην *Οδηγία 2009/28/ΕΚ*, ενώ οι ενεργειακοί στόχοι σε εθνικό επίπεδο ορίστηκαν και καθιερώθηκαν με το *νόμο 3851/2010 που ψηφίστηκε το 2010*.

Στα πλαίσια αυτού του νόμου, η Ελληνική κυβέρνηση προχώρησε στην αύξηση του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%, αντί του 18% που προέβλεπε η Οδηγία 28/2009 και ο οποίος εξειδικεύεται σε:

- 40 % συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- 20 % συμμετοχή σε κατανάλωση για ανάγκες θέρμανσης-ψύξης
- 10 % συμμετοχή στην τελική κατανάλωση ενέργειας στις μεταφορές.

Επίσης, ορίστηκαν ευνοϊκές τιμολογήσεις και για τις υπόλοιπες τεχνολογίες ΑΠΕ, και συγκεκριμένα για την γεωθερμία και την βιομάζα, ενώ επιπλέον δημιουργήθηκαν οι προϋποθέσεις για την κατασκευή ιδιωτικών δικτύων από παραγωγούς ΑΠΕ, αλλά και διασφαλίζεται η πρόσβαση τρίτων στα έργα σύνδεσης.

Οι εθνικοί ενεργειακοί στόχοι για το 2020, όπως περιγράφονται από το ισχύον σχέδιο δράσης, αλλά και όπως έχουν διαμορφωθεί από τις πρόσφατες νομοθετικές παρεμβάσεις και τα αντίστοιχα εθνικά προγράμματα στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ, διαμορφώνουν ένα ισχυρά αναπτυξιακό επιχειρηματικό πλαίσιο μέσα στο οποίο η Ελλάδα καλείται να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που της προσφέρει το φυσικό δυναμικό που διαθέτει σε τεχνολογίες ΑΠΕ και να διαμορφώσει ένα νέο μοντέλο «πράσινης» ανάπτυξης. Παράλληλα, η επίτευξη αυτών των στόχων θα συνεισφέρει στην ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού, στη βέλτιστη αξιοποίηση των φυσικών πόρων και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας βασικών κλάδων της Ελληνικής οικονομίας.

Οι σχετικοί στόχοι και συνεισφορά των επιμέρους τεχνολογιών ΑΠΕ, ανάλογα με την εξέλιξη της αγοράς και την έγκαιρη ή όχι αντιμετώπιση ήδη εντοπισμένων προβλημάτων δύναται να τροποποιηθούν (όπως προβλέπεται και από την Οδηγία της ΕΕ) ανά τακτά χρονικά διαστήματα (διετία), καθώς θα αναπτυχθεί ένα εθνικό σύστημα παρακολούθησης της πορείας επίτευξης αυτών των στόχων το οποίο θα αναγνωρίζει έγκαιρα τις όποιες αδυναμίες και αστοχίες και θα προτείνει συγκεκριμένες διορθωτικές δράσεις, τεχνολογικού ή θεσμικού χαρακτήρα, ώστε

τελικά οι εθνικοί στόχοι που σχετίζονται με την περαιτέρω διείσδυση των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση να επιτευχθούν.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται λεπτομερώς τα θεσμικά εργαλεία και οι τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να ικανοποιηθούν αυτοί ακριβώς οι στόχοι. Ειδικότερα, η επίτευξη των στόχων απαιτεί τον συνδυασμό μέτρων και πολιτικών θεσμικού χαρακτήρα ώστε να επιταχυνθούν και να διευκολυνθούν οι επενδυτικές πρωτοβουλίες, να διαμορφωθεί ένα ξεκάθαρο πλαίσιο αναφορικά με τους όρους χρήσης γης και των δυνατοτήτων ενεργειακής τους αξιοποίησης, ενώ παράλληλα καλεί να ληφθούν υπόψη όλες οι τεχνολογικές εφαρμογές οι οποίες μπορούν αθροιστικά να συνεισφέρουν για την επιτυχή εφαρμογή του συγκεκριμένου μοντέλου πράσινης ανάπτυξης.

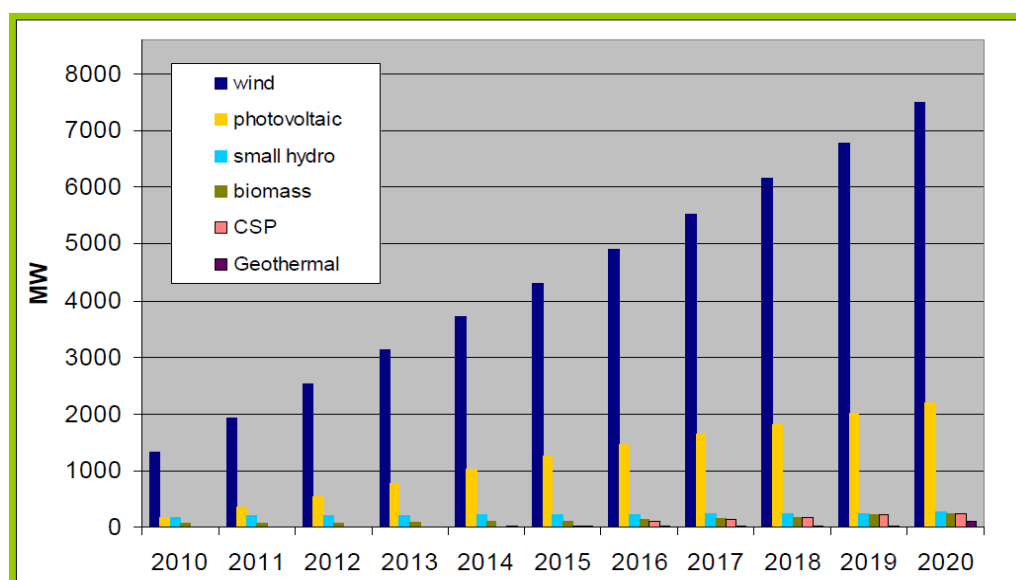
Η παρουσίαση του συγκεκριμένου οδικού χάρτη ανάπτυξης των τεχνολογιών ΑΠΕ τόσο στη ηλεκτροπαραγωγή, όσο στη θέρμανση-ψύξη και τις μεταφορές ,πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ενεργειακών μοντέλων ανάλυσης, όπου και αναλύθηκαν διαφορετικά σενάρια εξέλιξης του Ελληνικού ενεργειακού συστήματος πέρα του 2020 μέχρι και το 2030, λαμβάνοντας υπόψη και παραμέτρους οικονομικής και τεχνολογικής ανάπτυξης.

Τα επιμέρους σενάρια που μελετήθηκαν για την τελική επιλογή του επικρατέστερου ως του πιο πιθανού, αποτελούν διαφορετικές προοπτικές εξέλιξης του ενεργειακού τομέα της χώρας και διαχωρίστηκαν σε δύο βασικές κατηγορίες: α) σενάρια αναφοράς, όπου γίνεται η υπόθεση ότι το ενεργειακό σύστημα εξελίσσεται με βάση τις ήδη δρομολογημένες πολιτικές και β) σενάρια όπου θεωρήθηκε η επιτυχής υλοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την Ελλάδα και στα οποία προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν τα εναλλακτικά μέτρα ενεργειακής πολιτικής με τα οποία μπορούν να επιτευχθούν οι Εθνικοί-Ευρωπαϊκοί στόχοι.

Το αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η επίτευξη του ποσοστού συμμετοχής των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (40%) μέχρι το 2020, θα επιτευχθεί μόνο με τη συνδυαστική εφαρμογή θεσμικών, κανονιστικών, οικονομικών και τεχνολογικών μέτρων που έχουν ως βασικό στόχο την αξιοποίηση του οικονομικού δυναμικού ανάπτυξης μεγάλων έργων ΑΠΕ, την ολοκλήρωση των αναγκαίων εργασιών επέκτασης και αναβάθμισης του ηλεκτρικού δικτύου και στη σταδιακή ανάπτυξη ενός διεσπαρμένου τρόπου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Αντίστοιχα, για την ικανοποίηση των εθνικών στόχων συμμετοχής των ΑΠΕ σε θέρμανση-ψύξη και μεταφορές, προβλέπεται αξιοποίηση όλων των θεσμικών αλλαγών που έχουν ήδη υλοποιηθεί ή δρομολογούνται ώστε να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας μέσω βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και υιοθέτησης πολιτικών ορθολογικής χρήσης ενέργειας σε όλους τους τομείς. Παράλληλα, η ανάπτυξη συγκεκριμένων τεχνολογιών, όπως οι αντλίες θερμότητας, καθώς και η ενίσχυση και περαιτέρω ανάπτυξη εφαρμογών από θερμικά ηλιακά συστήματα και βιομάζα τόσο στον οικιακό και τριτογενή τομέα, όσο και στη βιομηχανία απαιτείται ώστε να μπορέσουν να ικανοποιηθούν οι συγκεκριμένοι εθνικοί στόχοι. Ειδικά για τα βιοκαύσιμα, η προσπάθεια εντοπίζεται στην αξιοποίηση του εγχώριου δυναμικού για την παραγωγή βιο-ντίζελ μέσω ενεργειακών καλλιεργειών, καθώς και στην ανάπτυξη των απαραίτητων δικτύων διαχείρισης της βιομάζας για ενεργειακή χρήση.

Οι εθνικοί στόχοι για το 2020, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα των ενεργειακών μοντέλων, αναμένεται να ικανοποιηθούν για τη μεν ηλεκτροπαραγωγή με την ανάπτυξη περίπου 13300MW από ΑΠΕ (από περίπου 4000MW σήμερα), όπου συμμετέχουν το σύνολο των τεχνολογιών με προεξέχουσες τα αιολικά πάρκα με 7500MW, υδροηλεκτρικά με 6000 MW (αθροιστικά για μικρά και μεγάλα) και τα ηλιακά με περίπου 2500MW, ενώ για τη θέρμανση και ψύξη με την ανάπτυξη των αντλιών θερμότητας, των θερμικών ηλιακών συστημάτων, αλλά και των εφαρμογών βιομάζας. Αυτό το σχέδιο δράσης παρουσιάζει με λεπτομέρεια τη χρονική εξέλιξη αναφορικά με τη διείσδυση και συνεισφορά των επιμέρους τεχνολογιών σε ηλεκτροπαραγωγή, θέρμανση-ψύξη και μεταφορές, ενώ συσχετίζει την επίτευξη αυτών των στόχων με συγκεκριμένα μέτρα και πολιτικές που περιγράφονται στις σχετικές ενότητες του σχεδίου δράσης. Μια πρώτη απεικόνιση των αποτελεσμάτων των προβλέψεων αυτών παρατίθεται στο παρακάτω Διάγραμμα.



Διάγραμμα 3.2.1. : Εγκατεστημένη ισχύς των διάφορων τεχνολογιών για την παραγωγή ηλεκτρικής Ενέργειας το 2020 (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[18])

Τέλος, περνώντας στον τομέα της οικονομίας, από το Εθνικό Σχέδιο Δράσης προβλέπεται να δαπανηθούν περίπου 16 δισεκατομμύρια ευρώ σε νέες εγκαταστάσεις ΑΠΕ. Το ποσό αυτό καταμερίζεται ανά τομέα ως εξής:

- 7 δισ. € σε Αιολικά
- 5,5 δισ. € σε Φ/Β
- 0,8 δισ. € σε υδροηλεκτρικά (0,650 στα μεγάλα, 0,137 στα μικρά)
- 1,1 δισ. € σε ηλιακά συστήματα ψύξης/θέρμανσης
- 0,5 δισ. € σε βιομάζα και βιοαέριο

Επιπλέον 5 δισ. € θα χρειαστούν για την ενίσχυση του Δικτύου και τις Διασυνδέσεις αυτού.

Η επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων προϋποθέτει την αντιμετώπιση ποικίλων εμποδίων. Αυτά σχετίζονται πρωτίστως με καθυστερήσεις στην αδειοδότηση έργων ΑΠΕ, με ασάφειες θεμάτων χωροταξικού σχεδιασμού, καθώς και με την ελλιπή ενημέρωση των πολιτών αναφορικά με τις εφαρμογές των έργων αυτών. Η δαιδαλώδης αδειοδοτική διαδικασία, η ιδιομορφία ύπαρξης ενός μη πλήρους διασυνδεδεμένου ηλεκτρικού συστήματος, καθώς πολλά νησιά αποτελούν αυτόνομα δίκτυα, αλλά και οι έντονες αντιδράσεις των κατοίκων σε ορισμένες περιοχές αποτελούν αιτίες επιπλέον καθυστέρησης και αναβολής των επενδύσεων. Πολλοί νόμοι και υπουργικές αποφάσεις έχουν επιχειρήσει να απλοποιήσουν την αδειοδοτική διαδικασία, αλλά στην πράξη παρατηρείται έντονη κωλυσιεργία από τις δημόσιες υπηρεσίες να τις εφαρμόσουν. Τέλος, το γεγονός ότι τα μέτρα και οι αποφάσεις που έχουν αναφερθεί έως τώρα πρέπει να εφαρμοστούν εν μέσω της οικονομικής κρίσης, με εμφανέστατη και σημαντικότερη έλλειψη ιδιωτικών και τραπεζικών κεφαλαίων, δυσχεραίνουν ακόμα περισσότερο το όλο κλίμα.

Συνοψίζοντας, το εθνικό σχέδιο δράσης για τις ΑΠΕ είναι πραγματικά ένα φιλόδοξο εγχείρημα το οποίο μπορεί να δώσει πνοή, τουλάχιστον σε πρώτη φάση, σε ένα νέο αναπτυξιακό όραμα για τη χώρα, σύμφωνο με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ωστόσο, προκειμένου να διαδραματίσει ουσιαστικά το ρόλο ενός δυναμικού εργαλείου παρακολούθησης των εθνικών ενεργειακών στόχων, θα πρέπει να προσαρμόζεται αντίστοιχα με τις εκάστοτε οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες, υιοθετώντας κατάλληλα σχεδιασμένες πολιτικές που να συμβάλλουν στην άρση των ποικίλων εμποδίων που υφίστανται προς την κατεύθυνση ανάπτυξης έργων ΑΠΕ και να κινητοποιούν πολίτες και επενδυτές προς την κατεύθυνση αυτή. Μόνο κατ' αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθούν οι δεσμευτικοί εθνικοί στόχοι για το 2020, συμβάλλοντας παράλληλα στην επιτυχή ολοκλήρωση του μοντέλου «πράσινης» ανάπτυξης που έχει υιοθετήσει η Ελληνική κυβέρνηση.

3.3. Ενεργειακά Σενάρια Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020

Έχοντας αναλύσει προηγουμένως το νομοθετικό πλαίσιο σχετικά με την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα, θα παρουσιάσουμε στη συνέχεια τα ενεργειακά σενάρια που ορίστηκαν με βάση διαφορετικές προοπτικές εξέλιξης του ενεργειακού τομέα της χώρας που, στο χρονικό πλαίσιο της μελέτης μέχρι το 2030, θεωρείται ότι είναι δυνατόν να συμβούν. Έτσι, καταρχήν αναλύθηκαν σενάρια αναφοράς, στα οποία γίνεται η υπόθεση ότι το ενεργειακό σύστημα εξελίσσεται με βάση τις ήδη δρομολογημένες πολιτικές, ενώ στη συνέχεια αναλύθηκαν σενάρια όπου θεωρήθηκε ότι έλαβε χώρα η επιτυχής υλοποίηση των στόχων της Ευρωπαϊκής Πολιτικής για την Ελλάδα²⁵.

Στα σενάρια αυτά, προσδιορίστηκαν και αξιολογήθηκαν τα εναλλακτικά μέτρα ενεργειακής πολιτικής με τα οποία μπορούν να επιτευχθούν οι Εθνικοί-Ευρωπαϊκοί στόχοι. Οι βασικές προσδιοριστικές παράμετροι για την κατάρτιση των σεναρίων ήταν η εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα, η εξέλιξη των διεθνών τιμών καυσίμων, τα εναλλακτικά επίπεδα χρήσης του λιγνίτη, η επίδραση των τιμών των τεχνολογιών ΑΠΕ στην διείσδυσή τους και η επίδραση των διασυνδέσεων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Στην παράγραφο §3.3.1. παρουσιάζονται όλα τα δεδομένα με βάση τα οποία έγινε ο σχεδιασμός και η διαφοροποίηση μεταξύ των σεναρίων, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για τα σενάρια αυτά, αναφορικά με την εξέλιξη συνεισφοράς των διαφόρων τεχνολογιών και ενεργειακών προϊόντων.

Σύμφωνα με το σενάριο αναφοράς η τελική συνεισφορά των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται **σε 14,17% με μη επίτευξη του δεσμευτικού εθνικού στόχου** σύμφωνα με την 2009/28/ΕΚ. Η εκτίμηση διείσδυσης σύμφωνα με το σενάριο εκπλήρωσης των στόχων οδηγεί σε τελική συνεισφορά **20,4%** των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας (40% στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε θέρμανση και ψύξη και 10% στις μεταφορές), **ικανοποιώντας τόσο τον εθνικό στόχο όσο και τον δεσμευτικό σύμφωνα με την 28/2009/ΕΚ.**

^[25] Ανάλυση Ενεργειακών Σεναρίων διείσδυσης των τεχνολογιών ΑΠΕ στο Ενεργειακό Σύστημα και Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020 με χρήση των μοντέλων MARKAL, ENPEP, WASP, COST, ΥΠΕΚΑ, 2010

3.3.1. Παραδοχές των σεναρίων

Στο Παράρτημα παρουσιάζονται αναλυτικά τα δεδομένα με βάση τα οποία προέκυψαν τα αποτελέσματα των υπολογισμών των μοντέλων πρόβλεψης για τα ενεργειακά σενάρια του 2020. Στο σημείο αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι οι προβλέψεις για την τετραετία 2010-2013 σε αρκετά μακρο - οικονομικά μεγέθη απέχουν ήδη αισθητά από την πραγματικότητα. Αυτό γίνεται εμφανές πρωτίστως στην περίπτωση του ΑΕΠ, το οποίο κατά το 2010 έφτασε τα 222 εκατομμύρια ευρώ, για να μειωθεί στα 208 εκατ. Ευρώ το 2011 και ακόμα περισσότερο κατά το 2012 (195 εκατ. Ευρώ), καθιστώντας την αντίστοιχη πρόβλεψη άστοχη. Αντίστοιχη απόκλιση σημειώνεται στην περίπτωση του ρυθμού μείωσης της καταναλωτικής δαπάνης, η οποία σύμφωνα με δεδομένα του Υπουργείου Οικονομικών το 2012 μειώθηκε κατά 12,7 % σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά (αντί να αυξηθεί, όπως προβλεπόταν), και αναμένεται να κυμανθεί σε ακόμα χαμηλότερα επίπεδα όσο η οικονομική κρίση πλήττει τη χώρα σε τόσο μεγάλο βαθμό.

Ο λόγος για τον οποίο τα δεδομένα αυτά λαμβάνονται υπ' όψιν, στο βαθμό που μπορούν να θεωρηθούν πλέον ως αξιόπιστα, είναι για να γίνει πιο κατανοητή η βάση πάνω στην οποία θα προσδιορίσουμε νέα ενεργειακά σενάρια για το 2020 τα οποία θα ανταποκρίνονται περισσότερο στην οικονομική πραγματικότητα της χώρας, το οποίο αποτελεί και μέρος του αντικείμενου της εργασίας.

Τέλος, στα σενάρια εκπλήρωσης των στόχων που παρουσιάζονται παρακάτω λαμβάνονται υπ' όψιν τα μέτρα του Σχεδίου Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΣΔΕΑ), τα οποία είναι τα εξής:

- **Διατομεακά Μέτρα**

Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων

Περαιτέρω προώθηση ένταξης Φυσικού Αερίου (Φ.Α.) & Υγραερίου (LPG)

Ενεργειακή σήμανση συσκευών και απαιτήσεις ελάχιστης ενεργειακής απόδοσης

Εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στον τριτογενή και δημόσιο τομέα

Ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενων κτιρίων μέσω Χρηματοδοτήσεων Από Τρίτους (ΧΑΤ), Συμβάσεων Ενεργειακής Απόδοσης (ΣΕΑ) και Συμπράξεων Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ)

Εγκατάσταση ηλεκτρονικών και έξυπνων μετρητών στους καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου

Προώθηση συστημάτων Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (ΣΗΘ) και τηλεθέρμανσης

- **Οικιακός Τομέας**

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους κατοικίας

Οικονομική ενίσχυση για την αναβάθμιση συστημάτων λεβήτων/καυστήρων θέρμανσης σε υφιστάμενα κτίρια

Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων σε νέα κτίρια κατοικίας και οικονομικά κίνητρα για περαιτέρω διείσδυση των (ΘΗΣ) μικρής κλίμακας σε κτίρια κατοικίας.

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων κοινωνικής κατοικίας

- **Τριτογενής Τομέας**

Ιδιωτικός Τομέας

Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων στον τριτογενή τομέα σε κτίρια άνω των 1000m²

Προώθηση εθελοντικών συμφωνιών για επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε κτίρια του τριτογενή τομέα Δημόσιος Τομέας

Υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων για την κάλυψη ζεστού νερού χρήσης

Υποχρεωτικές διαδικασίες προμηθειών (για ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και τεχνολογίες ΑΠΕ - green procurement) στα δημόσια κτίρια Ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός δήμων

Υποχρεωτική αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σωμάτων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης στο δημόσιο και ευρύτερο δημόσιο τομέα

- **Βιομηχανία**

Κίνητρα για υποχρεωτική εφαρμογή Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης (ΣΕΔ) στη βιομηχανία

Δημιουργία Κέντρων Ενεργειακής και Περιβαλλοντικής Διαχείρισης στις ΒΙ.ΠΕ.

Πρόγραμμα Εθελοντικών Συμφωνιών στην βιομηχανία Ενεργειακές Υπηρεσίες για Εξοικονόμηση Ενέργειας

- **Μεταφορές**

Αναμόρφωση του συστήματος των ΜΜΜ

Έργα υποδομών στον τομέα των μεταφορών

Ανάπτυξη σχεδίων αστικής κινητικότητας (urban mobility plans)

Προώθηση της Οικονομικής, Οικολογικής και Ασφαλούς Οδήγησης

Κίνητρα αντικατάστασης παλαιών μεσαίων και βαρέων οχημάτων (άνω 3,5 tn και άνω 10ετίας)

Κίνητρα αντικατάστασης Ι.Χ. οχημάτων και προώθησης ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων (Φ.Α., βιοκαύσιμα, υβριδικά)

Οικολογική Σήμανση - Ενεργειακή Ετικέτα στα Επιβατικά Οχήματα

Υποχρεωτική ποσόστωση με ενεργειακά αποδοτικότερα οχήματα στις δημόσιες υπηρεσίες ή οργανισμούς

Σύνδεση φορολογίας οχημάτων με την ενεργειακή απόδοση και τις εκπομπές CO₂

3.3.2 Ενεργειακά Σενάρια ΑΠΕ για το 2020

Η ποσοτική ανάλυση της πρώτης ομάδας σεναρίων γίνεται με την βοήθεια των μαθηματικών μοντέλων MARKAL, WASP IV και COST^[24]. Το μοντέλο MARKAL είναι ένα ενεργειακό μοντέλο βελτιστοποίησης που περιγράφει το σύνολο του ενεργειακού τομέα της χώρας και, με δεδομένες υποθέσεις για την εξέλιξη των μακροοικονομικών στοιχείων της χώρας, των διεθνών τιμών της ενέργειας, και των διαθέσιμων ενεργειακών τεχνολογιών, προσδιορίζει το συνδυασμό ελαχίστου κόστους τεχνολογιών και καυσίμων που εξυπηρετεί την ζήτηση δεδομένης ωφέλιμης ενέργειας υπό περιορισμούς, όπως είναι για παράδειγμα το επίπεδο διείσδυσης των ΑΠΕ, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τον ενεργειακό τομέα, κλπ. Έτσι, είναι τελικά δυνατή η ταυτόχρονη αξιολόγηση των ενεργειακών και περιβαλλοντικών πολιτικών στους τομείς προσφοράς και ζήτησης ενέργειας. Για την λεπτομερέστερη ανάλυση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής, χρησιμοποιείται τα μοντέλα WASP και COST. Με τη βοήθειά τους προσδιορίζεται το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής ελαχίστου κόστους που εξυπηρετεί την αναμενόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας και ισχύος και που ταυτόχρονα εξασφαλίζει την οικονομική βιωσιμότητα των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι βασικές προσδιοριστικές παράμετροι για την κατάρτιση των σεναρίων ήταν:

- η εξέλιξη της οικονομικής δραστηριότητας στη χώρα,
- η εξέλιξη των διεθνών τιμών καυσίμων,
- τα εναλλακτικά επίπεδα χρήσης των συμβατικών καυσίμων,
- η επίδραση των τιμών των τεχνολογιών ΑΠΕ στην διείσδυσή τους και
- η επίδραση των διασυνδέσεων στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και της ανάπτυξης του συστήματος μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας.

Τα αποτελέσματα των μοντέλων πρόβλεψης απέδωσαν τρία τελικά σεναρία:

1. Το πρώτο από αυτά, γνωστό ως **Σενάριο Αναφοράς**, αποτελεί την πιο συντηρητική πρόβλεψη για την πορεία των ΑΠΕ, και δεν λαμβάνει υπ' όψιν τα μέτρα εξοικονόμησης του ΣΔΕΑ που αναφέρθηκαν στην παράγραφο §3.3.1, ενώ χρησιμοποιεί ως βάση δεδομένων όλα τα στοιχεία που παρατέθηκαν στην ίδια παράγραφο.
2. Η δεύτερη περίπτωση είναι το **Σενάριο Επίτευξης Στόχων**. Το σενάριο αυτό διαφοροποιείται από το αναφοράς ως προς την επιτυχή εφαρμογή των στόχων εξοικονόμησης του ΣΔΕΑ. Κατά συνέπεια, τα αποτελέσματα αντιστοιχούν σε πλήρη εφαρμογή των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας και αντιπροσωπεύουν την επιτυχή πορεία της χώρας προς τους στόχους του 2020.
3. Το τρίτο και τελευταίο Σενάριο είναι αυτό της **Οικονομικής Επιτάχυνσης**. Το σενάριο αυτό διαφοροποιείται από το Σενάριο Επίτευξης Στόχων ως προς τα μακρο - οικονομικά δεδομένα που λαμβάνει υπ' όψιν στις μεθόδους υπολογισμού των διαφόρων μεγεθών. Τα δεδομένα αυτά προβλέπουν μια ακόμα μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση του ΑΕΠ μέχρι το 2030, και ως σενάριο θεωρείται στο σύνολό του υπέρμετρα αισιόδοξο καθώς η βάση δεδομένων του είναι ακόμα πιο ανακριβής από αυτή της παραγράφου §3.3.1.

Στη συνέχεια, παρατίθενται γραφικές απεικονίσεις και συγκριτικοί πίνακες των αποτελεσμάτων των τριών σεναρίων.

Πίνακας 3.3.1. : Σενάρια Πρόβλεψης Εγκατεστημένης Ισχύος σε ΑΠΕ για το 2020 (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[25]).

ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΣΕ ΑΠΕ ΤΟ 2020 (GW)	Σενάριο Αναφοράς	Σενάριο Επίτευξης Στόχων	Σενάριο Οικ.Επιτάχυνσης
Αιολικά	6,25	7,5	8,25
Ηλιακά – Φ/Β	0,7	2,2	2,9
Υ/Η	2,91	2,95	2,95
Βιομάζα	0,05	0,25	0,25
Γεωθερμία	0,01	0,12	0,12
Συνολική Ισχύς	9,92	13,02	14,47

Όπως παρατηρούμε, τα Σενάρια Επίτευξης Στόχων και Οικονομικής Επιτάχυνσης διαφοροποιούνται ουσιαστικά στην προβλεπόμενη εγκατεστημένη ισχύ σε αιολικά και φωτοβολταϊκά. Όσον αφορά την συνολική ισχύ των τελευταίων, με τα δεδομένα του 2013 διαπιστώνεται ότι ο στόχος αυτός έχει ήδη επιτευχθεί. Για να συνεχισθεί η ανοδική τάση θα πρέπει το αρνητικό κλίμα που υπάρχει σήμερα ως προς την τεχνολογία αυτή να αντισταθμιστεί με πολιτικές και μέτρα που θα την καταστήσουν ξανά προσιτή προς τους επενδυτές, ώστε να αποφευχθεί το φαινόμενο της απεγκατάστασης μονάδων και μείωσης της συνολικής ισχύος. Ως προς τις υπόλοιπες τεχνολογίες, τα δεδομένα μέχρι στιγμής υποδεικνύουν ότι η Ελλάδα μπορεί να επιτύχει το στόχο που έχει θέσει, και να ανταποκριθεί στα αποτελέσματα του 2^{ου} Σεναρίου, αν σταθεροποιηθεί η οικονομική κατάσταση και η χρηματοδοτική στενότητα, αρθούν τα διοικητικά εμπόδια και διαμορφωθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης στην αγορά.

Πίνακας 3.3.2. : Σενάρια Πρόβλεψης Ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ για το 2020 (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[25]).

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (TWh)	Σενάριο Αναφοράς	Σενάριο Επίτευξης Στόχων	Σενάριο Οικ.Επιτάχυνσης
Αιολικά	14,38	16,8	18,48
Ηλιακά – Φ/Β	0,92	2,89	3,81
Υ/Η	4,67	4,87	4,87
Βιομάζα	0,2	1,26	1,13
Γεωθερμία	0,05	0,74	0,74
Σύνολο	20,22	26,56	29,03
Ποσοστό συμμετοχής στην Ηλεκτροπαραγωγή (%)	28%	40%	41%

Πίνακας 3.3.6. : Σενάρια Πρόβλεψης Συμμετοχής ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση και τις μεταφορές για το 2020 (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[25]).

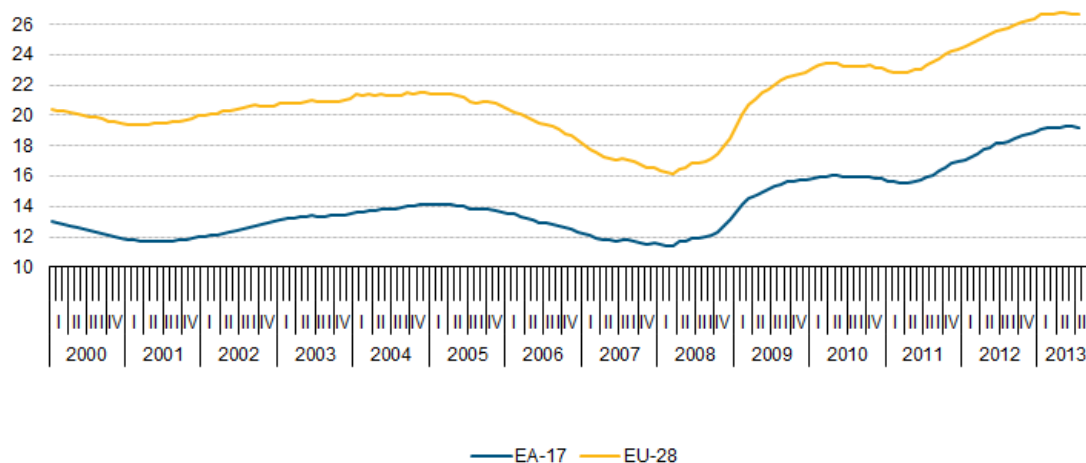
	Σενάριο Αναφοράς	Σενάριο Επίτευξης Στόχων	Σενάριο Οικ.Επιτάχυνσης
<i>Ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση</i>	14%	20%	21%
<i>Ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ στην κατανάλωση για μεταφορές</i>	6%	10%	10%

Συνεχίζοντας στις προβλέψεις της ηλεκτροπαραγωγής, τα αποτελέσματα του 2^{ου} σεναρίου αναδεικνύουν ακόμα περισσότερο τον πρωταρχικό ρόλο των αιολικών και των φωτοβολταϊκών, των οποίων η ανάπτυξη είναι απαραίτητη προκειμένου να επιτευχθεί (έστω οριακά) ο στόχος της κατά 20% συμμετοχής στην παραγωγή ηλεκτρισμού.

4. ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

4.1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, οι ραγδαίες κοινωνικές και οικονομικές αλλαγές που έχουν επέλθει στην Ευρωπαϊκή Ένωση οδήγησαν στο φαινόμενο της αύξησης της ανεργίας, πολλές φορές σε επικίνδυνα επίπεδα, όπως στην περίπτωση της χώρας μας. Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα της Eurostat, στα μέσα του 2013 η ανεργία στην Ευρώπη υπολογίστηκε στο 12 % του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, που μεταφράζεται σε περίπου 26,5 εκατομμύρια άνεργους πολίτες. Ειδικά από τις αρχές του 2008 και έπειτα, το φαινόμενο αύξησης της ανεργίας έλαβε ανησυχητικές διαστάσεις, σχεδόν διπλασιάζοντας τον αριθμό των ανέργων, από 16 εκατομμύρια για εκείνη τη χρονιά, μέχρι τα 26,5 εκατομμύρια που αναφέρθηκαν προηγουμένως.



Διάγραμμα 4.1.1 : Εξέλιξη της ανεργίας στην ΕΕ από το 2000 μέχρι και σήμερα (σε εκατομμύρια πολίτες)(Πηγή: Eurostat^[9])

Στην Ελλάδα, το φαινόμενο της ανεργίας έχει λάβει εξίσου ανησυχητικές διαστάσεις, σημειώνοντας το δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό ανέργων στον οικονομικά ενεργό πληθυσμό της χώρας πανευρωπαϊκώς, μετά την Ισπανία. Ο αριθμός τους ανέρχεται στους 1.260.000 περίπου κατοίκους, ή 24,3 % του ενεργού πληθυσμού, αναλογία που υπερτριπλασιάστηκε κατά τη διάρκεια της περασμένης πενταετίας (7,7 % για το 2008), περίοδος κατά την οποία σημειώθηκε και οξύνθηκε η οικονομική ύφεση. Η αναγνώριση του προβλήματος και της ανάγκης για γρήγορη και αποτελεσματική αντιμετώπισή του οδήγησε τα κράτη - μέλη στο συμπέρασμα ότι πρέπει να υιοθετηθούν και να εφαρμοστούν δυναμικές πολιτικές δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, δηλώνοντας εμπράκτως την πρόθεσή τους να επενδύσουν οικονομικά στην επίτευξη του στόχου αυτού.

Όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, και σε συνδυασμό με τις εξίσου αρνητικές κλιματικές αλλαγές, έδωσαν ισχυρό κίνητρο για τη δημιουργία προγραμμάτων με σκοπό την ανόρθωση της οικονομίας παράλληλα με την προστασία του περιβάλλοντος. Κατ' αυτόν τρόπο, ένα διαρκώς αυξανόμενο μέρος των δημοσίων οικονομικών ενισχύσεων επενδύεται πλέον σε αυτό που αποκαλείται πράσινη οικονομία, με έμφαση μάλιστα στις καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες.

Είναι ευρέως αποδεκτό πλέον ότι οι ΑΠΕ καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας είναι σε θέση να δημιουργήσουν σημαντικό αριθμό νέων θέσεων εργασίας. Για τις τεχνολογίες που δεν περιλαμβάνουν την παραγωγή καυσίμων (fuel – free renewable energy technologies) ο μεγαλύτερος αριθμός των θέσεων αυτών δημιουργείται στα στάδια των κατασκευών και των εγκαταστάσεων νέων μονάδων, ενώ για τις τεχνολογίες εναλλακτικών καυσίμων ιδιαίτερη κίνηση σημειώνεται στην παροχή πρώτης ύλης και διανομής των παραγόμενων βιοκαυσίμων. Επιπλέον ο κλάδος των ΑΠΕ δύναται να χρηματοδοτείται με ιδιωτικές επενδύσεις, γεγονός το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη μικρότερων ανεξάρτητων επιχειρήσεων ενέργειας, οι οποίες με τη σειρά τους ενισχύουν τον ανταγωνισμό στην αγορά ενέργειας. Συνοψίζοντας, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μπορούν να αποτελέσουν έναν από τους καταλύτες για την προώθηση της ανάπτυξης και της απασχόλησης στην ΕΕ, αποφέροντας πολλαπλά οφέλη στο ενεργειακό, αλλά και στο οικονομικό επίπεδο.

Η απασχόληση που προκύπτει από μία νέα επένδυση, σε οποιονδήποτε τομέα, κατηγοριοποιείται σε άμεση, έμμεση και συνεπαγόμενη. Για να διασαφηνιστούν καλύτερα οι παραπάνω έννοιες, ακολουθεί μια συνοπτική περιγραφή της κάθε κατηγορίας²⁶.

- Η *άμεση απασχόληση* αναφέρεται στην απασχόληση που δημιουργείται στις βασικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια υλοποίησης της επένδυσης και την παραγωγική τους λειτουργία. Στην περίπτωση των ΑΠΕ, αυτή αναφέρεται στους τομείς του σχεδιασμού, της κατασκευής, της λειτουργίας και της συντήρησης μιας μονάδας παραγωγής ενέργειας.
- Η *έμμεση απασχόληση* αναφέρεται στις περιφερειακές δραστηριότητες ενός τομέα. Στον κλάδο των ΑΠΕ, αυτές περιλαμβάνουν επαγγέλματα υποστήριξης και παροχής υπηρεσιών και πρώτων υλών στη βιομηχανία παραγωγής ενέργειας, ή κατασκευής εξοπλισμού. Για παράδειγμα, η εργασία που απαιτείται για την εξόρυξη και την επεξεργασία των πρώτων υλών που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή μιας μονάδας αιολικών καθώς και οι διοικητικοί και ερευνητικοί φορείς που παρέχουν τις αντίστοιχες υπηρεσίες τους στη λειτουργία της μονάδας αυτής υπάγονται στην κατηγορία της έμμεσης απασχόλησης.
- Η *συνεπαγόμενη απασχόληση* προκύπτει όταν τα εισοδήματα που αντιστοιχούν στην άμεση και έμμεση απασχόληση δαπανηθούν (ή επενδυθούν σκόπιμα) σε άλλους τομείς, προκαλώντας αύξηση της δραστηριότητάς τους, ακόμα και αν δε σχετίζονται θεματικά μεταξύ τους. Για παράδειγμα, οι εργαζόμενοι μιας μονάδας παραγωγής ενέργειας μπορεί να αξιοποιήσουν το μισθό τους στην αγορά ενός καινούριου αυτοκινήτου ή ενός σπιτιού, προκαλώντας αντίστοιχη δημιουργία θέσεων εργασίας σε αυτούς τους τομείς.

^[26] *Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies, Biofuels and grid- connected electricity generation, IRENA 2011*

4.2. Στατιστικά στοιχεία των επιπτώσεων στην απασχόληση

4.2.1. Απασχόληση στην Ε.Ε.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σύμφωνα με τα δεδομένα της έκθεσης του EurObserv'ER με τίτλο «*The State of Renewable Energies in Europe (2012)*»²⁷, το 2011 η συνολική απασχόληση (άμεση και έμμεση) ανήλθε στις **1.186.000 θέσεις εργασίας**, σημειώνοντας μια αύξηση της τάξεως του 3% από το 2010. Από τους τομείς της ενέργειας που εξετάζουμε στα πλαίσια της εργασίας μας, ο κλάδος των φωτοβολταϊκών συνέβαλε σε μεγαλύτερο ποσοστό στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, απασχολώντας συνολικά 311.000 εργαζόμενους, σε θέσεις που δημιουργήθηκαν κατά την πενταετία 2006 – 2010. Ωστόσο, ακολουθώντας τις ραγδαίες μεταβολές που έχουν επέλθει στην αγορά ενέργειας, το κατά πόσο θα μπορέσει να μείνει στην πρώτη θέση για τα επόμενα χρόνια είναι αμφισβητήσιμο. Σημαντικότερη επίσης είναι η συμβολή των τομέων της βιομάζας και των αιολικών, οι οποίοι υπολογίζεται ότι απασχολούν σήμερα περί τα 280.000 άτομα έκαστος. Επιπλέον, πέρα από τις τεχνολογίες που εξετάζουμε, οι τομείς των μεγάλων υδροηλεκτρικών, καθώς και των βιοκαυσίμων απασχολούν περίπου 260.000 εργαζόμενους πανευρωπαϊκώς.

Σε εθνικό επίπεδο, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.2.1. , η Γερμανία κατέχει ηγετική θέση τόσο στη συνολική παραγωγή θέσεων εργασίας, όσο και στην απασχόληση στις περισσότερες επιμέρους τεχνολογίες ΑΠΕ, όπως θα δούμε στη συνέχεια, με υπερδιπλάσιο αριθμό απασχολουμένων από την Γαλλία (που βρίσκεται στη 2^η θέση) και την Ιταλία. Το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ισπανία έχουν επίσης σημειώσει σημαντική πρόοδο την τελευταία τριετία, κυρίως με τις επενδύσεις της στον τομέα των υπεράκτιων αιολικών και των φωτοβολταϊκών αντίστοιχα.

Τέλος, σε παγκόσμιο επίπεδο, οι υπολογισμοί του IRENA για το 2011 προσδιορίζουν τη συνολική απασχόληση στον τομέα των ΑΠΕ στις **3.500.000. θέσεις περίπου**. Αυτό συνεπάγεται ότι η ΕΕ έχει αναπτύξει τη δράση της στον παραπάνω κλάδο σε βαθμό που να συνεισφέρει στο 1/3 περίπου των δημιουργούμενων θέσεων εργασίας παγκοσμίως, γεγονός που την καθιστά ιδιαίτερα ανταγωνιστική στη διεθνή αγορά ενέργειας.

^[27] *The State of Renewable Energies in Europe, 12th EurObserv'ER Report, EurObserv'ER, 2012*

Πίνακας 4.2.1 : Κατανομή της συνολικής απασχόλησης στον τομέα των ΑΠΕ ανά χώρα για το 2011
(πηγή: EurObern'ER⁽²⁷⁾)

Χώρα	Συνολική Απασχόληση
Γερμανία	378800
Γαλλία	178400
Ιταλία	121850
Ισπανία	80000
Σουηδία	55000
Ηνωμένο Βασίλειο	48770
Δανία	35680
Αυστρία	35600
Φινλανδία	34600
Πολωνία	34170
Ελλάδα	32250
Πορτογαλία	21650
Βέλγιο	21050
Ολλανδία	21050
Ρουμανία	18150
Ουγγαρία	13300
Τσεχία	12200
Βουλγαρία	11160
Σλοβακία	7200
Λετονία	6300
Εσθονία	4500
Ιρλανδία	3950
Λιθουανία	3900
Σλοβενία	3600
Κύπρος	1330
Λουξεμβούργο	900
Μάλτα	100
ΕΕ - 27	1.186.460

Η απασχόληση αυτή κατανέμεται, ανά τεχνολογία ΑΠΕ, ως εξής:

Πίνακας 4.2.2. : Κατανομή της απασχόλησης ανά τεχνολογία ΑΠΕ, για το 2011 (πηγή: EurObern'ER⁽²⁷⁾)

Χώρα	Φ/Β	Αιολικά	Μικρά Υ/Η	Βιομάζα	Γεωθερμία
Γερμανία	110900	101100	2000	48300	14200
Γαλλία	69250	20000	2500	45500	3500
Ιταλία	62750	30000	2500	10600	6150
Ισπανία	55000	30000	1600	14400	600
Βουλγαρία	22000	3650	400	3000	300
Ελλάδα	22000	2500	550	2750	<100
Δανία	15000	25500		4500	<100
Αυστρία	10370	3500	1050	18850	1050
Ηνωμένο Βασίλειο	10000	17750	1000	5200	1700
Βέλγιο	7600	3600	100	3000	650
Ουγγαρία	4750	800	400	4600	1150
Πορτογαλία	3500	4900	1750	7800	200
Ολλανδία	2300	2800	200	3150	2000
Σλοβακία	1500	0	300	2350	<100
Τσεχία	1500	350	300	6200	900
Σουηδία	740	8000	1500	25000	13000
Κύπρος	230	500	0	0	<100
Ιρλανδία	0	2000	100	600	100
Φινλανδία	0	6400	400	22450	3100
Εσθονία	0	650	0	2600	1000
Πολωνία	0	1600	950	21800	1000
Λετονία	0	0	0	5200	<100
Ρουμανία	0	4000	400	11700	<100
Λουξεμβούργο	0	350	0	0	0
Λιθουανία	0	250	150	2950	<100
Σλοβενία	0	0	450	0	<100
Μάλτα	0	0	0	0	0
ΕΕ - 27	311.930	270.250	19.950	274.150	51.300

4.2.1.2. Απασχόληση στον τομέα των φωτοβολταϊκών

Όπως προαναφέρθηκε, ο κλάδος των φωτοβολταϊκών συνέβαλε στο μεγαλύτερο ποσοστό, σε σχέση με τις άλλες πηγές ενέργειας, στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, δημιουργώντας το ¼ των θέσεων εργασίας σε ΑΠΕ μέχρι το τέλος του 2011. Τα κέρδη που απέφεραν οι επενδύσεις σε φωτοβολταϊκά πανευρωπαϊκώς ανέρχονται στα 46 δις. € για την ίδια χρονιά, σημειώνοντας αύξηση κατά 3% σε σχέση με το 2010, παρά τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο συγκεκριμένος τομέας ΑΠΕ.

Η χώρα – ηγέτιδα στην τεχνολογία των φωτοβολταϊκών, η Γερμανία, σημείωσε ταραγμένη πορεία κατά την διάρκεια του 2011 όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι κατάφερε να διατηρήσει τη δημιουργούμενη απασχόληση σε σταθερά υψηλά επίπεδα, προσφέροντας 3000 νέες θέσεις εργασίας μέσα στη χρονιά αυτή για να φτάσει στον τελικό αριθμό των 110.000 εργαζομένων.

Στη συνέχεια, τόσο η Γαλλία, όσο και η Ισπανία, σημείωσαν πτώση στον αριθμό των θέσεων εργασίας που παράγουν από φωτοβολταϊκά. Στην πτωτική αυτή τάση συνέβαλαν τόσο ο περιορισμός των κινήτρων για νέες επενδύσεις σε ΑΠΕ καθώς και η οικονομική κρίση η οποία αποτέλεσε με τη σειρά της αποτέλεσμα τροχοπέδη στην περαιτέρω ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών. Παρά τις αντιξοές συνθήκες που συνεχίζουν να πλήττουν τις χώρες αυτές, παραμένουν στις κορυφαίες θέσεις της κατάταξης ανά προσφερόμενη απασχόληση, όπως φαίνεται και στον παρακάτω Πίνακα, και να αποφέρουν σημαντικό κέρδος.

4.2.1.3. Απασχόληση στον τομέα της αιολικής ενέργειας

Ο τομέας των αιολικών συνεισφέρει σημαντικά στη δημιουργία νέων θέσεων απασχόλησης, παράγοντας περίπου το 1/5 της συνολικής απασχόλησης στην Ευρώπη, αναλογία που αντιστοιχεί σε 270.250 θέσεις για το 2011 ή περίπου 300.000 σήμερα, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη σταθερά ανοδική της πορεία κατά την τελευταία πενταετία. Επιπλέον, αποδεικνύεται μια από τις πλέον κερδοφόρες επενδύσεις από πλευράς της Ε.Ε. αφού το 2011 απέδωσε «καρπούς» αξίας 32,3 δισεκατομμυρίων € στο Ευρωπαϊκό ΑΕΠ.

Αναλύοντας τα δεδομένα που μας διατίθενται, παρατηρούμε ότι η Γερμανία παραμένει και σε αυτή την περίπτωση στην κορυφή της κοινωνικο - οικονομικής κλίμακας. Συγκεκριμένα, το πυρηνικό δυστύχημα της Φουκουσίμα το 2011 αποτέλεσε το εναρκτήριο λάκτισμα ώστε να αναστείλει τις προγραμματισμένες επενδύσεις στην πυρηνική ενέργεια και να εντατικοποιήσει τις δραστηριότητές της στον τομέα των (προφανώς ασφαλέστερων) ΑΠΕ. Για το 2011, η ανάπτυξη του τομέα των αιολικών (πάνω από 2GW εγκατεστημένης ισχύος όπως έχει αναφερθεί) υπολογίζεται ότι προσέφερε με τη σειρά της σημαντικό αριθμό νέων θέσεων εργασίας, οι οποίες καταμερίζονται σε 92.400 για τα χερσαία αιολικά, και σε άλλες 8.600 για τα υπεράκτια.

Στη συνέχεια, το Ηνωμένο Βασίλειο παραμένει στην πρώτη θέση στην αγορά των υπεράκτιων αιολικών, με το σύνολο των 17750 εργαζομένων να ανήκουν σχεδόν αποκλειστικά σε αυτήν και με αποδιδόμενα κέρδη περίπου 5 δις. € για το 2011. Σημαντική οικονομική συνεισφορά εμφανίζει και η Δανία, με κέρδη ύψους 7 δις. € και με 25.500 θέσεις εργασίας στον τομέα των χερσαίων αιολικών.

Στην Ισπανία, το θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ που θέσπισε η τελευταία κυβέρνηση προκάλεσε πτώση της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος και κατά συνέπεια τα υψηλά επίπεδα παραγωγής θέσεων εργασίας που παρατηρήθηκαν το 2010 (30.750 θέσεις) δεν έμειναν σταθερά. Τα κέρδη που προσφέρει ο τομέας των αιολικών υπολογίζονται από 3 έως 5 δις. € και προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από εξαγωγές (από εταιρείες όπως οι Alstom Ecotecnica, Acciona και Gamesa).

Στις χώρες που σημειώνουν αξιολογική πρόοδο στον κλάδο των αιολικών συγκαταλέγεται, μεταξύ της Αυστρίας και της Ρουμανίας, και η Ελλάδα, η οποία υπερδιπλασίασε τον τελευταίο χρόνο την ετήσια εγκατεστημένη ισχύ της. Η Ρουμανία, τέλος, απέδωσε σημαντικά κέρδη, ύψους 700 εκατομμυρίων €, και συγκαταλέγεται πλέον στις 10 ισχυρότερες αγορές αιολικών παγκοσμίως.

4.2.1.4. Απασχόληση στον τομέα των υδροηλεκτρικών

Σε ό,τι αφορά την απασχόληση, ο τομέας των μικρών υδροηλεκτρικών δημιούργησε περί τις 20.000 θέσεις εργασίας μέσα στο 2011, σε συνδυασμό με κέρδη της τάξεως των 3,1 δις. €. Η δραστηριότητα του τομέα υπολογίζεται μειωμένη κατά 4% σε σχέση με το 2010, κάτι το οποίο αποδίδεται στα χαμηλότερα επίπεδα βροχόπτωσης εκείνης της χρονιάς, επηρεάζοντας με τη σειρά τους την ηλεκτροπαραγωγή. Ωστόσο, σε συνδυασμό με τα έργα μεγάλων υδροηλεκτρικών, παρέχει ένα σημαντικό μερίδιο της δημιουργούμενης απασχόλησης, το οποίο με τη σειρά του απαρτίζεται ως επί το πλείστον από θέσεις εργασίας που σχετίζονται με τη λειτουργία και τη συντήρηση των παραπάνω έργων.

Από τις αποδοτικότερες αγορές μικρών υδροηλεκτρικών στην Ευρώπη, όπως έχουμε δει, είναι η Ιταλία, η οποία παραμένει στην πρώτη θέση της κατάταξης, χάρη στις περισσότερες από 360 εταιρείες μικρών Υ/Η που την απαρτίζουν. Το EurObserv'ER εκτιμά, για το 2011, κέρδη της τάξεως των 600 εκατομμυρίων και την απασχόληση στα 2250 άτομα.

Η Γερμανία, με τη σειρά της, υπολογίζεται ότι σήμερα απασχολεί περίπου 2000 άτομα στον κλάδο των μικρών Υ/Η, μέγεθος το οποίο αναμένεται να μείνει σχετικά σταθερό τα επόμενα χρόνια, σε συμφωνία με την πολιτική της χώρας στον τομέα αυτό, η οποία παραμένει σταθερή τα τελευταία 3 χρόνια.

4.2.1.5. Απασχόληση στον τομέα της βιομάζας

Σε ό, τι αφορά τη δημιουργία απασχόλησης, ο τομέας της (στερεής) βιομάζας προσφέρει άφθονες δυνατότητες στα τμήματα της κατασκευής, της οργάνωσης, της λειτουργίας και της συντήρησης μονάδων παραγωγής κάθε κλίμακας καθώς και των επιμέρους τμημάτων αυτών (κλίβανοι, λέβητες, κλπ.). Να επισημανθεί, ωστόσο, ότι τα παρακάτω στοιχεία αναφέρονται στην παραγωγή τόσο ηλεκτρικής ενέργειας όσο και θερμότητας, διότι δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία ώστε να απομονώσουμε τη δραστηριότητα κάθε υποκατηγορίας. Σήμερα υπολογίζεται ότι η δημιουργηθείσα απασχόληση ξεπερνά τις 285.000 θέσεις εργασίας, με τα αντίστοιχα κέρδη που αποφέρει να ανέρχονται στα από 28 μέχρι 30 δις. €.

Ο τομέας της βιομάζας είναι ακόμα ένας στον οποίο σημειώνει «πρωτιά» η Γερμανία, με τις εκτιμώμενες 48.300 θέσεις εργασίας της και με κέρδος που ανήλθε στα 7,1 δις. € για το 2011 να την καθιστούν με διαφορά την πιο ανεπτυγμένη χώρα της ΕΕ (στον παραπάνω τομέα). Ωστόσο, πρέπει να αναφερθεί ότι το 2010 η συνολική απασχόληση υπολογίστηκε περί τις 61.000 θέσεις εργασίας, γεγονός που αποδίδεται στο ότι εκείνη τη χρονιά υπήρξε πρωτοφανής αύξηση της δημιουργίας νέων μονάδων, οι οποίες αντίστοιχα προσέφεραν επιπλέον εργασία, κυρίως στον κατασκευαστικό τομέα. Με τα έργα αυτά να έχουν ολοκληρωθεί ένα χρόνο αργότερα, είναι λογικό να υπάρχει μια αντίστοιχη μείωση στις ενδείξεις για το 2011, οι οποίες όμως δεν αναμένονται να μειωθούν περαιτέρω, όντας θέσεις εργασίας που σχετίζονται με τη μακροπρόθεσμη λειτουργία και συντήρηση των παραπάνω νέων μονάδων.

Από τις σημαντικότερες αγορές βιομάζας της Ευρώπης αποτελούν η Σουηδία και η Φινλανδία, για τις οποίες ο τομέας της βιομάζας προερχόμενης από ξύλο είναι από τους πιο ανεπτυγμένους στην Ευρώπη. Επιπλέον η Φινλανδία κατέχει τη μεγαλύτερη αναλογία κύριας παραγόμενης ενέργειας ανά κάτοικο (1,4 toe ανά κάτοικο) στην ΕΕ.

Λόγω μείωσης της οικιακής κατανάλωσης, η Γαλλία σημείωσε πτώση στην παραγωγή ενέργειας από βιομάζα το 2011, καταφέροντας παρ' όλα αυτά να διατηρήσει την απασχόλησή του τομέα σε υψηλά επίπεδα, περί τις 45.500 θέσεις. Επιπλέον, οι προβλέψεις για την παροχή εργασίας τα επόμενα χρόνια είναι ιδιαίτερα αισιόδοξες, χάρη στην εφαρμογή ενός εθνικού προγράμματος το οποίο υποστηρίζει την κατασκευή νέων μονάδων με σκοπό την παροχή θερμότητας σε πολυκατοικίες.

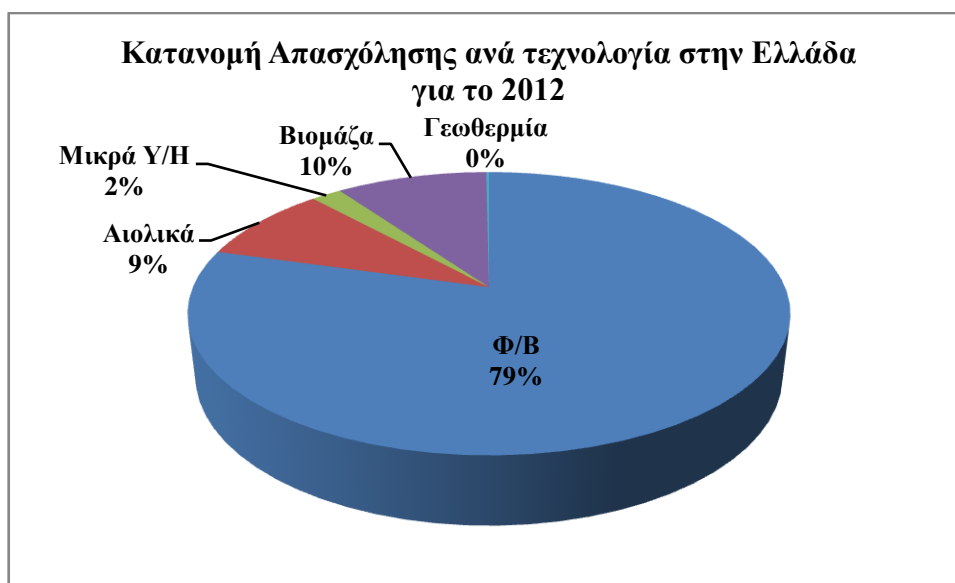
4.2.1.6. Απασχόληση στον τομέα της γεωθερμίας

Στον τομέα της γεωθερμίας υπολογίζεται ότι απασχολούνται σε ευρωπαϊκό επίπεδο περί τα 53.000 άτομα σήμερα. Παράλληλα, στο τέλος του 2011 απέφερε κέρδη αξίας 4,7 δις. €, κατά 4% περισσότερα από το 2010. Στη Γερμανία σημειώθηκαν κέρδη 1,8 δις. € καθώς και το 30% της συνολικής απασχόλησης από γεωθερμία στην Ευρώπη (14.200 θέσεις).

Σημαντικές αγορές στον τομέα της γεωθερμίας αποτελούν επίσης η Γαλλία, η Σουηδία, η Φινλανδία και η Αυστρία. Από αυτές, η Γαλλία σημειώνει πτώση εδώ και 3 χρόνια, λόγω της μείωσης των πωλήσεων αυτόνομων αντλιών θερμότητας. Ωστόσο το εθνικό πρόγραμμα «Fonds Chaleur» ενίσχυσε την παραγωγή αντλιών για παροχή ηλεκτρισμού και θερμότητας σε πολυκατοικίες, με αποτέλεσμα η συνολική απασχόληση να σταθεροποιηθεί τελικά στις 3.500 θέσεις εργασίας, αποφέροντας κέρδη 430 εκατ. €. Τέλος, η Σουηδία απέφερε μεγάλα κέρδη το 2011, περί το 1 δις. €, με το μεγαλύτερο μερίδιο αυτών να προέρχεται από την παραγωγή και εγκατάσταση αντλιών θερμότητας.

4.2.2 Απασχόληση στην Ελλάδα

Σε ό,τι αφορά τη χώρα μας, η Ελλάδα το 2012 βρέθηκε στην **11η θέση** ανάμεσα στα 27 κράτη-μέλη της ΕΕ με 32.250 εργαζομένους να απασχολούνται συνολικά στον κλάδο των ΑΠΕ, οι περισσότεροι εκ των οποίων στα φωτοβολταϊκά (22.500 θέσεις), αλλά και στους κλάδους της ενέργειας από βιομάζα (2750 θέσεις) καθώς και στην αιολική ενέργεια (2500 θέσεις). Τέλος, ο τομέας των μικρών υδροηλεκτρικών απασχολεί κατ' αναλογία ελάχιστα άτομα (μόλις 550 θέσεις), ενώ η συνεισφορά της γεωθερμίας είναι πρακτικά αμελητέα. Στο παρακάτω Διάγραμμα παρουσιάζονται για μεγαλύτερη ευκολία η ποσοστιαία κατανομή της απασχόλησης ανά τεχνολογία.



Διάγραμμα 4.2.1. : Κατανομή Απασχόλησης ανά τεχνολογία στην Ελλάδα για το 2012 (πηγή: EurObserv'ER⁽²⁷⁾)

Η ραγδαία αύξηση της χρήσης των φωτοβολταϊκών, όπως αυτή αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, αιτιολογεί πλήρως το ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό της συνολικής απασχόλησης που καταλαμβάνει ο συγκεκριμένος κλάδος. Ωστόσο, οι προβλέψεις (για τον εν λόγω τομέα) για τα επόμενα χρόνια όπως έχουμε δει δεν είναι ιδιαίτερα αισιόδοξες, γεγονός που αναμένεται να προκαλέσει σημαντική αλλαγή στην κατανομή της ανά τεχνολογία απασχόλησης, προωθώντας ταυτόχρονα την επένδυση σε κάποιον από τους άλλους αποδοτικούς τομείς ενέργειας, όπως τα αιολικά και η βιομάζα. Τα σενάρια που ενδέχεται να διαμορφωθούν τα επόμενα χρόνια, και πάντα σε συνάρτηση με τους ενεργειακούς στόχους του 2020, ορίζονται και αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο.

4.3. Η εξέλιξη της απασχόλησης στην πορεία προς το 2020

4.3.1. Διαθέσιμες Μέθοδοι Πρόβλεψης

Οι εκτιμήσεις σχετικά με την εξέλιξη της απασχόλησης καταλήγουν στον υπολογισμό δύο διαφορετικών υποκατηγοριών: της μικτής (gross) και της καθαρής (net) απασχόλησης. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι η μικτή απασχόληση δεν λαμβάνει υπ' όψιν τις αρνητικές επιπτώσεις που ενδεχομένως να έχουν οι επενδύσεις (σε ΑΠΕ) σε άλλους εργασιακούς τομείς, σε αντίθεση με την καθαρή απασχόληση η οποία περιλαμβάνει το τελικό αποτέλεσμα τόσο θετικών όσο και αρνητικών επιπτώσεων συνολικά.

Η επιλογή «μονάδας μέτρησης» με την οποία θα υπολογίσουμε τα επιθυμητά οφέλη έγκειται καθαρά στον τύπο και την ποσότητα των δεδομένων που βρίσκονται στη διάθεσή μας. Για μελέτες που έχουν στόχο την πρόβλεψη του πώς η συνολική απασχόληση θα επηρεασθεί από την ανάπτυξη της βιομηχανίας ΑΠΕ και των πολιτικών αλλαγών, το ευκταίο θα ήταν οι υπολογισμοί να αφορούν την τελική καθαρή απασχόληση. Ωστόσο, μια τέτοια μεθοδολογία προϋποθέτει μια πολύ μεγάλη και λεπτομερή βάση δεδομένων, ενώ επίσης είναι πολύ πιο περίπλοκη στη λογική της, λόγω των σημαντικά περισσότερων παραδοχών και παραγόντων που πρέπει να λάβει υπ' όψιν της σε σχέση με τις αντίστοιχες μεθόδους υπολογισμού μικτής απασχόλησης. Για το λόγο αυτό, δεν υπάρχουν προς το παρόν διαθέσιμα δεδομένα καθαρής απασχόλησης για κανένα αναπτυσσόμενο κράτος- μέλος της ΕΕ.

Οι ευρύτερες μέθοδοι υπολογισμού μικτής (αλλά και καθαρής, δυνητικά) απασχόλησης είναι τρεις: η μέθοδος συντελεστών απασχόλησης (employment factor approach), η μέθοδος αλυσίδας παροχών (supply chain approach) και τέλος η μέθοδος των μοντέλων εισροών – εκροών (Input – Output Models)^[25].

- Η μέθοδος συντελεστών απασχόλησης (*employment factor approach*) υπολογίζει ένα μέσο αριθμό θέσεων (επαγγελματών) ανά μονάδα εγκατεστημένης ισχύος ή παραχθείσας ενέργειας και στη συνέχεια πολλαπλασιάζει με το σύνολο του αντίστοιχου μεγέθους για να βρει τις συνολικές θέσεις εργασίας. Οι συντελεστές αυτοί είναι συγκεκριμένοι και διαφορετικοί για κάθε τεχνολογία ΑΠΕ και συνήθως χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό άμεσης απασχόλησης.
- Η μέθοδος αλυσίδας παροχών (*supply chain approach*) καταγράφει λεπτομερώς τα ενδιάμεσα στάδια κάθε τεχνολογίας, ώστε να υπολογίσει τα κόστη πρώτων υλών, εργασίας και υπηρεσιών για κάθε ένα από αυτά. Στη συνέχεια, τα κόστη εργασίας μετατρέπονται σε απαιτήσεις εργασίας, με την παραδοχή τυπικής μισθοδοσίας. Επιπλέον, οι οικονομικές απαιτήσεις για πρώτες ύλες διαχωρίζονται περαιτέρω σε επιμέρους στοιχεία της επόμενης βαθμίδας της αλυσίδας παροχών. Κατ' αυτόν τον τρόπο υπολογίζονται οι απαιτήσεις σε απασχόληση για κάθε βαθμίδα της αλυσίδας, και στη συνέχεια αθροίζονται ώστε να προκύψουν οι επιθυμητοί συντελεστές απασχόλησης, τόσο άμεσης, όσο και έμμεσης.

- Η μέθοδος των μοντέλων εισροών – εκροών (*Input – Output Models*) χρησιμοποιεί μια ευρεία γκάμα δεδομένων, τα οποία συνδέουν τόσο παρεμφερείς όσο και λιγότερο σχετικούς (μεταξύ τους) κλάδους της οικονομίας για να εξάγει τα μακροοικονομικά αποτελέσματα που μας ενδιαφέρουν. Κατ’ αυτόν τον τρόπο παρέχουν τη δυνατότητα υπολογισμού άμεσης, έμμεσης αλλά και συνεπαγόμενης απασχόλησης. Καθότι η μέθοδος αυτή θα χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια αυτής της εργασίας για τον υπολογισμό των συντελεστών απασχόλησης για τις ελληνικές ΑΠΕ, αναλύεται εκτενέστερα στο επόμενο κεφάλαιο.

Πρέπει βέβαια να τονιστεί ότι ανεξαρτήτως του ποιας μεθόδου θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό δημιουργούμενης απασχόλησης σε ένα τομέα ή σε μια ολόκληρη οικονομία για κάποιο χρονικό ορίζοντα, αυτό αποτελεί μια ιδιαίτερα πολύπλοκη διαδικασία. Παράγοντες όπως η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία των εκάστοτε δεδομένων, καθώς και η φύσει απρόβλεπτη οικονομία κάθε χώρας μπορούν να διανεύσουν τις προβλέψεις μας, στρεβλώνοντας σημαντικά τα τελικά αποτελέσματα και οδηγώντας τελικά σε λανθασμένα συμπεράσματα. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντικό να επιλέγεται προσεχτικά η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν, ως το πλέον αξιόπιστο σημείο αναφοράς σχετικά με την εξέλιξη της απασχόλησης μέχρι το 2020 επιλέχθηκε η επίσημη έρευνα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σε συνεργασία με το EurObserv’ER με τίτλο «*EmployRES: The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union*»²⁸, που εκδόθηκε το 2009 και παραμένει μέχρι και σήμερα η πλέον σφαιρική και εμπειριστατωμένη έρευνα σχετικά με το θέμα μας.

^[28] *EmployRES: The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union*, European Commission, 2009

4.3.2. Μεθοδολογία της έρευνας EmployRES

Η έρευνα «EmployRES: The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union», εκδόθηκε το 2009 και αποτελεί μέχρι και σήμερα από τις πλέον λεπτομερείς και εμπειριστατωμένες πραγματείες σχετικά με την εξέλιξη της απασχόλησης από ΑΠΕ στην Ευρώπη μέχρι το 2020. Η πρόκληση που κλήθηκε να αντιμετωπίσει σε πρώτη φάση ήταν να συλλέξει ένα όσο το δυνατόν ευρύτερο φάσμα οικονομικών δεδομένων και υπολογιστικών εργαλείων και να τα προσαρμόσει σε μια σειρά μοντέλων πρόβλεψης, όπως αυτά που αναλύθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

Συνοπτικά, παρουσιάζονται αυτά τα μοντέλα με τη σειρά την οποία επεξεργάζονται τα δεδομένα:

1. Το μοντέλο Green-X. Παρέχει ένα ιστορικό τεχνικοοικονομικών δεδομένων που σχετίζονται με το κόστος της χρήσης ΑΠΕ στην Ευρώπη από τη δεκαετία του 1990 και έπειτα. Επιπλέον, είναι σε θέση να πραγματοποιήσει προσομοιώσεις της εξέλιξης των δεδομένων αυτών υπό διαφορετικές συνθήκες, παρέχοντας τη δυνατότητα παραγωγής οικονομικών κυρίως δεδομένων πρόβλεψης για μια ορισμένη χρονολογία.
2. Το μοντέλο MULTIREG. Παρέχει μια σειρά δεδομένων άμεσων και έμμεσων οικονομικών οφελών καθώς και οφελών απασχόλησης που έχουν προκύψει από την εξέλιξη της χρήσης ΑΠΕ τα προηγούμενα χρόνια. Καθιστά έτσι δυνατή την ακριβέστερη απεικόνιση των δυναμικών σχέσεων που συνδέουν διάφορους παραγωγικούς τομείς μεταξύ τους τόσο σε εθνικό, όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο.
3. Τα μοντέλα NEMESIS και ASTRA. Έχοντας στη διάθεσή τους τα δεδομένα που έχουν προκύψει από τα προηγούμενα μοντέλα, είναι αμφότερα σε θέση να προσομοιώσουν πλήρως την εξέλιξη τόσο της οικονομίας όσο και της απασχόλησης για διαφορετικά σενάρια, χρησιμοποιώντας κατά βάση πίνακες Input - Output. Ωστόσο, η διαφορετική λογική πίσω από τον τρόπο λειτουργίας του κάθε μοντέλου καθιστά δυνατό τον προσδιορισμό και την ελαχιστοποίηση των αβεβαιοτήτων που διέπουν τα μακροοικονομικά αποτελέσματα που προκύπτουν, ώστε αυτά να είναι όσο το περισσότερο δυνατόν αξιόπιστα.

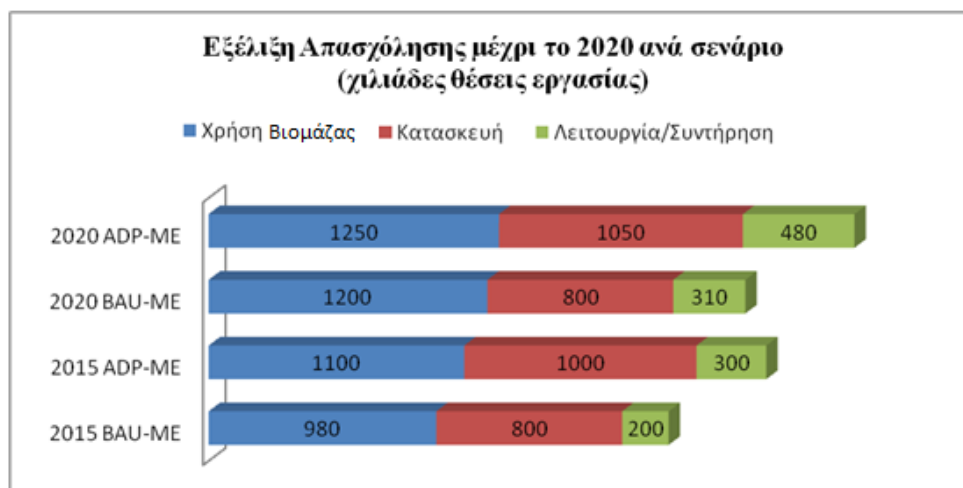
Όσον αφορά τα ενεργειακά σενάρια για τα οποία γίνεται πρόβλεψη, η έρευνα EmployRES, μέσω του μοντέλου Green - X προσδιορίζει συνολικά 5 διαφορετικές περιπτώσεις εξέλιξης της απασχόλησης, σε συνάρτηση με τις διαφορετικές προοπτικές εξέλιξης τόσο της οικονομίας όσο και της εφαρμογής των μέτρων και πολιτικών σχετικά με ΑΠΕ που όρισε η Οδηγία 2009/28 ΕΚ. Συγκεκριμένα έχουμε:

- Το σενάριο No-policy. Αυτό αποτελεί και την πιο συντηρητική πρόβλεψη εκ των 5, κάνοντας την παραδοχή ότι δεν εφαρμόζεται κάποια από τις προβλεπόμενες εθνικές πολιτικές ΑΠΕ.
- Το σενάριο Business as usual (BAU). Πρόκειται για ένα σενάριο αντίστοιχο με το ελληνικό Σενάριο Αναφοράς, όπως αυτό ορίστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η λογική βάση του σεναρίου αυτή είναι η εφαρμογή των εθνικών πολιτικών ΑΠΕ σε μέτριο βαθμό, τέτοιο ώστε να μην επιτυγχάνονται πλήρως οι στόχοι του 2020.
- Το σενάριο Advanced Deployment Policy (ADP). Αποτελεί με τη σειρά του την πιο αισιόδοξη πρόβλεψη, και είναι ανάλογο του ελληνικού Σεναρίου Επίτευξης των Στόχων , όπως αυτό ορίστηκε στο Κεφάλαιο 4, και προσαρμοσμένο σε ευρωπαϊκή κλίμακα. Με άλλα λόγια, λειτουργεί έχοντας ως βασική παραδοχή την εφαρμογή των θεσπισμένων μέτρων για κάθε κράτος-μέλος στο βαθμό που απαιτείται για να ικανοποιηθούν οι ενεργειακοί στόχοι του 2020.

Ο τελικός αριθμός των σεναρίων ανέρχεται στα πέντε, διότι τα σενάρια BAU και ADP χωρίζονται περαιτέρω στις υποπεριπτώσεις BAU Medium Export (μέτρια επίπεδα εξαγωγών), BAU Optimistic Export (μεγάλος βαθμός εξαγωγών) και αντίστοιχα στις ADP-ME και ADP-OE. Αυτές οι επιπλέον προβλέψεις λαμβάνουν υπ' όψιν διαφορετικές απόψεις εμπειρογνώμων σχετικά με την εξέλιξη των εξαγωγών της παραγόμενης ενέργειας από ΑΠΕ στις υπόλοιπες ηπείρους του κόσμου. Στα πλαίσια της εργασίας μας, θα επιλέξουμε τη θεώρηση μέτριων εξαγωγών, και θα λάβουμε υπ' όψιν τα αποτελέσματα των σεναρίων BAU-ME και ADP-ME, ως τις πιο αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις εξέλιξης, καθώς τα ενδιάμεσα αποτελέσματα που προέκυψαν (για τις ενδιάμεσες χρονιές της δεκαετίας 2010-2020) ανταποκρίνονται σε ιδιαίτερα ικανοποιητικό βαθμό και στην πραγματικότητα.

4.3.3. Αποτελέσματα της μελέτης

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν δυστυχώς δεν είναι σε θέση να μας παράσχουν ακριβή αριθμητικά δεδομένα σχετικά με την εξέλιξη της απασχόλησης ανά τεχνολογικό τομέα. Αντ' αυτών, παρατίθενται παρακάτω οι συνολικές τελικές προβλέψεις μέχρι το 2020, καθώς και (θεωρητικές κατά βάση) εκτιμήσεις σχετικά με το ρόλο που αναμένεται να έχει κάθε τομέας ΑΠΕ τα επόμενα χρόνια.



Διάγραμμα 4.3.1. : Εξέλιξη Απασχόλησης σε ΑΠΕ μέχρι το 2020 ανά σενάριο (Πηγή: EmployRES^[28])

Όπως παρατηρούμε, το σενάριο επίτευξης των στόχων ADP να υπολογίζει την τελική απασχόληση για το 2020 στις 2.780.000 θέσεις εργασίας, ενώ το αντίστοιχο σενάριο αναφοράς BAU κάνει μια πιο συγκρατημένη πρόβλεψη 2.310.000 θέσεων. Το τελευταίο σενάριο επίσης υπολογίζει την απασχόληση για το 2015 περίπου ίση με 1.900.000 θέσεις, στόχος αρκετά εφικτός δεδομένου ότι υπολογίζονται περίπου 1.500.000 θέσεις στην Ευρώπη σήμερα. Από την άλλη, το σενάριο επίτευξης των στόχων θα μπορούσε τελικά να θεωρηθεί υπέρμετρα αισιόδοξο, δεδομένης της πρόβλεψης του για 2.400.000 θέσεις μέχρι το 2015, η οποία στην πράξη είναι μάλλον ανέφικτη. Καταλήγουμε συνεπώς στο συμπέρασμα ότι με τις τρέχουσες εξελίξεις στον τομέα των ΑΠΕ, η τελική απασχόληση το 2020 αναμένεται να πάρει μια ενδιάμεση τιμή, περί τα 2,5 εκατομμύρια θέσεις εργασίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Εξ' αυτών των θέσεων, παρατηρούμε ότι μεγάλο ποσοστό της δημιουργούμενης απασχόλησης οφείλεται στην προκύπτουσα ανάγκη για κατασκευή νέων μονάδων παραγωγής ενέργειας, ενώ ένα αρκετά μικρότερο ποσοστό αφορά τις θέσεις εργασίας που απαιτούνται για τη λειτουργία και τη συντήρηση των παραπάνω μονάδων. Επιπλέον, ένας μεγάλος αριθμός νέων θέσεων εργασίας δημιουργείται από τις αυξανόμενες ανάγκες για παροχή βιομάζας για χρήση αυτής ως καύσιμο.

Τέλος, από τις εξεταζόμενες τεχνολογίες ΑΠΕ, οι τομείς των φωτοβολταϊκών, των αιολικών και της βιομάζας αναμένονται να έχουν πρωταρχικό ρόλο στην εξέλιξη της απασχόλησης, όντας οι πιο συμφέρουσες και πιο cost-efficient μέθοδοι παραγωγής ενέργειας. Είναι λογικό και αναμενόμενο συνεπώς ότι η εξέλιξή τους θα συνεχιστεί ακόμα περισσότερο τα επόμενα χρόνια, ωφελώντας ταυτόχρονα και τον εργασιακό τομέα σε πολλές εκφάνσεις της ευρωπαϊκής οικονομίας.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

5.1. Εισαγωγή

Έχοντας προηγουμένως ορίσει με σαφήνεια τις κατηγορίες στις οποίες χωρίζεται η απασχόληση, είμαστε σε θέση να προχωρήσουμε στον προσδιορισμό των επιπτώσεων σε αυτήν από την ανάπτυξη των ΑΠΕ στην Ελλάδα, στο πλαίσιο των εθνικών στόχων του 2020. Ο κύριος σκοπός της εργασίας μας είναι ο υπολογισμός του συνόλου της δημιουργούμενης άμεσης, έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης στον χρονικό αυτό ορίζοντα, προκειμένου να εκτιμήσουμε τις πολλαπλασιαστικές επιδράσεις από την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

Η υπολογιστική διαδικασία την οποία θα ακολουθήσουμε προϋποθέτει, σε πρώτο στάδιο, τη χρήση της μεθόδου ανάλυσης εισροών – εκροών, από την οποία θα προκύψουν μια σειρά πολλαπλασιαστών απασχόλησης τους οποίους θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια στους υπολογισμούς μας. Για το λόγο αυτό, στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε πρώτα το μεθοδολογικό αυτό εργαλείο σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια, και έπειτα το σύνολο των υπολογιστικών βημάτων που ακολουθούμε για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην απασχόληση για την περίπτωση που αναφέρθηκε παραπάνω.

5.2. Ανάλυση Εισροών – Εκροών

5.2.1 Γενική Περιγραφή

Η ανάλυση εισροών – εκροών, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι μια μέθοδος προσδιορισμού των επιπτώσεων της εφαρμογής μιας πολιτικής ή μιας επένδυσης σε βασικές κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές, λαμβάνοντας υπ' όψιν τις δυναμικές σχέσεις που συνδέουν τους διάφορους τομείς της οικονομίας μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, οι πίνακες εισροών – εκροών μας παρέχουν μια πλήρη ανάλυση των ροών προϊόντων και υπηρεσιών σε ένα οικονομικό σύστημα για ένα δεδομένο έτος, απεικονίζοντας τη σχέση μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών και των ανταλλαγών υλικών και υπηρεσιών ανάμεσα στους διάφορους οικονομικούς τομείς. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι πίνακες αυτοί χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό αριθμητικών συντελεστών μέσω των οποίων μπορούμε να κάνουμε εκτιμήσεις σχετικά με τις επιπτώσεις μιας επένδυσης ή δραστηριότητας, τόσο τις άμεσες όσο και τις έμμεσες καθώς και τις συνεπαγόμενες. Παρακάτω παρουσιάζεται μια τυπική δομή ενός Πίνακα εισροών – εκροών.

Πίνακας 5.2.1. : Τυπική δομή Πίνακα εισροών – εκροών.

Εκροές προς (j):		Ενδιάμεση Ζήτηση			Τελική Ζήτηση				Σύνολο ζήτησης
		Πρωτογενής τομέας	Δευτερογενής τομέας	Τριτογενής τομέας	Κατανάλωση νοικοκυριών	Δημόσια κατανάλωση	...	Εξαγωγές	
Ενδιάμεσες εισροές	Πρωτογενής τομέας	Πίνακας ενδιάμεσων εισροών			Πίνακας Τελικής Ζήτησης				
	Δευτερογενής τομέας								
	Τριτογενής τομέας								
Αρχικές Εισροές	Αμοιβές εργαζομένων	Πίνακας Αρχικών Εισροών							
	Ανάληψη κεφαλαίου								
	Εισαγωγές								
	Σύνολο παραγωγής								

Σημειώνεται, ότι όλα τα δεδομένα του Πίνακα εισροών – εκροών εκφράζονται σε χρηματικές αξίες. Ένας τυπικός Πίνακας εισροών – εκροών υποδιαιρείται σε τρία βασικά τμήματα:

- τον Πίνακα ενδιάμεσων εισροών
- τον Πίνακα αρχικών εισροών
- τον Πίνακα τελικής ζήτησης

Στο τμήμα της *ενδιάμεσης ζήτησης*, το οποίο βρίσκεται στο επάνω αριστερά μέρος του Πίνακα, καταγράφονται οι ενδιάμεσες συναλλαγές μεταξύ των κλάδων παραγωγής της οικονομίας. Κάθε σειρά του τμήματος των ενδιάμεσων συναλλαγών δείχνει τις ενδιάμεσες χρήσεις (εκροές) του προϊόντος του κλάδου που αντιστοιχεί σε αυτή τη σειρά.

Στο τμήμα των *αρχικών εισροών*, το οποίο καταλαμβάνει το κάτω αριστερά μέρος του Πίνακα καταγράφονται οι αμοιβές των συντελεστών της παραγωγής (εργασίας, κεφαλαίου κλπ.) οι οποίοι χρησιμοποιούνται από τους παραγωγικούς κλάδους. Το άθροισμα των ενδιάμεσων εισροών σε κάθε κλάδο και των καταβληθεισών από τον κλάδο αμοιβών στους συντελεστές της παραγωγής αποτελούν τη συνολική αξία της παραγωγής του κλάδου.

Στο τμήμα της *τελικής ζήτησης*, το οποίο καταλαμβάνει το επάνω δεξιά μέρος του Πίνακα, καταγράφεται εκείνο το μέρος του συνολικού προϊόντος κάθε κλάδου που προορίζεται για τελική χρήση και όχι για περαιτέρω χρήση στην παραγωγή.

Στο σημείο αυτό, πρέπει να αναφερθεί ότι η χρήση της μεθόδου Input – Output για τον προσδιορισμό των μακροοικονομικών επιπτώσεων από κάποια επένδυση προϋποθέτει τρεις θεμελιώδεις παραδοχές που διέπουν το μοντέλο. Η πρώτη εξ' αυτών, γνωστή και ως παραδοχή ομοιογένειας (homogeneity assumption) βασίζεται στο ότι:

- Κάθε τομέας παράγει μια ενιαία εκροή, δηλαδή τα προϊόντα ενός τομέα θεωρείται ότι είναι πλήρως ομογενοποιημένα.
- Κάθε τομέας έχει μία και συγκεκριμένη δομή εισροών, η οποία δε μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τυχόν αλλαγές στη δομή του παραγόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας.

Η υπόθεση της πλήρους ομοιογένειας των προϊόντων, σημαίνει ότι οι συνθήκες κόστους είναι ίδιες μεταξύ των παραγωγικών μονάδων που συνιστούν κάθε κλάδο οικονομικής δραστηριότητας του συστήματος, ή με άλλα λόγια ότι οι συναρτήσεις παραγωγής είναι ταυτόσημες.

Η δεύτερη παραδοχή, γνωστή και ως αρχή της αναλογικότητας, αναφέρει ότι οποιαδήποτε μεταβολή στην εκροή ενός τομέα προϋποθέτει και συνεπάγεται ανάλογες αλλαγές στις ποσότητες των κύριων ή ενδιάμεσων εισροών. Η τρίτη παραδοχή βασίζεται στη θεώρηση ότι η παραγωγή ενός τομέα δεν επηρεάζει τις παραγωγικές δραστηριότητες κάποιου άλλου τομέα. Παρά το γεγονός ότι αυτές οι παραδοχές απέχουν κατά πολύ από την πραγματικότητα, δεδομένης της πολυπλοκότητας και της ποικιλότητας των διεργασιών στις σύγχρονες οικονομίες, στο σύνολό του το μοντέλο ανάλυσης Input – Output εξακολουθεί να θεωρείται ένα σημαντικό εργαλείο στην προσπάθεια προσδιορισμού των σχέσεων που συνδέουν τους τομείς ενός εθνικού οικονομικού συστήματος. Επιπλέον, από τη στιγμή που οι ραγδαίες μεταβολές στη δομή μιας δεδομένης οικονομίας λαμβάνουν χώρα σχετικά αργά, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το παραπάνω μοντέλο παραμένουν αξιόπιστα για αρκετά χρόνια.

5.2.2 Υπολογιστική Διαδικασία

Η λειτουργία της μεθόδου Input – Output (ή απλώς IO) βασίζεται στη χρήση της αντίστροφης μήτρας Leontief. Η καθιερωμένη έκφραση της μεθόδου, σε μαθηματικούς όρους, είναι η εξής :

$$X = (I - A)^{-1} * Y$$

όπου:

X: Δείκτης της συνολικής παραγωγής ενός οικονομικού τομέα

Y: Δείκτης της συνολικής ζήτησης του εν λόγω τομέα

A: Ένας Πίνακας διαστάσεων $n \times n$ με τεχνικούς συντελεστές. Ως τεχνικός συντελεστής a_{ij} ορίζεται η ποσότητα παραγωγής ενός τομέα i που απαιτεί ένας άλλος τομέας j προκειμένου να παράξει μία μονάδα εκροής. Μέσω των συντελεστών αυτών μπορούμε να εκτιμήσουμε τις άμεσες επιπτώσεις από την αύξηση της ζήτησης, για μια συγκεκριμένη υπηρεσία, στους διάφορους τομείς της οικονομίας.

I: Ο μοναδιαίος Πίνακας, διαστάσεων $n \times n$

Ο προκύπτων Πίνακας $(I-A)^{-1}$, γνωστός και ως (αντίστροφη) μήτρα Leontief (Leontief inverse matrix) είναι θεμελιώδης για την ανάλυση εισροών – εκροών, διότι περιγράφει την πλήρη αλυσίδα των αλληλεπιδράσεων σε όλους τους κλάδους της οικονομίας από μια εξωγενή αύξηση της τελικής ζήτησης. Αναλυτικότερα, οι γραμμές και οι στήλες της μήτρας Leontief είναι οι τομείς της οικονομίας που εξετάζουμε, ενώ κάθε στοιχείο b_{ij} του Πίνακα δείχνει την απαιτούμενη αύξηση στην παραγωγή ενός τομέα i , προκειμένου αυτός να ανταποκριθεί στην αντίστοιχα αυξημένη κατά μια μονάδα ζήτηση ενός τομέα j . Το άθροισμα όλων των στοιχείων της στήλης j του Πίνακα μας δίνει τον πολλαπλασιαστή εκροής του αντίστοιχου τομέα j , και αντιπροσωπεύει τη συνολική αλλαγή στην εκροή ολόκληρης της οικονομίας από μια αρχική αλλαγή στην τελική ζήτηση του τομέα j κατά μια μονάδα (π.χ. 1 €).

Υπάρχουν δύο κατηγορίες μητρών Leontief. Η πρώτη (Type 1) περιλαμβάνει μόνο τις σχέσεις ανάμεσα στους διάφορους οικονομικούς τομείς και ως εκ τούτου χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των έμμεσων επιπτώσεων. Η δεύτερη (Type 2), περιλαμβάνει επιπλέον τις επιπτώσεις από την κατανάλωση των νοικοκυριών (households' consumption), η οποία στον Πίνακα εισροών – εκροών μετατοπίζεται από την περιοχή τελικής ζήτησης στην περιοχή ενδιάμεσης ζήτησης. Αντίστοιχα, οι μισθοί και τα ημερομίσθια, που προηγουμένως αποτελούσαν στοιχείο των αρχικών εισροών, πλέον αποτελούν τμήμα του Πίνακα ενδιάμεσων συναλλαγών.

5.2.3 Πολλαπλασιαστές Απασχόλησης

Με τη βοήθεια των πολλαπλασιαστών, η μεταβολή της ζήτησης σε χρηματικές μονάδες εκφράζεται σε μονάδες του μεγέθους του οποίου μελετάται η μεταβολή. Στην προκειμένη περίπτωση (που εξετάζονται οι μεταβολές στην απασχόληση), σημείο εκκίνησης είναι η συσχέτιση δεδομένων απασχόλησης (τα οποία αντλούνται από τη βάση δεδομένων του Eurostat) με τα οικονομικά δεδομένα τα οποία περιλαμβάνει η αρχική μήτρα Input – Output. Από τις σχέσεις αυτές βρίσκουμε συντελεστές άμεσης απασχόλησης ανά κλάδο.

Στους τομείς της έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης, τα σχετικά οφέλη υπολογίζονται αξιοποιώντας τη μέθοδο Input-Output και της αντίστροφης μήτρας Leontief. Γνωρίζοντας την ανά τομέα κατανομή της απασχόλησης στην οικονομία που εξετάζουμε, η αντίστροφη μήτρα Leontief μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των συνολικών επιπτώσεων στην απασχόληση, μέσω των σχετικών πολλαπλασιαστών απασχόλησης. Οι πολλαπλασιαστές αυτοί μετρούν τη συνολική αλλαγή στην απασχόληση λόγω της αύξησης της απασχόλησης ενός ή περισσότερων τομέων της οικονομίας. Για παράδειγμα, έστω ότι η πραγματοποίηση ενός project σε έναν τομέα φέρει ως αποτέλεσμα την πρόσληψη 100 νέων υπαλλήλων. Εάν ο εκτιμώμενος πολλαπλασιαστής απασχόλησης του τομέα αυτού είναι 2,5, αυτό θα σημάνει την πρόσληψη $(2,5-1) * 100 = 150$ εργαζομένων σε ολόκληρη την εξεταζόμενη οικονομία, ως αποτέλεσμα της δραστηριότητας αυτού του τομέα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, δύο τύποι πολλαπλασιαστών μπορούν να υπολογισθούν, ανάλογα με τον τύπο της χρησιμοποιούμενης μήτρας Leontief²⁹:

1. Ο πολλαπλασιαστής πρώτου τύπου δείχνει τις άμεσες και έμμεσες επιδράσεις πάνω στην απασχόληση που προέρχονται από μια αρχική μεταβολή αυτής, λόγω αντίστοιχης αλλαγής της ποσότητας παραγόμενου προϊόντος.

$$W_j = \sum_{i=1}^n \frac{e_i b_{ij}}{e_j}$$

Όπου: W_j είναι ο πολλαπλασιαστής της απασχόλησης πρώτου τύπου για τον τομέα j ,
 e_i ή e_j οι άμεσοι τεχνολογικοί συντελεστές απασχόλησης για τους κλάδους i και j
(απασχόληση ανά 1 € εκροής ανά τομέα),
 b_{ij} ο συντελεστής της μήτρας Leontief (Τύπου 1) που προσδιορίζει τις άμεσες και έμμεσες αλλαγές στην απασχόληση της εκροής ενός τομέα i λόγω αλλαγών στην απασχόληση ενός τομέα j .

2. Ο πολλαπλασιαστής δεύτερου τύπου δείχνει τις άμεσες, έμμεσες και συνεπαγόμενες επιδράσεις πάνω στην απασχόληση που προέρχονται από μια αρχική μεταβολή αυτής.

$$W'_j = \sum_{i=1}^{n+1} \frac{e_i b'_{ij}}{e_j}$$

Όπου: W'_j είναι ο πολλαπλασιαστής της απασχόλησης δεύτερου τύπου για τον τομέα j ,
 e_i ή e_j οι άμεσοι τεχνολογικοί συντελεστές απασχόλησης για τους κλάδους i και j ,
 b_{ij} ο συντελεστής της μήτρας Leontief (Τύπου 2) που προσδιορίζει τις άμεσες, έμμεσες και συνεπαγόμενες αλλαγές στην απασχόληση της εκροής ενός τομέα i λόγω αλλαγών στην απασχόληση ενός τομέα j .

Ο άμεσος τεχνολογικός συντελεστής απασχόλησης e_j προκύπτει από το λόγο του αριθμού των απασχολούμενων στον κλάδο j της παραγωγής προς την αξία παραγωγής του κλάδου αυτού και εκφράζει τον αριθμό των απασχολούμενων ανά μονάδα παραγωγής του κλάδου.

^[29] C.Tourkolias, S. Mirasgedis, *Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece*, ELSEVIER, February 2011

5.3 Υπολογισμός επιπτώσεων στην απασχόληση

Στο πλαίσιο της εργασίας μας, ο υπολογισμός των άμεσων επιπτώσεων στην απασχόληση θα γίνει με βάση την ποσοστιαία κατανομή των δαπανών (κόστος επένδυσης ή investment cost) στους επιμέρους παραγωγικούς τομείς που συμμετέχουν στην εξεταζόμενη δραστηριότητα (είτε αυτή αφορά την κατασκευή ή τη λειτουργία) κάθε τεχνολογίας ξεχωριστά. Τα στοιχεία της κατανομής αντλούνται από βιβλιογραφικές πηγές.

Έχοντας στη διάθεσή μας δεδομένα εισροής (απασχόλησης και οικονομικής) για κάθε παραγωγικό τομέα, είμαστε σε θέση να προσδιορίσουμε την άμεση απασχόληση για κάθε έναν από τους j τομείς αυτούς, σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Άμεση απασχόληση } j = X_j * E_j / P_j,$$

όπου: E_j : Απασχολούμενοι στον κλάδο j (Labour Input),
σε χιλιάδες εργαζόμενους

P_j : Συνολική αξία παραγωγής του κλάδου j , σε εκατομμύρια ευρώ

X_j : το μερίδιο του κλάδου j στο συνολικό κόστος επένδυσης C

Το κόστος επένδυσης C εκφράζεται σε μοναδιαία βάση (ανά MW) και στην ίδια βάση υπολογίζονται και οι δείκτες απασχόλησης, ώστε να υπάρχει μία κοινή έκφραση η οποία θα μας διευκολύνει στη σύγκριση μεταξύ των τεχνολογιών αλλά και στον υπολογισμό της άμεσης απασχόλησης που δημιουργείται στις περιπτώσεις της κατασκευής και της λειτουργίας/συντήρησης κάθε τεχνολογίας ανάλογα με την προβλεπόμενη ισχύ που θα προστεθεί στο σύστημα μέχρι το 2020.

Τέλος, έχοντας ολοκληρώσει τον προσδιορισμό της απασχόλησης για κάθε επιμέρους παραγωγικό τομέα που συμμετέχει στο κόστος επένδυσης, αθροίζουμε όλες τις επιμέρους ποσότητες ώστε να προκύψει η συνολική άμεση απασχόληση (σε εργαζόμενους ανά μεγαβάτ).

Στη συνέχεια, για τον υπολογισμό της έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης, αξιοποιούνται οι πολλαπλασιαστές απασχόλησης που προέκυψαν από την ανάλυση Input – Output με την εξής διαδικασία:

1. Αρχικά, θα χρησιμοποιήσουμε τον Πίνακα των πολλαπλασιαστών W_{ij} που έχουν προκύψει από την επεξεργασία του Πίνακα Input – Output (Type 1), οι οποίοι συνδέουν τους παραγωγικούς κλάδους της οικονομίας που εξετάζουμε με τους υπόλοιπους (αυτούς δηλαδή που δεν εμπλέκονται στην ανάπτυξη και λειτουργία της εκάστοτε τεχνολογίας). Έστω n όλοι οι κλάδοι της οικονομίας και m οι κλάδοι εξ' αυτών που συμβάλλουν άμεσα στην υλοποίηση της επένδυσης. Ο αρχικός μας Πίνακας θα είναι διαστάσεων $n \times n$ και θα έχει την παρακάτω μορφή:

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix},$$

όπου: $1 \dots n$ οι παραγωγικοί τομείς.

2. Έχοντας προηγουμένως εκφράσει τις επιμέρους άμεσες απασχολήσεις σε εργαζόμενους ανά μεγαβάτ, πολλαπλασιάζουμε τα αποτελέσματα αυτά με τις στήλες του παραπάνω Πίνακα για τους m τομείς που εξετάζουμε, ώστε να προκύψουν οι αθροιστικές άμεσες και έμμεσες απασχολήσεις ανά μεγαβάτ για κάθε έναν από αυτούς. Αν θέσουμε D_j τον συντελεστή άμεσης απασχόλησης για κάθε επιμέρους τομέα j (από τους m τομείς που μας ενδιαφέρουν), και DI_{ij} τον αντίστοιχο συντελεστή άμεσης και έμμεσης απασχόλησης έχουμε:

$$\begin{aligned} D_j * W_{1j} &= DI_{1j} \\ D_j * W_{2j} &= DI_{2j} \\ &\dots \\ D_j * W_{nj} &= DI_{nj} \end{aligned}$$

ή σε μορφή Πίνακα:

$$(D_j) * \begin{bmatrix} W_{1j} \\ W_{2j} \\ \vdots \\ W_{nj} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} DI_{1j} \\ DI_{2j} \\ \vdots \\ DI_{nj} \end{bmatrix}$$

Στη συνέχεια επιλέγουμε όλους τους m τομείς που μας ενδιαφέρουν και εργαζόμενοι όπως παραπάνω εμφανίζουμε τα αποτελέσματά μας σε ένα νέο Πίνακα διαστάσεων $m \times n$.

$$DI = \begin{bmatrix} DI_{1j} & DI_{1k} & \dots & DI_{1m} \\ DI_{2j} & DI_{2k} & \dots & DI_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ DI_{nj} & DI_{nk} & \dots & DI_{nm} \end{bmatrix}$$

3. Έπειτα, για να υπολογίσουμε την έμμεση απασχόληση I_j που δημιουργεί ένας από αυτούς τους επιλεγμένους τομείς, αφαιρούμε από την αντίστοιχη j στήλη του Πίνακα DI την άμεση απασχόληση ανά μεγαβάτ που δημιουργεί ο τομέας αυτός. Για να γίνει η αφαίρεση αυτή, η άμεση απασχόληση πρέπει να εκφραστεί με τη μορφή Πίνακα $1 \times n$ (έστω ότι ονομάζεται D), ο οποίος θα είναι μηδενικός με εξαίρεση το στοιχείο – τομέα που βρίσκεται στη θέση D_{jj} , και έχει τιμή ίση με D_j .

$$\begin{bmatrix} I_{1j} \\ I_{2j} \\ \vdots \\ I_{nj} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} DI_{1j} \\ DI_{2j} \\ DI_{jj} \\ \vdots \\ DI_{nj} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ D_j \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

Επαναλαμβάνοντας το παραπάνω βήμα για κάθε τομέα προκύπτει τελικά ο Πίνακας έμμεσης απασχόλησης I:

$$I = \begin{bmatrix} I1j & I1k & \dots & I1m \\ I2j & I2k & \dots & I2m \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Inj & Ink & \dots & Inm \end{bmatrix}$$

4. Η έμμεση απασχόληση που δημιουργείται σε ένα δεδομένο τομέα n προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα I αθροίζοντας τα στοιχεία της γραμμής στην οποία βρίσκεται.

$$\text{Έμμεση Απασχόληση}_n = \sum_{i=j}^m I_{ni}$$

Τέλος, το σύνολο των επιμέρους απασχολήσεων είναι και η τελική έμμεση απασχόληση της τεχνολογίας ΑΠΕ που εξετάζουμε, στον τομέα των κατασκευών ή της λειτουργίας, ανάλογα με την περίπτωση.

Απομένει ο υπολογισμός της συνεπαγόμενης απασχόλησης. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι της ίδιας λογικής με αυτήν της έμμεσης απασχόλησης, με τη βασική διαφορά ότι ως βάση δεδομένων χρησιμοποιούνται οι πολλαπλασιαστές άμεσης, έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης W_{ij} που έχουν προκύψει από την επεξεργασία του Πίνακα Input – Output Type 2. Στη συνέχεια, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία κατασκευάζουμε εκ νέου Πίνακα $m \times n$ (έστω ότι ονομάζεται DII) ο οποίος περιέχει αυτή τη φορά το σύνολο άμεσης, έμμεσης, και συνεπαγόμενης απασχόλησης ανά MW. Τέλος, η συνεπαγόμενη απασχόληση I' που δημιουργεί ένας τομέας j (εκ των m που μας ενδιαφέρουν) υπολογίζεται ως εξής:

$$\begin{bmatrix} I'1j \\ I'2j \\ \vdots \\ I'nj \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I1j \\ I2j \\ \vdots \\ Inj \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ Djj \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

Επαναλαμβάνοντας το παραπάνω βήμα για κάθε τομέα προκύπτει τελικά ο Πίνακας συνεπαγόμενης απασχόλησης I' :

$$I' = \begin{bmatrix} I'1j & I'1k & \dots & I'1m \\ I'2j & I'2k & \dots & I'2m \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ I'nj & I'nk & \dots & I'nm \end{bmatrix}$$

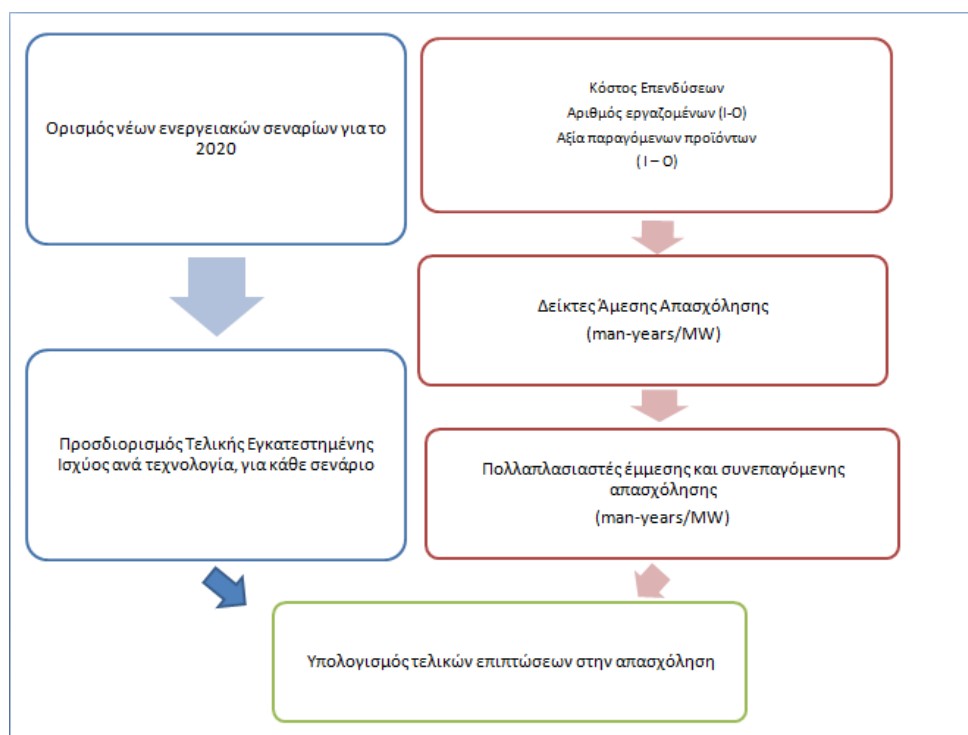
Αθροίζοντας τα στοιχεία των γραμμών ενός παραγωγικού τομέα n προκύπτει η δημιουργούμενη σε αυτόν συνεπαγόμενη απασχόληση, ενώ το σύνολο των επιμέρους απασχολήσεων αποτελεί την επιθυμητή συνεπαγόμενη απασχόληση (ανά MW) της τεχνολογίας που εξετάζουμε.

5.4 Στάδια υπολογιστικής διαδικασίας

Το πρώτο βήμα της υπολογιστικής μας διαδικασίας περιλαμβάνει τον επαναπροσδιορισμό των ενεργειακών στόχων για το 2020, με βάση τα ενεργειακά σενάρια που ορίστηκαν το 2010 και τροποποιώντας τα όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα οριστούν εκ νέου 3 περιπτώσεις ανάπτυξης των ΑΠΕ για τα επόμενα χρόνια, οι οποίες θα διαφοροποιούνται ως προς παράγοντες των οποίων η εξέλιξη δεν μπορεί να προβλεφθεί με βεβαιότητα, οπότε κάθε περίπτωση πρέπει να θεωρηθεί ως ξεχωριστό σενάριο και να μελετηθεί αναλόγως. Επιπλέον, με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα ισχύος μέχρι και το 2013 θα εκτιμήσουμε τη χρονική εξέλιξη κάθε τεχνολογίας μέχρι το 2020 για κάθε σενάριο.

Στη συνέχεια, μέσω της μεθόδου ανάλυσης εισροών – εκροών (Input – Output Model), θα προσδιορίσουμε τους απαραίτητους πολλαπλασιαστές άμεσης, έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης για κάθε τεχνολογία. Όπως προαναφέρθηκε, οι πολλαπλασιαστές αυτοί θα εκφραστούν σε θέσεις εργασίας ανά MW εγκατεστημένης ισχύος, και θα εξετάσουμε ξεχωριστά τη δημιουργία απασχόλησης στον τομέα των κατασκευών νέων μονάδων παραγωγής ενέργειας και στον τομέα της λειτουργίας και συντήρησης των μονάδων αυτών.

Τέλος, έχοντας υπολογίσει στα προηγούμενα βήματα τις περιπτώσεις εγκατεστημένης ισχύος για κάθε τεχνολογία ΑΠΕ μέχρι το 2020, καθώς και τους αντίστοιχους πολλαπλασιαστές απασχόλησης σε κατάλληλες μονάδες, είμαστε πλέον σε θέση να υπολογίσουμε τις δημιουργούμενες θέσεις εργασίας για κάθε περίπτωση. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, καθώς και τα συμπεράσματα στα οποία μας οδήγησαν, παρατίθενται στο Κεφάλαιο 7.



Διάγραμμα 5.4.1. : Διάγραμμα ροής της υπολογιστικής διαδικασίας.

6. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

6.1. Δεδομένα και παραδοχές

6.1.1 Ορισμός ενεργειακών σεναρίων για το 2020

Σε προηγούμενο κεφάλαιο αναφέραμε τα ενεργειακά σενάρια εξέλιξης των ΑΠΕ για το 2020, όπως ορίστηκαν από το ΥΠΕΚΑ το 2010. Οι προβλέψεις αυτές αποτελούν τη βάση με την οποία θα εργαστούμε ώστε να προσδιορίσουμε τη χρονική εξέλιξη κάθε τεχνολογίας, ωστόσο πριν προχωρήσουμε στους απαραίτητους υπολογισμούς κρίνεται αναγκαία η αναθεώρηση αρκετών εκ των αρχικών εκτιμήσεων (του Υπουργείου). Οι αλλαγές αυτές είναι αναγκαίες δεδομένου ότι πρέπει να εργαστούμε με μια ακριβέστερη βάση δεδομένων σε ότι αφορά το διάστημα 2010 – 2013, αλλά επίσης διότι οι κοινωνικές και οικονομικές εξελίξεις της τελευταίας τριετίας έχουν ήδη καταστήσει λανθασμένες κάποιες από τις προβλέψεις αυτές για το 2020.

Στο πλαίσιο της έρευνάς μας, ως Σενάριο Αναφοράς θα θέσουμε το Σενάριο Επίτευξης των Στόχων του 2010 για το 2020. Η θεώρηση αυτή γίνεται με τη λογική ότι το μεν αρχικό Σενάριο Αναφοράς είναι ιδιαίτερα συντηρητικό στις προβλέψεις του, το δε αντίστοιχο Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης είναι, κατ' αντιστοιχία, υπέρμετρα αισιόδοξο. Επιπλέον, είναι απαραίτητο να έχουμε ως σημείο αναφοράς ένα (συγκριτικά) ρεαλιστικό σενάριο το οποίο, αν επαληθευτεί, θα συνεπάγεται επίτευξη των εθνικών ενεργειακών στόχων, ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τη σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων αυτού και των προσαρμοσμένων σεναρίων να έχουν τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και χρησιμότητα.

Έχοντας ορίσει το Σενάριο Αναφοράς μας, το επόμενο στάδιο είναι να ορίσουμε τους παράγοντές του, για τους οποίους θα θεωρήσουμε διαφορετικές περιπτώσεις εξέλιξης, και από τις οποίες θα προκύψουν τα προσαρμοσμένα σενάρια. Αναλυτικότερα, από τις συνολικά πέντε τεχνολογίες για τις οποίες γίνεται αναφορά στα ενεργειακά σενάρια του 2020, οι τομείς των φωτοβολταϊκών και των αιολικών είναι αυτοί που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αβεβαιότητα ως προς τις προοπτικές εξέλιξής τους, για τους λόγους που αναφέρθηκαν στις αντίστοιχες ενότητες της παραγράφου §3.1. Για το λόγο αυτό, η διάκριση διαφορετικών περιπτώσεων γίνεται έχοντας ως σημεία αναφοράς αυτούς τους δυο συγκεκριμένους τομείς.

Πρώτον, στον τομέα της ηλιακής ενέργειας, και πιο συγκεκριμένα των φωτοβολταϊκών, ο αρχικός στόχος του 2010 προέβλεπε τη συνολική εγκατεστημένη ισχύ στα 2,2 GW για το 2020. Ο στόχος αυτός, ωστόσο, έχει ήδη υπερκαλυφθεί, αφού χάρη στην ραγδαία άνοδο του τομέα τα τελευταία 3 χρόνια υπολογίζεται ότι η σημερινή εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στα 2,4 GW. Συνεπώς, πρέπει να αναθεωρηθεί άμεσα η συγκεκριμένη πρόβλεψη.

Έπειτα, σε ό, τι αφορά των τομέα των αιολικών, εκτιμήσαμε ότι ακόμα και υπό τις καλύτερες δυνατές οικονομικές εξελίξεις, ο εθνικός στόχος των 7,5 GW δε μπορεί να πραγματοποιηθεί, καθώς τα νομοθετικά και γραφειοκρατικά εμπόδια που έχουμε αναφέρει (βλ. §3.1.3.) έχουν ήδη καθυστερήσει σημαντικά την πορεία των αιολικών προς το στόχο αυτό.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, στο πλαίσιο της έρευνάς μας, θα θεωρήσουμε δύο περιπτώσεις εξέλιξης των παραπάνω δύο τεχνολογιών:

1. *Αισιόδοξη πρόβλεψη (Αναθεωρημένο Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης)*. Στην περίπτωση αυτή θεωρούμε ότι τα ισχύοντα οικονομικά μέτρα τα οποία επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη των τεχνολογιών θα καταργηθούν ή έστω θα αναθεωρηθούν, στο πλαίσιο μιας ουσιαστικής βελτίωσης της εθνικής οικονομίας κατά τα επόμενα χρόνια, η οποία (στο πλαίσιο της συγκεκριμένης πρόβλεψης) θεωρείται ότι θα λάβει χώρα. Ως αποτέλεσμα της οικονομικής και κοινωνικής ανάκαμψης, και πάντα σε συνδυασμό με τη δημιουργία μιας επενδυτικά συμφέρουσας και ορθολογικά οργανωμένης αγοράς ενέργειας, οι τομείς των αιολικών και των φωτοβολταϊκών θα είναι σε θέση να ξεπεράσουν τα προβλήματα που αναστέλλουν την εξέλιξή τους και να ανακάμψουν. Εάν και εφ' όσον οι παραπάνω συνθήκες ικανοποιηθούν, ο τομέας των φωτοβολταϊκών θα είναι σε θέση να διπλασιάσει την εγκατεστημένη του ισχύ μέχρι το 2020, σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα, ενώ αντίστοιχα ο τομέας των αιολικών θα μπορούσε μέχρι και να τριπλασιάσει την εγκατεστημένη ισχύ του στον ίδιο χρονικό ορίζοντα.

Κατ' αυτόν τον τρόπο, για το σενάριο αυτό η προβλεπόμενη ισχύς εκτιμάται στα 5 GW για τα φωτοβολταϊκά, ενώ για τα αιολικά στα 6 GW, έχοντας ως αρχικό σημείο τα 2 GW εγκατεστημένης ισχύος μέχρι και τον Ιούλιο του 2013.

2. *Ρεαλιστική πρόβλεψη (Σενάριο Οικονομικής Στασιμότητας)*. Στην περίπτωση αυτή θεωρούμε ότι τα ισχύοντα επιβαρυντικά μέτρα, σε κοινή γραμμή με την πορεία της εθνικής οικονομίας, δεν προβλέπεται να αρθούν ή να αναθεωρηθούν άμεσα, ώστε να επιτρέψουν τη δημιουργία μιας υγιούς και ορθολογικά οργανωμένης αγοράς ενέργειας για τους τομείς που εξετάζουμε. Για το σενάριο αυτό η προβλεπόμενη ισχύς εκτιμάται στα 3,5 GW (μόλις κατά 1 GW περισσότερης εγκατεστημένης ισχύος σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα) για τα φωτοβολταϊκά, και στα 4 GW για τα αιολικά.

Όσον αφορά τη χρονική εξέλιξη των τεχνολογιών ΑΠΕ κατά την ενδιάμεση περίοδο 2014 – 2020, κάνουμε την παραδοχή γραμμικής αύξησης της εγκατεστημένης ισχύος για κάθε πηγή. Αν και η παραδοχή αυτή είναι μάλλον αυθαίρετη, πρέπει να αναφερθεί ότι βασικός στόχος της έρευνάς μας είναι ο προσδιορισμός των συνολικών επιπτώσεων στην απασχόληση στο χρονικό ορίζοντα του 2020, και σε μικρότερο βαθμό των αντίστοιχων οφελών σε ετήσια βάση.

Στους παρακάτω Πίνακες παρουσιάζονται τα νέα ενεργειακά Σενάρια για το 2020, όπως διαμορφώθηκαν σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφηκε προηγουμένως.

Στο σημείο αυτό να διευκρινιστεί ότι για τη χρονική περίοδο από τις αρχές του 2012 έως και τον Ιούλιο του 2013 χρησιμοποιήσαμε τις μηνιαίες εκθέσεις που εκδίδει ο ΛΑΓΗΕ (Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας), και των οποίων τα στοιχεία μπορούν να θεωρηθούν ως τα πλέον αξιόπιστα³⁰.

^[30] *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & ΣΗΘΥΑ – Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο, ΛΑΓΗΕ, Αύγουστος 2013*

Πίνακας 6.1.1 : Εξέλιξη και Κατανομή Ισχύος ανά τεχνολογία ΑΠΕ για το 2020 (Αισιόδοξο Σενάριο)

Εγκατεστημένη Ισχύς (GW)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Αιολικά	1,30	1,64	1,75	1,90	2,49	3,07	3,66	4,24	4,83	5,41	6
Φ/Β	0,19	0,63	1,54	2,40	2,77	3,14	3,51	3,89	4,26	4,63	5
Υ/Η	0,20	0,21	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31	0,33	0,35
Βιομάζα	0,04	0,05	0,05	0,15	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35
Γεωθερμία	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12
Συνολικά	1,73	2,52	3,55	4,67	5,69	6,71	7,73	8,76	9,78	10,80	11,82

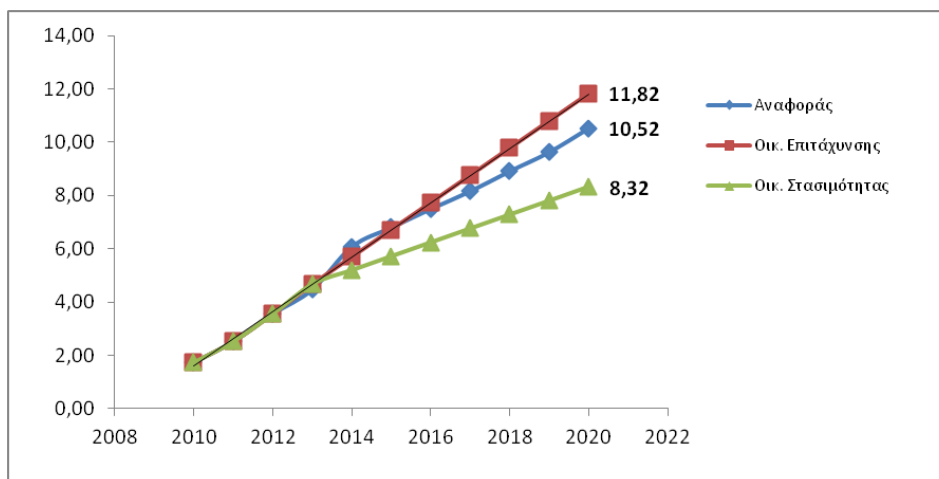
Πίνακας 6.1.2. : Εξέλιξη και Κατανομή Ισχύος ανά τεχνολογία ΑΠΕ για το 2020 (Ρεαλιστικό Σενάριο)

Εγκατεστημένη Ισχύς (GW)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Αιολικά	1,30	1,64	1,75	1,90	2,20	2,50	2,80	3,10	3,40	3,70	4
Φ/Β	0,19	0,63	1,54	2,40	2,56	2,71	2,87	3,03	3,19	3,34	3,50
Υ/Η	0,20	0,21	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	0,29	0,31	0,33	0,35
Βιομάζα	0,04	0,05	0,05	0,15	0,18	0,21	0,24	0,26	0,29	0,32	0,35
Γεωθερμία	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12
Συνολικά	1,73	2,52	3,55	4,67	5,19	5,71	6,23	6,76	7,28	7,80	8,32

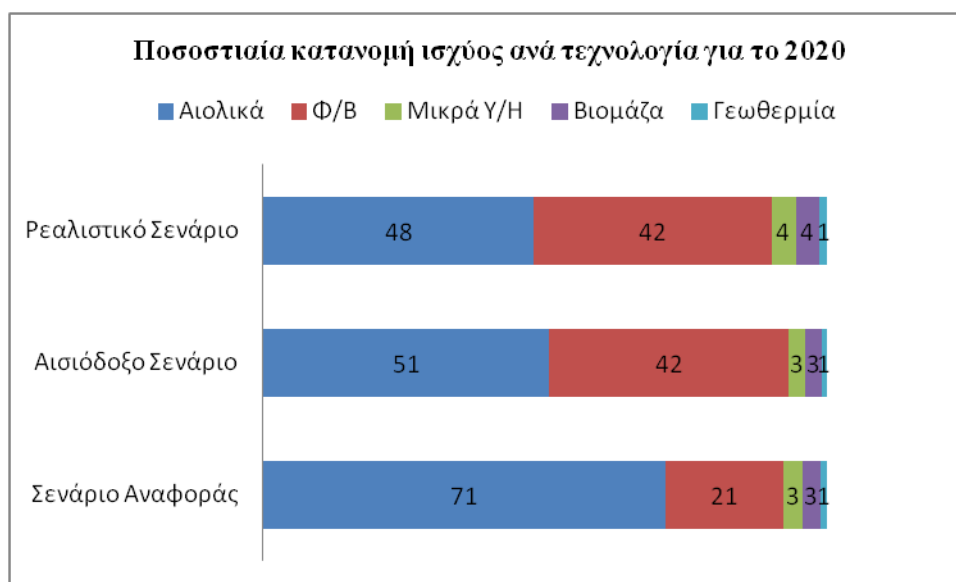
Συνοπτικά:

Πίνακας 6.1.3. : Συγκεντρωτικός Ενεργειακών Σεναρίων ΑΠΕ για το 2020

Εγκατεστημένη Ισχύς από ΑΠΕ (GW)	Σενάριο Αναφοράς			Αισιόδοξο Σενάριο	Ρεαλιστικό Σενάριο
	2012	2013	2020	2020	2020
εκ των οποίων:					
Αιολικά	1,47	1,9	7,5	6	4
Φ/Β	1,5363	2,4	2,2	5	3,5
Μικρά Υ/Η	0,218	0,22	0,35	0,35	0,35
Βιομάζα	0,048	0,048	0,35	0,35	0,35
Γεωθερμία	0	0	0,12	0,12	0,12
Συνολικά	3,2723	4,168	10,52	11,82	8,32



Διάγραμμα 6.1.1. : Εξέλιξη και Κατανομή Ισχύος ανά Ενεργειακό Σενάριο για το 2020



Διάγραμμα 6.1.2. : Ποσοστιαία Κατανομή Ισχύος ανά τεχνολογία ΑΠΕ για το 2020

Παρατηρούμε ότι το ποσοστό συμμετοχής των αιολικών μειώνεται αρκετά σε κάθε μια από τις πιθανές εκβάσεις των νέων ενεργειακών σεναρίων, σε σχέση με το αρχικό (αναφοράς), με αντίστοιχη αύξηση της συμμετοχής των φωτοβολταϊκών στο τελικό ενεργειακό μίγμα. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται, κατ' αρχάς, στη ραγδαία ανάπτυξη του τομέα των φωτοβολταϊκών τα τελευταία χρόνια, η οποία ήδη έχει ξεπεράσει κατά πολύ τα επίπεδα που είχαν τεθεί από τους εθνικούς στόχους του 2010. Επιπλέον, το γεγονός ότι οι ενεργειακοί στόχοι για τα αιολικά αποδείχθηκαν υπερβολικά φιλόδοξοι για να επιτευχθούν υπό τις επικρατούσες συνθήκες εξηγεί με τη σειρά του την αρκετά μειωμένη συμμετοχή της τεχνολογίας, ακόμα και στην πιο αισιόδοξη πρόβλεψη που κάναμε.

6.1.2. Δεδομένα κόστους τεχνολογιών ΑΠΕ

Αρχικά, όπως έχουμε αναφέρει, για την εφαρμογή της ανάλυσης εισροών - εκροών πρέπει να γίνει ποσοστιαία κατανομή των δαπανών που σχετίζονται με κάθε οικονομικό τομέα που συμβάλλει στην ανάπτυξη κάθε τεχνολογίας ξεχωριστά. Ο παρακάτω Πίνακας περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία, κατανεμημένα σε ξεχωριστές κατηγορίες κατασκευαστικών και λειτουργικών δαπανών.

Πίνακας 6.1.4. : Κατανομή Δαπανών για την ανάπτυξη και λειτουργία των τεχνολογιών ΑΠΕ (Πηγή: C.Tourkolias - S.Mirasgedis^[29])

	Wind		PV		Hydro		Geothermal		Biomass	
	Construction	Operation	Construction	Operation	Construction	Operation	Construction	Operation	Construction	Operation
Mining and quarrying products							17.5%			
Rubber and plastic products	12%	5%								
Basic metals and fabricated metal products	12%		14%		2%		16%		5%	
Machinery and equipment	37%	30%	49%	15%	23%	35%	33.5%	35%	40%	15%
Electrical machinery	6%	15%	14%	15%	5%	15%	5%	15%	10%	5%
Construction Work	26%		20%		60%		20%			
Hotel and restaurant services	0.5%	2%							40%	
Trade Services										30%
Transport, post and communication services	1%	1%	0.5%		1%				0.5%	40%
Financial intermediation services	0.5%	17%	0.5%	50%	1.5%	20%	1.5%	20%	0.5%	
Real estate, renting and other business services	5%	30%	2%	20%	7.5%	30%	6.5%	30%	4%	10%

Στη συνέχεια, ακολουθούν τα οικονομικά δεδομένα με βάση τα οποία υπολογίζεται το κόστος επένδυσης. Το ετήσιο κόστος που αποδίδεται στη λειτουργία και τη συντήρηση (Operation & Maintenance) προκύπτει ως ένα ποσοστό του συνολικού κόστους για κάθε τεχνολογία, το οποίο περιλαμβάνεται και αυτό στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 6.1.5. : Δεδομένα εκτίμησης του Κόστους Επένδυσης των τεχνολογιών ΑΠΕ (Πηγή:IRENA^{31]})

	Φωτοβολταϊκά	Αιολικά	Μικρά Υ/Η	Βιομάζα	Γεωθερμία
Κόστος Επένδυσης (€/KW_{el})	1500	1300	1500	3300	2200
Κόστος Λειτουργίας (% Κόστους Επένδυσης)	4%	4%	4%	7%	3,7%
Διάρκεια λειτουργίας μονάδας (έτη)	20	25	50	35	35

^[31] Summary for policy makers: Renewable Power Generation Costs, IRENA, November 2012

6.1.3. Μακροοικονομικά δεδομένα

Στον παρακάτω Πίνακα παρατίθενται τα δεδομένα εισροής απασχόλησης (αριθμός εργαζομένων) E_j , σε χιλιάδες εργαζόμενους καθώς και τα δεδομένα οικονομικής εισροής (αξία παραγόμενων προϊόντων) P_j , σε εκατομμύρια ευρώ για τους παραγωγικούς τομείς των τεχνολογιών ΑΠΕ. Με βάση τα δεδομένα αυτά, και σε συνδυασμό με τους πίνακες της παραγράφου §6.1.2 είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε την άμεση απασχόληση για κάθε επιμέρους παραγωγικό κλάδο, και κατ' επέκταση την τελική δημιουργούμενη (άμεση) απασχόληση κάθε τεχνολογίας που εξετάζεται.

Πίνακας 6.1.6 : Δεδομένα εισροής απασχόλησης και πόρων για τους κλάδους παραγωγικής δραστηριότητας

Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας	Αριθμός Εργαζομένων E_j (pns)	Αξία παραγόμενων προϊόντων, P_j (Μ€)
<i>Mining and quarrying products</i>	6	665
<i>Rubber and plastic products</i>	17	2 686
<i>Fabricated metal products, except machinery and equipment</i>	39	4 952
<i>Machinery and equipment</i>	25	6 255
<i>Electrical machinery and apparatus</i>	10	1 995
<i>Construction work</i>	362	26 049
<i>Hotel and restaurant services</i>	332	21 866
<i>Trade Services</i>	290	20 399
<i>Transport, post & comm. Services</i>	130	4 825
<i>Financial intermediation services</i>	72	10 267
<i>Real estate services</i>	4	23 057

Τέλος, οι πολλαπλασιαστές W_{ij} των Πινάκων Input – Output (για άμεση, έμμεση καθώς και το σύνολο άμεσης, έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης) του 2005 παρατίθενται στο Παράρτημα. Έχοντας υπολογίσει προηγουμένως τους δείκτες άμεσης απασχόλησης, ακολουθούμε τη διαδικασία που περιγράψαμε στην παράγραφο §5.2.2 (όπου οι m παραγωγικοί τομείς που θα επιλεγούν είναι αυτοί του Πίνακα κατανομής δαπανών της προηγούμενης παραγράφου), ώστε να προκύψουν οι τελικοί πολλαπλασιαστές έμμεσης και συνεπαγόμενης απασχόλησης κάθε τεχνολογίας.

6.2. Υπολογισμός πολλαπλασιαστών Απασχόλησης

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι προκύπτοντες συντελεστές απασχόλησης, σε μονάδες ανθρωποετών (man-years) ανά μεγαβάτ.

Πίνακας 6.2.1. : Τελικοί Πολλαπλασιαστές απασχόλησης στον τομέα των κατασκευών μονάδων ΑΠΕ

Τελική Απασχόληση (man-years/MW)	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ		
	Άμεση	Έμμεση	Συνεπαγόμενη
Αιολικά	9,72	5,85	5,41
Φ/Β	10,10	5,88	5,61
Υ/Η	15,03	8,60	7,98
Βιομάζα	27,20	15,74	14,53
Γεωθερμία	16,69	9,94	10,21

Πίνακας 6.2.2. : Τελικοί Πολλαπλασιαστές απασχόλησης στον τομέα της λειτουργίας μονάδων ΑΠΕ

Τελική Απασχόληση (man-years/MW)	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ		
	Άμεση	Έμμεση	Συνεπαγόμενη
Αιολικά	0,21	0,15	0,19
Φ/Β	0,29	0,20	0,36
Υ/Η	0,22	0,15	0,22
Βιομάζα	1,90	0,91	1,57
Γεωθερμία	0,39	0,21	0,30

Παρατηρούμε ότι ο τομέας της βιομάζας χαρακτηρίζεται από τους υψηλότερους συντελεστές απασχόλησης τόσο στην κατασκευή όσο και στη λειτουργία. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι η ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας προϋποθέτει την ενεργή συμμετοχή, μεταξύ άλλων, του αγροτικού τομέα, αυξάνοντας την απασχόληση στις αγροτικές περιοχές με δραστηριότητες όπως η χρήση εναλλακτικών καλλιεργειών. Επιπλέον, το πολύ υψηλότερο κόστος επένδυσης της βιομάζας σε σχέση με τους υπόλοιπους τομείς ΑΠΕ επηρεάζει με τη σειρά του θετικά τη δημιουργία άμεσης απασχόλησης, και κατ' επέκταση της έμμεσης και της συνεπαγόμενης.

6.3. Εκτίμηση συνολικών επιπτώσεων στην απασχόληση

Έχοντας στη διάθεσή μας πλέον τους πολλαπλασιαστές απασχόληση και συνδυάζοντας τους με τα δεδομένα ισχύος των ενεργειακών σεναρίων που ορίσαμε, είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε τις επιπτώσεις στην απασχόληση για το χρονικό διάστημα από το 2013 μέχρι το τέλος του 2020. Ωστόσο, τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι σε μονάδες ανθρωποετών (man-years), οπότε πρέπει να υποστούν μια τελευταία μετατροπή για να εκφραστούν σε μόνιμες θέσεις εργασίας. Η διαδικασία αυτή έχει ως εξής:

- Στην περίπτωση της κατασκευής τα ανθρωποέτη που υπολογίστηκαν μετατρέπονται σε θέσεις εργασίας με βάση το χρόνο κατασκευής. Στους τομείς των αιολικών, των φωτοβολταϊκών, καθώς και των μικρών υδροηλεκτρικών ο χρόνος κατασκευής υπολογίζεται περί το ένα έτος. Επομένως, τα manyears που προκύπτουν για το 2013 αντιστοιχούν σε θέσεις που θα απασχοληθούν για τη δεδομένη νέα εγκατεστημένη ισχύ αυτής της χρονιάς, ενώ για το 2014 τα ανθρωποέτη που υπολογίζονται αντιστοιχούν στη νέα ισχύ που εγκαταστάθηκε σε αυτό το έτος ,κ.ο.κ. Με άλλα λόγια τα manyears για τη συνολική ισχύ που θα προστεθεί μέχρι το 2020 διαιρούνται δια του 8 (τα χρόνια από 2013 ως 2020) και μετατρέπονται σε θέσεις εργασίας. Για τις τεχνολογίες της γεωθερμίας και της βιομάζας ο χρόνος κατασκευής είναι πιο μεγάλος, από 2 έως 4 χρόνια, οπότε τα συνολικά ανθρωποέτη διαιρούνται αντίστοιχα δια του 3.
- Στην περίπτωση της λειτουργίας, πολλαπλασιάζοντας το ετήσιο κόστος λειτουργίας μια μονάδας (οποιασδήποτε τεχνολογίας) με το χρόνο ζωής αυτής, προκύπτει το συνολικό κόστος λειτουργίας για την περίοδο αυτή και κατά συνέπεια υπολογίζονται αθροιστικά manyears. Επειδή όμως μας ενδιαφέρουν μόνιμες θέσεις εργασίας, και με δεδομένο ότι όσοι ασχολούνται τον πρώτο χρόνο με τη λειτουργία/συντήρηση μιας μονάδας θα εξακολουθήσουν και τα επόμενα χρόνια δεν χρειάζεται να κάνουμε τους παραπάνω πολλαπλασιασμούς. Βρίσκοντας επομένως ετήσια manyears, αυτά αντιστοιχούν σε μόνιμες θέσεις εργασίας.

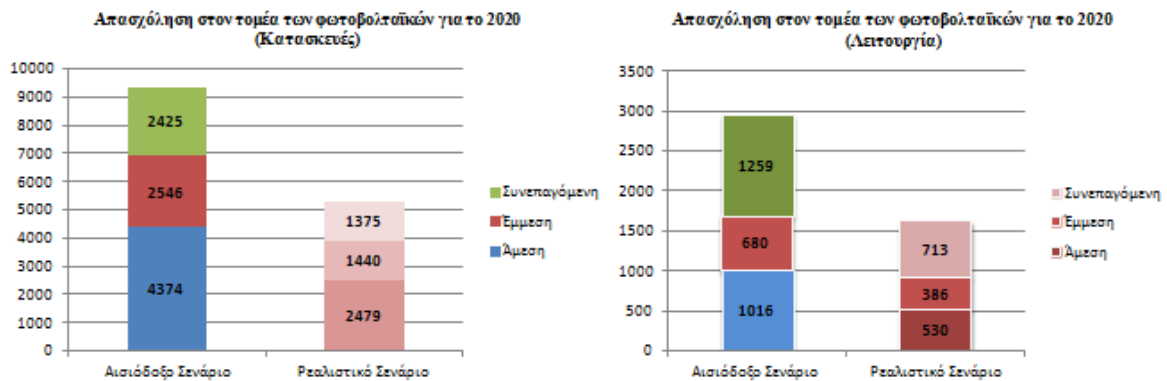
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν. Αρχικά παρουσιάζονται σε έναν συγκεντρωτικό πίνακα οι επιπτώσεις σε μονάδες ανθρωποετών, για κάθε τεχνολογία και για κάθε σενάριο. Στη συνέχεια, παρατίθενται αναλυτικά οι επιπτώσεις στην απασχόληση ανά τεχνολογικό τομέα εκφρασμένες σε μόνιμες θέσεις εργασίας, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα των φωτοβολταϊκών και των αιολικών, για τους οποίους έχουμε ορίσει διαφορετικά σενάρια εξέλιξης. Επιπλέον, θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν οι επιπτώσεις στον τομέα των κατασκευών και της λειτουργίας. Τέλος, στον Πίνακα 6.3.3. υπολογίζονται οι συνολικές επιπτώσεις μέχρι το 2020 και αξιολογούνται τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν, συγκρίνοντας τα με το αρχικό σενάριο αναφοράς.

Πίνακας 6.3.1. Επιπτώσεις στον τομέα των κατασκευών, για κάθε τεχνολογία, σε ανθρωποέτη.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (ανθρωποέτη)	Σενάριο Αναφοράς	Αισιόδοξο Σενάριο	Απαισιόδοξο Σενάριο
Άμεση Απασχόληση			
Αιολικά	55925	41338	21888
Φ/Β	6705	34994	19839
Βιομάζα	8050	8050	8050
Υ/Η	2059	2059	2059
Γεωθερμία	2003	2003	2003
Έμμεση Απασχόληση			
Αιολικά	33646	24870	13168
Φ/Β	3902	20362	11544
Βιομάζα	4579	4579	4579
Υ/Η	1178	1178	1178
Γεωθερμία	1193	1193	1193
Συνεπαγόμενη Απασχόληση			
Αιολικά	31111	25443	12176
Φ/Β	3720	26955	11007
Βιομάζα	4300	4300	4300
Υ/Η	1096	1096	1096
Γεωθερμία	1225	1225	1225

Πίνακας 6.3.2. Επιπτώσεις στον τομέα της λειτουργίας, για κάθε τεχνολογία, σε ανθρωποέτη.

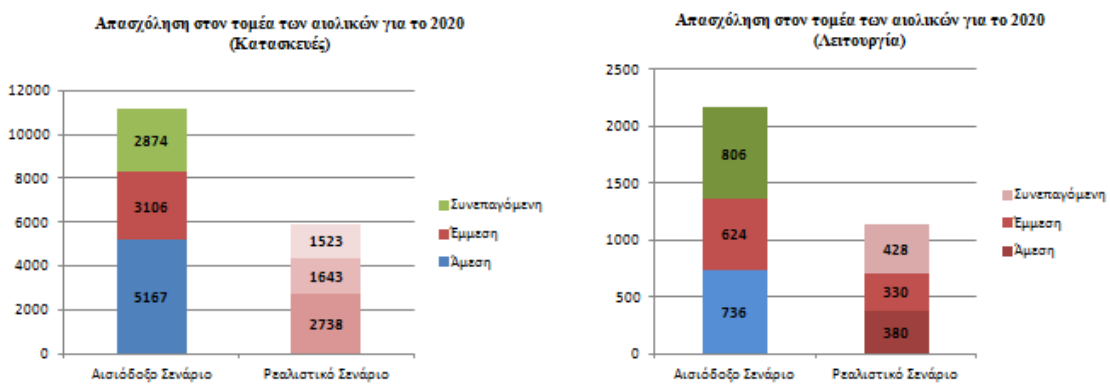
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (ανθρωποέτη)	Σενάριο Αναφοράς	Αισιόδοξο Σενάριο	Απαισιόδοξο Σενάριο
Άμεση Απασχόληση			
Αιολικά	1216	732	382
Φ/Β	195	1016	530
Βιομάζα	562	562	562
Υ/Η	30	30	30
Γεωθερμία	47	47	47
Έμμεση Απασχόληση			
Αιολικά	843	623	330
Φ/Β	130	677	384
Βιομάζα	269	269	269
Υ/Η	21	21	21
Γεωθερμία	25	25	25
Συνεπαγόμενη Απασχόληση			
Αιολικά	1091	806	427
Φ/Β	242	1261	715
Βιομάζα	465	465	465
Υ/Η	30	30	30
Γεωθερμία	35	35	35



Διάγραμμα 6.3.1. : Επιπτώσεις στην απασχόληση στον τομέα των φωτοβολταϊκών.

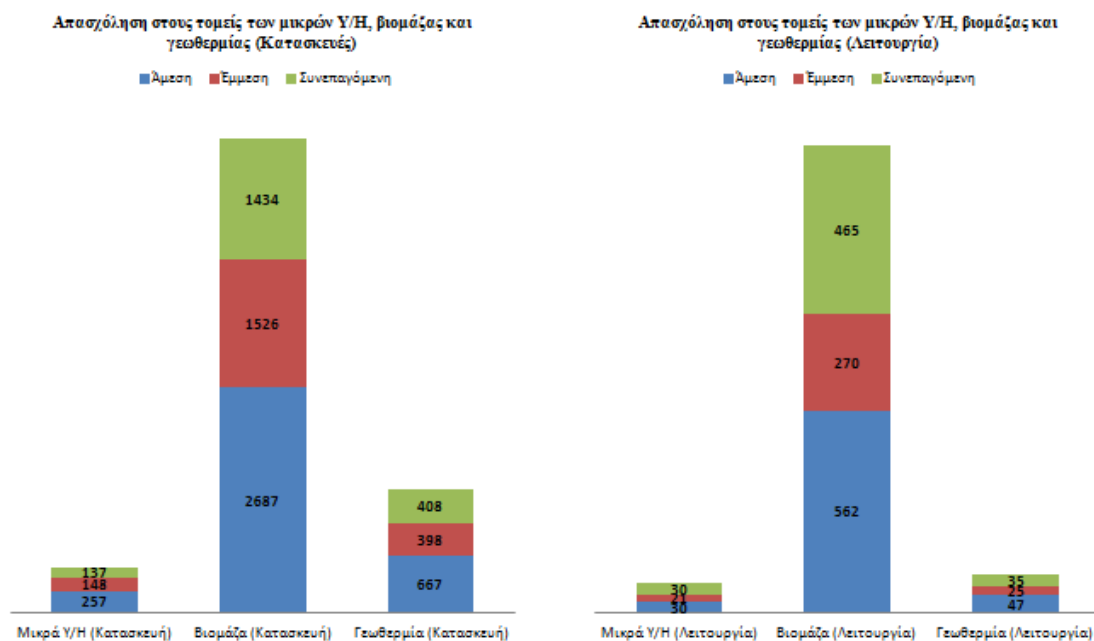
Στον τομέα των φωτοβολταϊκών παρατηρούμε σημαντικές προοπτικές δημιουργίας απασχόλησης. Στην περίπτωση του αισιόδοξου σεναρίου, εκτιμάται η δημιουργία 12.300 θέσεων εργασίας, εκ των οποίων τα $\frac{3}{4}$ αφορούν τον τομέα των κατασκευών, ενώ μόλις 2.955 θέσεις ανήκουν στον τομέα της λειτουργίας. Στην περίπτωση του ρεαλιστικού σεναρίου, στο οποίο η προβλεπόμενη ισχύς για το 2020 είναι κατά 1,5 GW λιγότερη από αυτή της αισιόδοξης πρόβλεψης, σημειώνεται μείωση της δημιουργούμενης απασχόλησης κατά 35% περίπου, ανερχόμενη στις 6.923 θέσεις εργασίας. Από αυτές, οι 5.294 αφορούν τον κατασκευαστικό τομέα, και οι υπόλοιπες 1.629 τον τομέα της λειτουργίας.

Σε ό, τι αφορά την κατανομή της απασχόλησης σε άμεση, έμμεση και συνεπαγόμενη, στον τομέα των κατασκευών παρατηρούμε ότι η άμεση απασχόληση αντιστοιχεί στο 40% περίπου της συνολικής απασχόλησης σε κάθε σενάριο, ενώ η έμμεση και η συνεπαγόμενη συμμετέχουν σε ίσο ποσοστό 30% περίπου η καθεμία. Στον τομέα της λειτουργίας, η δημιουργούμενη συνεπαγόμενη απασχόληση είναι ιδιαίτερα υψηλή, γεγονός που θα μπορούσε να αποδοθεί στη συμμετοχή παραγωγικών τομέων (βλ. Πίνακα 6.1.4) με ιδιαίτερα υψηλούς συντελεστές I-O δεύτερου τύπου, όπως ο τομέας των ενδιάμεσων χρηματοπιστωτικών οργανισμών (financial intermediation services).



Διάγραμμα 6.3.2. : Επιπτώσεις στην απασχόληση στον τομέα των αιολικών.

Ο τομέας των αιολικών είναι αυτός που δημιουργεί τη μεγαλύτερη απασχόληση από όλες τις τεχνολογίες ανεξαρτήτως σεναρίου, με 13.313 νέες θέσεις εργασίας στο πλαίσιο της αισιόδοξης πρόβλεψης, και 7.042 θέσεις για το ρεαλιστικό σενάριο. Αυτές κατανέμονται κατά πολύ μεγάλο ποσοστό στον τομέα των κατασκευών, δημιουργώντας σημαντικά οφέλη στον εν λόγω κλάδο, όπως θα δούμε και στη συνέχεια. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι η έμμεση και συνεπαγόμενη απασχόληση που δημιουργείται ανέρχεται σε αρκετά υψηλά επίπεδα, κυρίως στον τομέα της λειτουργίας, όπου η συνεπαγόμενη απασχόληση ισούται ή και ξεπερνάει την άμεση.

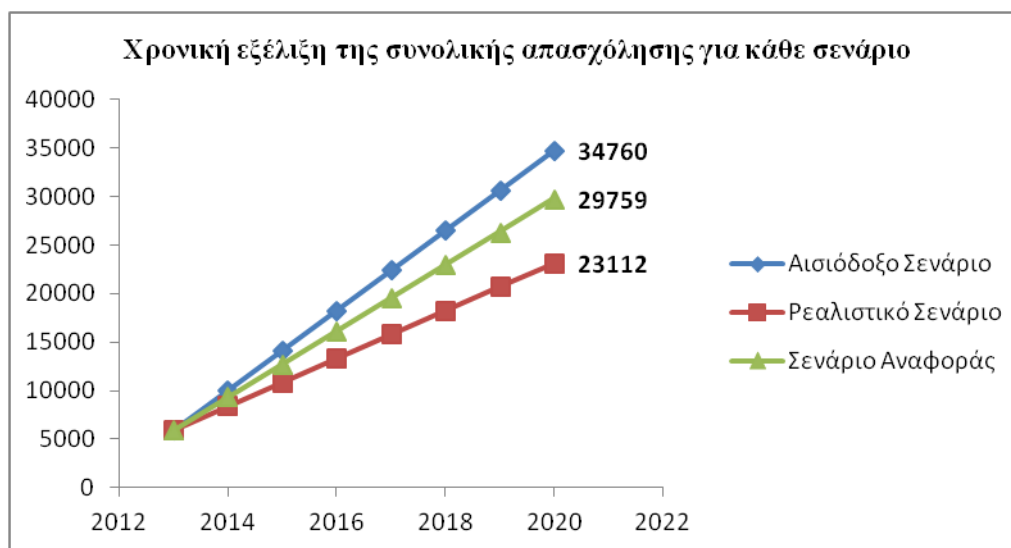


Διάγραμμα 6.3.3. : Επιπτώσεις στην απασχόληση στους τομείς των μικρών Υ/Η βιομάζας και γεωθερμίας

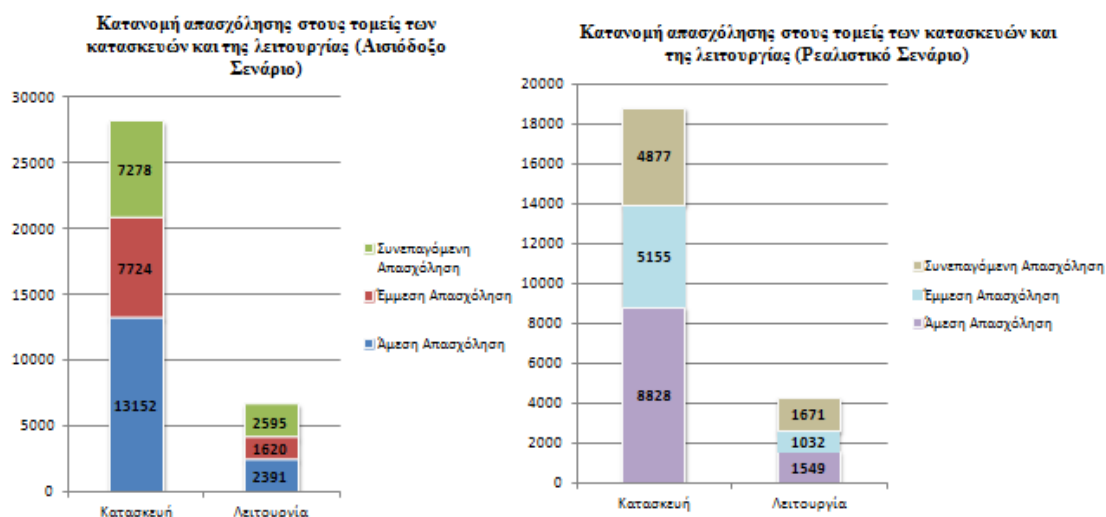
Από το παραπάνω Διάγραμμα γίνεται φανερό ότι ο τομέας της βιομάζας παρουσιάζει με διαφορά το μεγαλύτερο δυναμικό δημιουργίας απασχόλησης σε σχέση με τα μικρά υδροηλεκτρικά και τη γεωθερμία, ειδικά αν ληφθούν υπ' όψιν οι πολύ λιγότεροι φιλόδοξοι στόχοι ως προς την ισχύ που πρέπει να εγκατασταθεί μέχρι το 2020 σε σχέση με τους ανταγωνιστικούς τομείς των αιολικών και των φωτοβολταϊκών. Το 80% περίπου της απασχόλησης αυτής αφορά τον κατασκευαστικό τομέα, στον οποίο οι σημαντικές έμμεσες και συνεπαγόμενες επιπτώσεις περιλαμβάνουν τη συμμετοχή και δραστηριοποίηση του αγροτικού τομέα, απασχολώντας μεγάλο αριθμό εργαζομένων στο ευρύ φάσμα των δραστηριοτήτων του.

Τέλος, στον τομέα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμία, παρατηρούμε ότι υπάρχουν ικανοποιητικές προοπτικές δημιουργίας απασχόλησης στον κατασκευαστικό κλάδο, όπου και απαιτείται η συμμετοχή μηχανικών διαφόρων ειδικοτήτων, εταιρειών γεωτρήσεων, συνεργείων ειδικευμένων τεχνιτών, κλπ.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται η κατανομή της δημιουργούμενης απασχόλησης στους τομείς των κατασκευών και της λειτουργίας, για κάθε σενάριο. Με βάση αυτά τα δεδομένα, συμπεραίνουμε ότι η ανάπτυξη των ΑΠΕ συνεπάγεται τη δημιουργία σημαντικής απασχόλησης, τόσο άμεσα, όσο και έμμεσα, σε ολόκληρη την οικονομία. Στον τομέα των κατασκευών, υπάρχει η σημαντικότερη προοπτική δημιουργίας από 18.860 έως και 28.150 νέων θέσεων εργασίας, ενώ η δυνατότητα δημιουργίας από 4.250 έως και 6.600 μόνιμων θέσεων στον τομέα της λειτουργίας αποτελεί με τη σειρά της μια πολλά υποσχόμενη, αν όχι αναγκαία, λύση στο μείζον πρόβλημα της ανεργίας που αντιμετωπίζει στις μέρες μας η ελληνική κοινωνία.



Διάγραμμα 6.3.4. : Χρονική εξέλιξη της συνολικής απασχόλησης για κάθε σενάριο



Διάγραμμα 6.3.5. : Κατανομή απασχόλησης στους τομείς των κατασκευών και της λειτουργίας, ανά σενάριο.

Στον Πίνακα 6.3.3 παρουσιάζονται, συνοπτικά, οι συνολικές επιπτώσεις στην απασχόληση τόσο για τα νέα σενάρια που ορίσαμε, όσο και για το αρχικό σενάριο αναφοράς, για το οποίο οι επιπτώσεις στην απασχόληση υπολογίστηκαν με τη μέθοδο που περιγράψαμε στις προηγούμενες παραγράφους, προσαρμοσμένη στα δεδομένα τελικής ισχύος των εθνικών στόχων του 2010. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι, σε αντίθεση με την προβλεπόμενη ισχύ προς εγκατάσταση, οι αντίστοιχες εκτιμήσεις επιπτώσεων στην απασχόληση δεν αποτελούν δεσμευτικό στόχο. Με άλλα λόγια, αποτελούν απλώς ένα σημείο αναφοράς με βάση το οποίο θα συγκριθούν τα αποτελέσματα των σεναρίων που ορίσαμε.

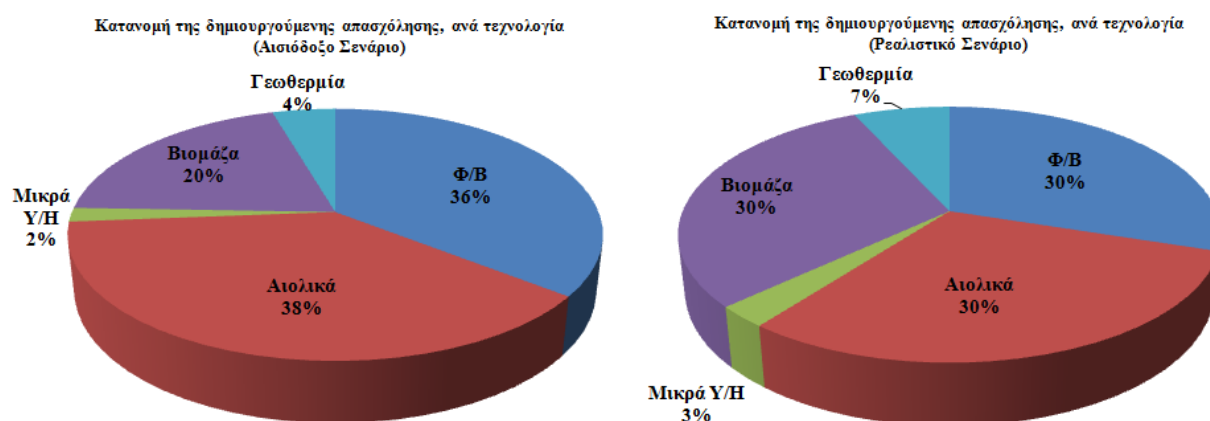
Πίνακας 6.3.3. : Επιπτώσεις στην απασχόληση από το 2013 μέχρι το 2020, ανά σενάριο.

Απασχόληση (Μόνιμες Θέσεις Εργασίας)	Σενάριο Αναφοράς	Αισιόδοξο Σενάριο	Ρεαλιστικό Σενάριο
Άμεση Απασχόληση			
<i>Κατασκευή</i>	11439	13152	8828
<i>Λειτουργία</i>	2049	2391	1549
<i>Σύνολο</i>	13488	15543	10377
Έμμεση Απασχόληση			
<i>Κατασκευή</i>	6764	7724	5155
<i>Λειτουργία</i>	1289	1620	1032
<i>Σύνολο</i>	8053	9344	6187
Συνεπαγόμενη Απασχόληση			
<i>Κατασκευή</i>	6333	7278	4877
<i>Λειτουργία</i>	1862	2595	1671
<i>Σύνολο</i>	8195	9873	6548
ΤΕΛΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ			
<i>Κατασκευή</i>	24536	28154	18860
<i>Λειτουργία</i>	5200	6606	4252
Σύνολο	29736	34760	23112

Η πρώτη παρατήρηση που γίνεται είναι ότι το ρεαλιστικό σενάριο εξέλιξης εμφανίζει χαμηλότερες επιπτώσεις στην απασχόληση σε σύγκριση με το αισιόδοξο σενάριο που παρουσιάζει υψηλότερες επιπτώσεις κατά 5.000 θέσεις εργασίας περίπου. Η απόκλιση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι στο ρεαλιστικό σενάριο εξέλιξης εγκαθίστανται 3,5 GW τελικής ισχύος λιγότερα από το άλλο σενάριο, τα οποία προέρχονται από τις τεχνολογίες των αιολικών και των φωτοβολταϊκών, οι οποίες συμβάλλουν τα μέγιστα στη δημιουργία απασχόλησης, όπως είδαμε.

Το γεγονός ότι αυτό το «έλλειμμα» ισχύος μπορεί να επηρεάσει σε τόσο σημαντικό βαθμό τις τελικές επιπτώσεις καθιστά ακόμα πιο σαφή τον σημαντικότερο ρόλο των παραπάνω δύο τεχνολογιών καθώς και την ανάγκη δημιουργίας θεσμικών και οικονομικών υποδομών ώστε οι κλάδοι αυτοί να αποδώσουν στο μέγιστο των δυνατοτήτων τους. Ωστόσο, η προοπτική δημιουργίας 23.100 περίπου θέσεων στο πλαίσιο ακόμα και της πιο συντηρητικής πρόβλεψής μας εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικότερο όφελος της ανάπτυξης των τεχνολογιών ΑΠΕ για την ελληνική κοινωνία.

Τέλος, στο Διάγραμμα 6.3.6. παρουσιάζεται η κατανομή των νέων θέσεων εργασίας στους τομείς των κατασκευών και της λειτουργίας ανά κλάδο ΑΠΕ, ώστε να προσδιοριστεί το ποσοστό συμμετοχής της κάθε τεχνολογίας στη δημιουργούμενη απασχόληση.



Διάγραμμα 6.3.6.: Κατανομή της δημιουργούμενης απασχόλησης, ανά τεχνολογία, για κάθε σενάριο.

Σε συμφωνία με τα όσα έχουμε αναφέρει έως τώρα, παρατηρείται ότι οι τομείς με το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας είναι οι τομείς των φωτοβολταϊκών και των αιολικών, με τα 2/3 περίπου των θέσεων που υπολογίσαμε παραπάνω να προέρχονται μόνο από αυτές τις 2 τεχνολογίες, σε κάθε σενάριο. Επιπλέον, σημαντικότερη είναι και η συμβολή του κλάδου της βιομάζας, ο οποίος προσφέρει, όπως έχουμε αναφέρει, άφθονες δυνατότητες απασχόλησης σε ένα ευρύ φάσμα τομέων.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε προσδιορισμός των επιπτώσεων στην απασχόληση στο πλαίσιο των εθνικών στόχων που αφορούν τη διείσδυση των ΑΠΕ στον χρονικό ορίζοντα του 2020. Προς τον σκοπό αυτό, ορίστηκαν διαφορετικά σενάρια εξέλιξης των βασικότερων τεχνολογιών ΑΠΕ με κριτήριο μια σειρά κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων και έχοντας ως βάση τα ενεργειακά σενάρια που ορίστηκαν το 2010 από το ΥΠΕΚΑ. Στη συνέχεια, σε συνδυασμό με τη χρήση της μεθόδου εισροών – εκροών (Input – Output) υπολογίστηκαν οι απαραίτητοι πολλαπλασιαστές απασχόλησης (σε μόνιμες θέσεις εργασίας ανά MW) με τη βοήθεια των οποίων προέκυψαν τα τελικά αποτελέσματα.

Πριν προχωρήσουμε στους παραπάνω υπολογισμούς, παρουσιάστηκε η χρονική εξέλιξη των ΑΠΕ στην Ευρώπη και την Ελλάδα, με έμφαση στην χρονική περίοδο του 2010 – 2013, καθώς και τα σημαντικότερα νομοθετικά και θεσμικά εργαλεία της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής. Στη συνέχεια, εξετάστηκαν λεπτομερώς οι επιπτώσεις στην απασχόληση από την ανάπτυξη των ΑΠΕ τα τελευταία χρόνια σε ευρωπαϊκό, αλλά και σε εθνικό επίπεδο, όπου αυτό ήταν δυνατόν.

Στην περίπτωση της Ελλάδας, υπολογίζεται ότι σήμερα απασχολούνται περίπου 32.250 εργαζόμενοι συνολικά στον κλάδο των ΑΠΕ. Εξ' αυτών, οι 29.000 θέσεις καλύπτονται από εργαζόμενους στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής από τις τεχνολογίες που εξετάστηκαν στο πλαίσιο της εργασίας αυτής, ενώ 3.250 επιπλέον θέσεις βρίσκονται σε τομείς θερμικής αξιοποίησης των ΑΠΕ, όπως θερμικές χρήσεις βιομάζας, ηλιακοί συλλέκτες κτιρίων, κ.α.. Παράλληλα, **τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις αναλύσεις μας προβλέπουν τη δημιουργία από 23.100 έως 34.760 περίπου νέων θέσεων εργασίας μέχρι το 2020**, καλύπτοντας αντίστοιχα τόσο τις συντηρητικές όσο και τις πλέον αισιόδοξες προβλέψεις μας. Όσον αφορά την κατανομή της απασχόλησης αυτής σε άμεση, έμμεση και συνεπαγόμενη, παρατηρείται μια αναλογία **45-30-25%** (αντίστοιχα) στον κατασκευαστικό τομέα, ενώ στον τομέα της λειτουργίας η αναλογία αυτή διαμορφώνεται στο **35-25-40%**. Επιπλέον, οι κλάδοι των φωτοβολταϊκών και των αιολικών αναδείχθηκαν ως αυτοί με το μεγαλύτερο δυναμικό δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας, με τα 2/3 των θέσεων αυτών να προέρχονται μόνο από τους κλάδους αυτούς. Επιπλέον, σημαντικότερες δυνατότητες απασχόλησης προσφέρει και ο τομέας της βιομάζας, με πολύ μικρότερο προβλεπόμενο ποσοστό εγκατεστημένης ισχύος για το 2020 σε σχέση με τις άλλες 2 πιο συμφέρουσες τεχνολογίες.

Τέλος, στην περίπτωση επίτευξης των ενεργειακών στόχων του 2010 προβλέπεται η δημιουργία περίπου 29.750 θέσεων, γεγονός το οποίο μπορεί να μας οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι στην περίπτωση του πιο συντηρητικού (πλην ρεαλιστικού) σεναρίου η δημιουργούμενη απασχόληση είναι ανεπαρκής. Καθότι όμως δεν υπάρχει δεσμευτικός στόχος ως προς τις θέσεις εργασίας που πρέπει να δημιουργηθούν μέχρι το 2020, και επειδή ακόμα και το ελάχιστο όφελος των 23.100 θέσεων παραμένει σημαντικότερο, η παραπάνω παρατήρηση θα ήταν εσφαλμένη. Το κατά πόσο θα μπορέσουμε, σε εθνικό επίπεδο, να ανταποκριθούμε στις πιο αισιόδοξες προβλέψεις που έχουμε κάνει εξαρτάται από την εξέλιξη των κοινωνικών, οικονομικών και πολιτικών συνθηκών κατά τα επόμενα έτη.

Σε οικονομικό επίπεδο, παρότι η ανάπτυξη των ΑΠΕ υπάγεται, όπως κάθε επενδυτικός τομέας, στην οικονομική ευμάρεια της εκάστοτε χώρας έχει τον περαιτέρω παράγοντα της αναγκαιότητας και της μακροπρόθεσμης προοπτικής. Το γεγονός αυτό οδηγεί, όπως είδαμε τα κράτη να επικεντρώνονται ακόμα περισσότερο στην ανάπτυξη των ΑΠΕ ακόμα και υπό δυσμενείς οικονομικές συνθήκες, όπως η πρόσφατη ευρωπαϊκή οικονομική κρίση.

Σε εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα ως κράτος – μέλος οφείλει να συνεχίσει να ακολουθεί τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τις ΑΠΕ, σε εναρμόνιση με τις όποιες τυχόν οικονομικές ή κοινωνικές δυσχέρειες προκύψουν τα επόμενα χρόνια. Σε ό,τι αφορά το ισχύον θεσμικό σύστημα το οποίο επιβαρύνει και αποτελεί τροχοπέδη στην ανάπτυξη των τεχνολογιών ΑΠΕ, ένα δείγμα γραφής των πρωτοστατουσών χωρών, όπως η Γερμανία, δίνει το παράδειγμα προς μίμηση ως προς την υψηλών ρυθμών ανάπτυξη, τονίζοντας την ανάγκη απλοποίησης των γραφειοκρατικών διαδικασιών, της άρσης των διοικητικών εμποδίων, της προσαρμογής και παράλληλης εξέλιξης υποστηρικτικού δικτύου και κυρίως ενός θετικού επενδυτικού κλίματος το οποίο θα διέπεται από ισότητα, σταθερότητα και διαφάνεια.

Κλείνοντας, σε κάθε περίπτωση, αναδεικνύεται ο σημαντικότερος ρόλος που πρόκειται να έχει η ανάπτυξη των τεχνολογιών αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τα επόμενα χρόνια σε κάθε έκφανση της εθνικής οικονομίας. Είναι πασιφανές ότι αποτελούν μια αναγκαία λύση για μια πληθώρα προβλημάτων στον ενεργειακό τομέα, προσφέροντας παράλληλα στον κοινωνικό ιστό και το περιβάλλον.

8.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ανδρονίκου Ευγενούλα, *Ανάπτυξη των ΑΠΕ και επιπτώσεις στην Απασχόληση. Η περίπτωση της Κύπρου*. Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα, Ιούλιος 2012
2. Αρθούρος Ζέρβος, *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας*, Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα, 2013
3. *European Renewable Energy Council, EREC*. <http://www.erec.org/>
4. *International Renewable Energy Agency, IRENA*. <http://www.irena.org>
5. *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, REN21*. <http://www.ren21.net/>
6. *L' Observatoire des energies renouvelables, EurObserv'ER*. <http://www.eurobserv-er.org/>
7. *Intelligent Energy Europe Initiative , IEE*
http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.htm
8. *Energy: Targets by 2020 – European Commission*
http://ec.europa.eu/energy/renewables/targets_en.htm
9. *Renewable Energy Statistics – Statistics Explained, Eurostat*
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Renewable_energy_statistics#Further_Eurostat_information
10. *Statistics – Main Tables, Eurostat*,
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/main_tables
11. *EU Energy in figures – Statistical pocketbook 2013, European Commission*
http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2013_pocketbook.pdf
12. Janet L. Sawin, “*Renewables 2013: Global Status Report*”, REN21, 2013
http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2013/GSR2013_lowres.pdf
13. *Photovoltaic Barometer*, EurObserv'ER, Απρίλιος 2013
http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/observ/baro-jdp9.pdf

14. *Wind in power; 2012 European statistics*, EWEA
http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/Wind_in_power_annual_statistics_2012.pdf
15. *Solid Biomass Barometer*, EurObserv'ER, Απρίλιος 2013
<http://www.eurobserv-er.org/pdf/baro212biomass.pdf>
16. *Geothermal Electricity Market in Europe*, EGEC, 2012
<http://egec.info/wp-content/uploads/2012/12/EGEC-Geothermal-Market-Report-2012-Geothermal-Electricity.pdf>
17. *Εκθεση προόδου στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (2013)*, European Commission, March 2013
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52013DC0175:EN:NOT>
18. *Εθνικό Πληροφοριακό Σύστημα Ενέργεια*
<http://ypeka.gr/Default.aspx?tabid=299&language=el-GR>
19. *Η Στατιστική των ΑΠΕ για το 2012*, Σύνδεσμος Εταιριών Φωτοβολταϊκών, 2013
http://www.helapco.gr/ims/file/news/2013/RES-stats_greece_2012.pdf
20. *Σχέδιο Νόμου: Ρυθμίσεις Θεμάτων ΑΠΕ και άλλες διατάξεις*, ΥΠΕΚΑ
21. *HWEA Wind Energy Statistic May 2012*, Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας, 2012
http://www.eletaen.gr/drupal/sites/default/files/deltiatypoy/2012_%20May_%2020HWEA_%20Statistics_%20Greece.pdf
22. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & ΣΗΘΥΑ*, Λειτουργός Αγοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Α.Ε., 2013
http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDRETH/RES/2012_11_GR_MON%20THLY_RES.pdf
23. Γερασίμου Α., *Ο Ρόλος της Βιομάζας στην Ανάπτυξη της Ελληνικής Οικονομίας*, In: 1^ο Ετήσιο Συνέδριο, Βιοκαύσιμα: Με το βλέμμα στραμμένο στο 2020, Αθήνα, 21 Μαρτίου 2013

24. Αναστασιάδης, Μιχόπουλος, Μπαλζή, Μπουσγολίτης, *Γεωθερμία στην Κεντρική Μακεδονία*, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, 2012
- <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/DRASTHRIOTHTES/OMADES/ERGASIAS/geothermy.pdf>
25. *Ανάλυση Ενεργειακών Σεναρίων διείσδυσης των τεχνολογιών ΑΠΕ στο Ενεργειακό Σύστημα και Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020 με χρήση των μοντέλων MARKAL, ENPEP, WASP, COST, ΥΠΕΚΑ*, 2010
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=oXNSJpc0O3Y%3D&...>
26. *Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies, Biofuels and grid-connected electricity generation*, IRENA 2011
- <http://www.irevalue.org/resources/brochers/RenewableEnergyJobs%20Status%20Prospects%20Policies.pdf>
27. *The State of Renewable Energies in Europe, 12th EurObserv'ER Report*, EurObserv'ER, 2012
- http://www.energies-renouvelables.org/observ-er/stat_baro/barobilan/barobilan12.pdf
28. *EmployRES: The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union*, European Commission, 2009
- http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/renewables/2009_employ_res_report.pdf
29. *C.Tourkolias, S. Mirasgedis, Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece*, ELSEVIER, February 2011
30. *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & ΣΗΘΥΑ – Συνοπτικό Πληροφοριακό Δελτίο*, ΛΑΓΗΕ, Αύγουστος 2013
- http://www.lagie.gr/fileadmin/groups/EDSHE/MiniaiaDeltiaEL/2013_08_Miniaio_deltio_EL_APESITHYA.pdf
31. *Summary for policy makers: Renewable Power Generation Costs*, IRENA, November 2012
- http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable_Power_Generation_Costs.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Πίνακες Δεδομένων των μοντέλων πρόβλεψης των Ενεργειακών Σεναρίων για το 2020

Πίνακας: Μακρο – οικονομικά δεδομένα των μοντέλων πρόβλεψης (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[24])

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Δημογραφικοί Δείκτες						
Πληθυσμός (000)	11316.0	11359.6	11400.5	11438.4	11473.2	11504.9
Ενεργός Πληθυσμός (000) (Ηλικίες 15-64)	7230	7230	7215	7201	7194	7194
Ετήσιος ρυθμός αύξησης ενεργού Πληθυσμού	0.1%	0.0%	-0.2%	-0.2%	-0.1%	0.0%
Οικονομικοί Δείκτες (εκατ. Ευρώ, τιμές του 2005)						
ΑΕΠ (market prices)	204825	199500	201694	205930	210254	215931
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	-4.0%	-2.6%	1.1%	2.1%	2.1%	2.7%
Καταναλωτική Δαπάνη	147375	141922	143057	147063	150739	154508
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	-4.0%	-3.7%	0.8%	2.8%	2.5%	2.5%
ΑΕΠ κατά κεφαλή (euros per capita)	18101	17562	17692	18003	18326	18769
Προστιθέμενη Αξία (εκατ. Ευρώ του 2005)	174425	171000	172594	175730	178454	182931
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	-9.0%	-2.0%	0.9%	1.8%	1.6%	2.5%

	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
Δημογραφικοί Δείκτες							
Πληθυσμός (000)	11533	11559	11581	11601	11618	11674	11699
Ενεργός Πληθυσμός (000) (Ηλικίες 15-64)	7172	7158	7151	7144	7129	7058	6946
Ετήσιος ρυθμός αύξησης ενεργού Πληθυσμού	-0.3%	-0.2%	-0.1%	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.4%
Οικονομικοί Δείκτες (εκατ. Ευρώ, τιμές του 2005)							
ΑΕΠ (market prices)	221545	227306	232988	238813	245738	273178	305754
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.9%	2.2%	1.5%
Καταναλωτική Δαπάνη	158525	162647	166713	170881	175836	195471	210576
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.9%	2.2%	1.5%
ΑΕΠ κατά κεφαλή (euros per capita)	19209	19665	20117	20585	21151	23400	26135
Προστιθέμενη Αξία (εκατ. Ευρώ του 2005)	187687	192567	197381	202316	208183	231429	249314
Ετήσιος ρυθμός αύξησης	2.6%	2.6%	2.5%	2.5%	2.9%	2.2%	1.5%

Πίνακας: Προβλεπόμενες Διεθνείς τιμές καυσίμων (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[24])

		2008	2010	2015	2020	2025	2030
Άνθρακας	(2008\$)/ton	120.59	105.82	91.05	104.16	107.12	109.40
Φυσικό Αέριο	(2008\$)/GJ	9.78	9.84	9.91	11.47	12.41	13.29
Αργό Πετρέλαιο	(2008\$)/bbl	97.19	91.94	86.68	100.00	107.50	115.00

Πίνακας: Τεχνικό – οικονομικά δεδομένα βασικών τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής (πηγή: ΥΠΕΚΑ^[24])

2005€/kW	2010	2015	2020	2025	2030
Συνδυασμένος Κύκλος Φυσικού Αερίου ^{*4}	700	700	700	700	700
Αεριοστρόβιλος Φυσικού Αερίου ^{*4}	450	450	450	450	450
Αντλητικά Υ/Η ^{*3}	1900	1900	1900	1900	1900
Μικρά Υ/Η ^{*3}	1500	1500	1500	1500	1500
Φ/Β συστήματα οικιακός τομέας ^{*1}	3300	2740	2180	1815	1450
Φ/Β συστήματα εμπορικός τομέας ^{*1}	3000	2410	1820	1515	1210
Φ/Β συστήματα τομέας ηλεκτροπαραγωγής ^{*1}	2800	2125	1450	1210	970
Θερμικά Ηλιακά Συστ. Ηλεκτροπαραγωγής	4800	4580	4360	4150	3930
Ανεμογεννήτριες Διασυνδεδεμένο	1300	1300	1300	1300	1300
Ανεμογεννήτριες σε Νησιά	1500	1500	1500	1500	1500
Ανεμογεννήτριες σε Υπεράκτια Πάρκα ^{*2}	2800	2800	2800	2800	2800
Γεωθερμία ^{*3}	2200	2200	2200	2200	2200
Λιγνιτικός Σταθμός ^{*4}	2000	2000	2000	2000	2000
Συμπαγωγή με Βιοαέριο ^{*3}	3700	3700	3700	3700	3700
Συμπαγωγή με Στερεά Βιομάζα ^{*3}	3300	3300	3300	3300	3300

2. Αναλυτικοί Πίνακες Αποτελεσμάτων Ενεργειακών Σεναρίων για το 2020

1.1. Σενάριο Αναφοράς

	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Μtoe)	32.29	33.49	34.74	37.08	37.86
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Υ/Η	0.43	0.48	0.55	0.55	0.55
Βιομάζα	1.16	1.16	1.29	1.36	1.41
Αιολικά	0.27	0.74	1.24	1.46	1.68
Ηλιακά	0.24	0.29	0.35	0.41	0.48
Γεωθερμία	0.04	0.12	0.20	0.22	0.43
% ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα	7%	8%	10%	11%	12%
Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)	58.86	64.13	72.18	87.73	87.88
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Υ/Η	4.21	4.79	4.67	4.67	4.67
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.25	0.20	0.20	0.54	0.76
Αιολικά	3.13	8.63	14.38	16.97	19.56
Ηλιακά	0.24	0.54	0.92	1.27	1.62
Γεωθερμία	0.00	0.00	0.05	0.05	1.23
Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	7.84	14.16	20.23	23.50	27.85
% ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	13%	22%	28%	27%	32%
Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW)	4.11	7.13	9.91	11.38	13.01
εκ των οποίων					
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.06	0.05	0.05	0.13	0.18
Υ/Η (εκτός άντλησης)	2.54	2.89	2.91	2.91	2.91
Αιολικά	1.33	3.78	6.25	7.38	8.50
Ηλιακά	0.18	0.41	0.70	0.97	1.23
Γεωθερμία	0.00	0.00	0.01	0.01	0.20
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Μtoe)	21.53	22.20	24.19	26.22	27.27
Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας	8.64	8.72	9.58	9.74	10.28
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές	8.33	8.73	9.33	9.98	10.48
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4)α	6.53	6.86	7.26	7.71	8.05
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Βιομάζα/Βιοαέριο	1.01	0.88	0.93	0.93	0.94
Ηλιακή Θερμότητα	0.22	0.24	0.27	0.30	0.34
Γεωθερμία	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Θερμότητα Περιβάλλοντος	0.02	0.12	0.19	0.21	0.22
Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές	0.11	0.28	0.41	0.44	0.46
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
% Στην παραγωγή Θερμότητας	15%	14%	15%	15%	15%
% Στις μεταφορές συνολικά	1.3%	3.2%	4.4%	4.4%	4.4%
% Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)	1.7%	4.2%	5.9%	5.9%	5.9%
% Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία	9.1%	11.9%	14.0%	14.2%	15.2%

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
<i>Αγροτικός</i>	1065	1045	1033	1044	1051
<i>Βιομηχανία</i>	4300	4192	4486	4936	4729
<i>Μεταφορές</i>	8355	8757	9368	10018	10521
<i>Οικιακός</i>	5753	6009	6865	7544	8089
<i>Τριτογενής</i>	2059	2193	2436	2680	2884
<i>Σύνολο</i>	21532	22195	24187	26222	27274

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
<i>Στερεά Καύσιμα</i>	453	291	306	306	306
<i>Πετρελαϊκά Προϊόντα</i>	14148	14486	15289	15760	16375
<i>Φ. Αέριο</i>	938	1078	1430	1667	2016
<i>Ηλεκτρισμός</i>	4555	4749	5274	6508	6515
<i>Βιομάζα-Βιοκαύσιμα</i>	1120	1162	1347	1374	1398
<i>Θερμότητα</i>	62	62	81	93	108
<i>Ηλιακά</i>	216	241	270	304	336
<i>Γεωθερμία</i>	24	0	0	0	0
<i>Θερμότητα Περιβάλλοντος</i>	17	125	191	208	220
<i>Σύνολο</i>	21532	22195	24187	26222	27274

Εγκ. Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής (MW)	2010	2015	2020	2025	2030
<i>Λιγνίτη</i>	4826	3992	3362	2295	2295
<i>Πετρελαϊκά Προϊόντα</i>	2146	1310	1268	1280	1280
<i>Φ. Αέριο</i>	3456	6085	7610	11874	11895
<i>Βιομάζα/Βιοαέριο</i>	60	50	50	125	175
<i>Υ/Η</i>	3237	3589	4486	4486	4486
<i>Αιολικά</i>	1327	3781	6250	7375	8500
<i>Φ/Β</i>	184	411	700	967	1233
<i>Γεωθερμία</i>	0	0	8	8	200
<i>Σύνολο</i>	15230	19217	23734	28409	30064

2.2. Σενάριο Επίτευξης των Στόχων

	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Μtoe)	32.29	31.56	31.89	32.56	33.20
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Υ/Η	0.43	0.49	0.57	0.57	0.57
Βιομάζα	1.16	1.58	1.99	2.44	2.58
Αιολικά	0.27	0.83	1.44	1.69	1.93
Ηλιακά	0.24	0.42	0.67	0.93	1.12
Γεωθερμία	0.04	0.17	0.46	0.81	0.92
% ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα	7%	11%	16%	20%	21%
Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)	58.86	61.47	68.46	75.11	80.13
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Υ/Η	4.21	4.91	4.87	4.87	4.87
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.25	0.50	1.26	1.53	1.34
Αιολικά	3.13	9.67	16.80	19.60	22.40
Ηλιακά - Φ/Β	0.24	1.67	2.89	4.16	5.04
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.09	0.71	1.09	1.46
Γεωθερμία	0.00	0.12	0.74	2.08	2.38
Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	7.84	16.97	27.27	33.33	37.48
% ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	13%	28%	40%	44%	47%
Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW)	4.11	8.66	13.27	15.96	18.19
εκ των οποίων					
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.06	0.12	0.25	0.37	0.50
Υ/Η (εκτός άντλησης)	2.54	2.92	2.95	2.95	2.95
Αιολικά	1.33	4.30	7.50	8.75	10.00
Ηλιακά - Φ/Β	0.18	1.27	2.20	3.17	3.83
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.03	0.25	0.38	0.51
Γεωθερμία	0.00	0.02	0.12	0.34	0.40
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Μtoe)	21.53	21.33	23.08	24.13	25.10
Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας	8.64	8.66	9.67	10.07	10.34
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές	8.33	8.12	8.40	8.55	8.84
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4)α	6.53	6.25	6.34	6.29	6.42
εκ των οποίων ΑΠΕ					
Βιομάζα/Βιοαέριο	1.01	1.13	1.22	1.36	1.54
Ηλιακή Θερμότητα	0.22	0.27	0.36	0.48	0.56
Γεωθερμία	0.02	0.02	0.05	0.07	0.08
Θερμότητα Περιβάλλοντος	0.02	0.13	0.28	0.38	0.43
Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές	0.11	0.39	0.62	0.92	0.93
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
% Στην παραγωγή Θερμότητας	15%	18%	20%	23%	25%
% Στις μεταφορές συνολικά	1%	5%	7%	11%	11%
% Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)	2%	6%	10%	15%	15%
% Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία	9%	15%	20%	24%	26%

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
<i>Αγροτικός</i>	1065	990	1004	1025	1038
<i>Βιομηχανία</i>	4300	4274	4834	4989	5133
<i>Μεταφορές</i>	8355	8147	8447	8599	8889
<i>Οικιακός</i>	5753	5793	6415	6957	7307
<i>Τριτογενής</i>	2059	2122	2384	2564	2736
<i>Σύνολο</i>	21532	21326	23084	24135	25102

Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)	2010	2015	2020	2025	2030
<i>Στερεά Καύσιμα</i>	453	291	306	306	306
<i>Πετρελαϊκά Προϊόντα</i>	14148	12928	12899	12608	12669
<i>Φ. Αέριο</i>	938	1539	2237	2376	2509
<i>Ηλεκτρισμός</i>	4555	4550	5008	5518	5927
<i>Βιομάζα-Βιοκαύσιμα</i>	1120	1514	1839	2283	2479
<i>Θερμότητα</i>	62	84	109	115	143
<i>Ηλιακά</i>	216	271	355	478	563
<i>Γεωθερμία</i>	24	23	51	67	75
<i>Θερμότητα Περιβάλλοντος</i>	17	127	279	384	431
<i>Σύνολο</i>	21532	21326	23084	24135	25102

Εγκ. Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής (MW)	2010	2015	2020	2025	2030
<i>Λιγνίτη</i>	4826	3992	3362	2295	2295
<i>Πετρελαϊκά Προϊόντα</i>	2146	1381	1378	1378	1325
<i>Φ. Αέριο</i>	3456	5909	7312	8412	9259
<i>Βιομάζα/Βιοαέριο</i>	60	120	250	370	500
<i>Υ/Η</i>	3237	3615	4531	4531	4531
<i>Αιολικά</i>	1327	4303	7500	8750	10000
<i>Φ/Β</i>	184	1270	2200	3167	3833
<i>Θερμικά Ηλιακά</i>	0	30	250	380	510
<i>Γεωθερμία</i>	0	20	120	340	400
<i>Σύνολο</i>	15236	20640	26903	29623	32653

2.3. Σενάριο Οικονομικής Επιτάχυνσης

	2010	2015	2020	2025	2030
Συνολική Διάθεση Ενέργειας στη χώρα (Μtoe)	32.29	32.03	34.00	36.75	40.61
<i>εκ των οποίων ΑΠΕ</i>					
Υ/Η	0.43	0.49	0.57	0.57	0.57
Βιομάζα	1.16	1.59	2.04	2.67	2.97
Αιολικά	0.27	0.92	1.59	1.79	1.99
Ηλιακά	0.24	0.40	0.80	1.18	1.50
Γεωθερμία	0.04	0.26	0.55	0.91	1.09
% ΑΠΕ στην Συνολική Διάθεση στη Χώρα	7%	11%	16%	19%	20%
Ηλεκτροπαραγωγή (TWh)	58.86	62.09	72.48	80.94	89.76
<i>εκ των οποίων ΑΠΕ</i>					
Υ/Η	4.21	4.91	4.87	4.87	4.87
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.25	0.50	1.13	1.54	1.54
Αιολικά	3.13	10.65	18.48	20.81	23.14
Ηλιακά - Φ/Β	0.24	1.98	3.81	5.26	6.57
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.09	0.71	1.09	1.46
Γεωθερμία	0.00	0.12	0.74	2.08	2.45
Σύνολο Ηλεκτρισμού από ΑΠΕ	7.84	18.26	29.74	35.64	40.03
% ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή	13%	29%	41%	44%	45%
Εγκατεστημένη Ισχύς Η/Π από ΑΠΕ (GW)	4.11	9.33	14.72	17.33	19.69
<i>εκ των οποίων</i>					
Βιομάζα/Βιοαέριο	0.06	0.12	0.25	0.37	0.50
Υ/Η (εκτός άντλησης)	2.54	2.91	2.95	2.95	2.95
Αιολικά	1.33	4.74	8.25	9.29	10.33
Ηλιακά - Φ/Β	0.18	1.51	2.90	4.00	5.00
Ηλιακά - Θερμικά	0.00	0.03	0.25	0.38	0.51
Γεωθερμία	0.00	0.02	0.12	0.34	0.40
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (Μtoe)	21.53	21.56	24.64	27.33	30.82
Τελική Κατανάλωση για Παραγωγή Θερμότητας	8.64	8.69	10.19	11.48	13.01
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές	8.33	8.27	9.17	9.89	11.15
Τελική Κατανάλωση Ενέργειας στις Μεταφορές σύμφωνα με αρ. 3(4)α	6.53	6.36	6.90	7.25	8.07
<i>εκ των οποίων ΑΠΕ</i>					
Βιομάζα/Βιοαέριο	1.01	1.13	1.29	1.37	1.50
Ηλιακή Θερμότητα	0.22	0.22	0.41	0.63	0.81
Γεωθερμία	0.02	0.03	0.06	0.08	0.10
Θερμότητα Περιβάλλοντος	0.02	0.21	0.36	0.47	0.57
Βιοκαύσιμα στις Μεταφορές	0.11	0.39	0.69	1.17	1.35
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Οδικές Μεταφορές	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
ΑΠΕ Ηλεκτρισμός στις Σιδηροδρομικές Μεταφορές	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
% Στην παραγωγή Θερμότητας	15%	18%	21%	22%	23%
% Στις μεταφορές συνολικά	1%	5%	8%	12%	12%
% Στις μεταφορές σύμφωνα με παρ. 3(4)	2%	6%	10%	16%	17%
% Στην Τελική Κατανάλωση σύμφωνα με την Νέα Οδηγία	9%	16%	21%	24%	24%

<i>Συνολική Διάθεση Στη Χώρα (ktoe)</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>
<i>Στερεά καύσιμα</i>	<i>8628</i>	<i>6865</i>	<i>4709</i>	<i>4161</i>	<i>4164</i>
<i>Υγρά καύσιμα</i>	<i>17527</i>	<i>17274</i>	<i>17852</i>	<i>18598</i>	<i>20715</i>
<i>ΑΠΕ</i>	<i>2131</i>	<i>3650</i>	<i>5553</i>	<i>7113</i>	<i>8117</i>
<i>Φυσικό αέριο</i>	<i>3766</i>	<i>4241</i>	<i>5883</i>	<i>6882</i>	<i>7617</i>
<i>Ηλεκτρισμός</i>	<i>239</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Σύνολο</i>	<i>32292</i>	<i>32031</i>	<i>33997</i>	<i>36754</i>	<i>40613</i>

<i>Τελική Κατανάλωση Ενέργειας (ktoe)</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>
<i>Αγροτικός</i>	<i>1065</i>	<i>1003</i>	<i>1048</i>	<i>1104</i>	<i>1151</i>
<i>Βιομηχανία</i>	<i>4300</i>	<i>4308</i>	<i>4840</i>	<i>5158</i>	<i>5684</i>
<i>Μεταφορές</i>	<i>8355</i>	<i>8301</i>	<i>9214</i>	<i>9943</i>	<i>11206</i>
<i>Οικιακός</i>	<i>5753</i>	<i>5769</i>	<i>7006</i>	<i>8212</i>	<i>9478</i>
<i>Τριτογενής</i>	<i>2059</i>	<i>2176</i>	<i>2536</i>	<i>2909</i>	<i>3296</i>
<i>Σύνολο</i>	<i>21532</i>	<i>21557</i>	<i>24643</i>	<i>27326</i>	<i>30816</i>

<i>Εγκ. Ισχύς Ηλεκτροπαραγωγής MW)</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>
<i>Λιγνίτη</i>	<i>4826</i>	<i>3992</i>	<i>3362</i>	<i>2295</i>	<i>2295</i>
<i>Πετρελαϊκά Προϊόντα</i>	<i>2146</i>	<i>1409</i>	<i>1400</i>	<i>1400</i>	<i>1322</i>
<i>Φ. Αέριο</i>	<i>3456</i>	<i>5810</i>	<i>7040</i>	<i>9239</i>	<i>10640</i>
<i>Βιομάζα/Βιοαέριο</i>	<i>60</i>	<i>120</i>	<i>250</i>	<i>370</i>	<i>500</i>
<i>Υ/Η</i>	<i>3237</i>	<i>3613</i>	<i>4529</i>	<i>4529</i>	<i>4529</i>
<i>Αιολικά</i>	<i>1327</i>	<i>4738</i>	<i>8250</i>	<i>9290</i>	<i>10331</i>
<i>Φ/Β</i>	<i>184</i>	<i>1509</i>	<i>2900</i>	<i>4000</i>	<i>5000</i>
<i>Θερμικά Ηλιακά</i>	<i>0</i>	<i>30</i>	<i>250</i>	<i>380</i>	<i>510</i>
<i>Γεωθερμία</i>	<i>0</i>	<i>20</i>	<i>120</i>	<i>340</i>	<i>400</i>
<i>Σύνολο</i>	<i>15236</i>	<i>21241</i>	<i>28101</i>	<i>31843</i>	<i>35526</i>

3.Πολλαπλασιαστές των Πινάκων Input – Output για το 2005

Καύδο οικονομικής δραστηριότητας	Mining and quarrying	Rubber and plastic products	Fabricated metal products	Machinery and equipment n.e.c.	Adjusted Direct + Indirect			Land transport; transport via pipelines	Financial intermediation services	Real estate services
					Electrical machinery and apparatus	Hotels and restaurants services	Trade services			
Products of agriculture, hunting and related services	0.002692259	0.08265325	0.00583	0.005041334	0.003559	0.00248	0.01494769	0.003039017	0.002091974	0.443113708
Products of forestry, logging and related services	0.001992149	0.00152751	0.00381	0.000688288	0.000929	0.00073	0.01477777	0.00034394	0.000250154	0.01211963
Fish and other fishing products, services incidental of fishing	1.29517E-05	0.000147	4.2E-05	2.26893E-05	0.000021	1.2E-05	0.004048	0.000121498	2.67421E-05	0.002251676
Coal and lignite, peat	0.00634751	0.0048541	0.00777	0.002842934	0.006524	0.00206	0.00282145	0.00100116	0.00121498	0.048765901
Crude petroleum and natural gas, services incidental to oil and gas extract	0.000235184	7.7027E-05	0.00013	0.00016567	0.000177	5.3E-05	3.4419E-05	0.000130892	2.81298E-05	0.000658307
Metal ores	6.91741E-05	0.0006554	0.0041	0.001343318	0.003682	0.00366	3.6248E-05	4.69E-05	1.83308E-05	0.004034327
Other mining and quarrying products	1.026152433	0.00250281	0.00092	0.001454432	0.001755	0.02285	0.00086946	0.00041295	0.000359705	0.113525778
Food products and beverages	0.0002762	0.00364592	0.00048	0.000391942	0.000392	0.00021	0.0535729	0.00081898	0.000390625	0.040832818
Tobacco products	4.8175E-08	5.7204E-08	4.9E-08	1.263405E-08	0.000000	3.8E-08	3.8719E-07	7.6529E-08	9.48929E-08	1.06181E-05
Textiles	0.000482941	0.00604619	0.01282	0.000709654	0.001098	0.00112	0.00330925	0.00188442	0.000177404	0.025968379
Wearing apparel; furs	0.000122069	0.00015679	0.00016	8.7979E-05	0.000147	0.0001	0.00081992	0.00054395	0.000575415	0.005624501
Leather and leather products	1.55754E-05	2.4277E-05	2.3E-05	1.98392E-05	0.000016	1.2E-05	1.2475E-05	3.8044E-05	3.00071E-05	0.000930034
Wood and products of wood and cork (except furniture), articles of straw a	0.002732584	0.00967019	0.04203	0.005364826	0.007289	0.00795	0.02200145	0.00198473	0.000561512	0.079581212
Pulp, paper and paper products	0.001741288	0.0054409	0.00394	0.001164305	0.002572	0.00136	0.00736283	0.00686926	0.00064194	0.043528177
Frimed matter and recorded media	0.002511503	0.00331591	0.00481	0.001562467	0.002155	0.00285	0.00346285	0.00186419	0.010410286	0.036846439
Coke, refined petroleum products and nuclear fuels	0.005303162	0.0010601	0.00142	0.000708694	0.001156	0.00097	0.0006977	0.00072145	0.0003015459	0.010649677
Chemicals, chemical products and man-made fibres	0.007173564	0.07066681	0.01679	0.004878461	0.015340	0.00339	0.0044208	0.00743137	0.000636877	0.058361043
Rubber and plastic products	0.005195679	1.01423105	0.00995	0.005582618	0.010925	0.00865	0.00239085	0.00578511	0.001144363	0.06716495
Other non-metallic mineral products	0.002128151	0.00488534	0.00225	0.004294001	0.011243	0.06153	0.00220102	0.00073251	0.000318185	0.285982655
Basic metals	0.0013277	0.01074265	0.08545	0.031508156	0.090499	0.01238	0.00073296	0.00078177	0.00035761	0.074925964
Fabricated metal products, except machinery and equipment	0.002904421	0.01255443	1.03723	0.007830083	0.016989	0.05359	0.00367456	0.00108689	0.001482763	0.261320386
Machinery and equipment n.e.c.	0.019279718	0.00343272	0.00423	1.035656416	0.003158	0.00318	0.00160403	0.00042497	0.000483227	0.035746173
Office machinery and computers	7.71857E-06	6.1768E-05	5.7E-05	1.54942E-05	0.000029	2.2E-05	2.4986E-05	5.8083E-06	1.70482E-05	0.000230207
Electrical machinery and apparatus n.e.c.	0.001511281	0.00224303	0.00224	0.006046796	1.035807	0.01497	0.00095468	0.00034007	0.000453451	0.072215725
Radio, television and communication equipment and apparatus	0.000217942	0.00031133	0.00034	0.000707307	0.001590	0.00088	0.00020996	0.00031338	0.000468986	0.0096515
Medical, precision and optical instruments, watches and clocks	3.12007E-05	3.8461E-05	5.2E-05	0.0003671356	0.000086	9.4E-05	4.5103E-05	2.493E-05	0.000113021	0.002108419
Motor vehicles, trailers and semi-trailers	0.000104407	0.00015767	0.00011	6.03677E-05	0.000418	6.3E-05	2.7674E-05	0.000243996	3.24424E-05	0.002002322
Other transport equipment	0.001407694	5.1661E-05	7.8E-05	4.85965E-05	0.000057	0.00013	2.6838E-05	5.7235E-05	4.16648E-05	0.001894613

Καδδοι οικονομικής δραστηριότητας	Adjusted Direct + Indirect										Real estate services
	Mining and quarrying	Rubber and plastic products	Fabricated metal products, n.e.c.	Machinery and equipment n.e.c.	Electrical machinery and apparatus	Construction work	Hotels and restaurants	Trade services	Land transport; pipelines	Financial intermediation services	
Furniture, other manufactured goods n.e.c.	0,000586676	0,0010378	0,00201	0,000604414	0,000776	0,00095	0,00203079	0,00149383	0,00041198	0,005409207	0,015986947
Secondary raw materials	2,88051E-05	7,9321E-06	7,9E-06	4,74284E-06	0,000008	8,1E-06	3,2285E-06	2,5889E-05	0,000320632	5,00436E-06	0,000152706
Electrical energy, gas, steam and hot water	0,020265404	0,01503087	0,02136	0,007917058	0,017697	0,00594	0,00902061	0,00315487	0,001893457	0,003621023	0,077169439
Collected and purified water, distribution services of water	0,001575453	0,00056209	0,00086	0,000284401	0,000406	0,00043	0,00040643	0,00050082	0,000452396	0,003634522	0,014674463
Construction work	0,031368787	0,01634835	0,01625	0,005619959	0,011287	1,00569	0,00824111	0,00581236	0,001988037	0,013723504	4,501844956
Trade, maintenance and repair services of motor vehicles and motorcycles	0,039102389	0,03085603	0,0224	0,012571301	0,025666	0,0207	0,01662119	0,02260777	0,025303892	0,005631087	0,217643215
Wholesale trade and commission trade services, except of motor vehicles	0,052713796	0,11500537	0,08307	0,046638871	0,103021	0,07345	0,06664622	1,02191733	0,01776448	0,013209352	0,574101419
Retail trade services, except of motor vehicles and motorcycles, repair of	0,070922061	0,17025607	0,12302	0,06906004	0,152519	0,1086	0,09866114	0,03245811	0,0263151	0,019679836	0,854304093
Hotel and restaurant services	0,001479994	0,00307311	0,00403	0,002596281	0,003129	0,00118	1,0007817	0,00126678	0,001267538	0,003393677	0,023376204
Land transport; transport via pipeline services	0,089861548	0,02446665	0,0245	0,01466111	0,023724	0,01951	0,00966208	0,07993733	1,006759954	0,01508187	0,418677688
Water transport services	9,65051E-05	8,2542E-05	7,3E-05	4,22207E-05	0,000078	6,1E-05	4,4313E-05	0,00039906	0,00068857	3,92461E-05	0,00179683
Air transport services	0,000203861	0,00055519	0,00068	0,000439381	0,000563	0,00025	0,0001893	0,00067238	0,00015199	0,000706916	0,006641126
Supporting and auxiliary transport services; travel agency services	0,004528182	0,00320549	0,00307	0,001867368	0,002845	0,00287	0,00254201	0,01186717	0,023614301	0,002699081	0,064159827
Post and telecommunication services	0,009064014	0,01169457	0,01214	0,007404584	0,010691	0,008	0,01005477	0,02231751	0,004326053	0,038520969	0,171677676
Financial intermediation services, except insurance and pension funding se	0,025499196	0,02619754	0,02876	0,016281759	0,028282	0,01573	0,01727979	0,03770546	0,008535224	1,064373811	0,859186964
Insurance and pension funding services, except compulsory social security	0,003843172	0,00558701	0,00417	0,002926458	0,004441	0,00194	0,00088874	0,00203088	0,005301132	0,002460578	0,022901254
Services auxiliary to financial intermediation	0,004737402	0,00648616	0,00547	0,003511489	0,005444	0,00544	0,0025957	0,00699954	0,004709367	0,004853089	0,150747196
Real estate services	0,000892543	0,00057345	0,00069	0,000287887	0,000443	0,00032	0,00023208	0,00015354	0,000133729	0,000399963	1,007706131
Renting services of machinery and equipment without operator and of parts	0,006553458	0,00110692	0,00136	0,000725071	0,001139	0,00152	0,00095171	0,00123786	0,005195007	0,014947108	0,02512093
Computer and related services	0,002680731	0,00194088	0,00278	0,001926316	0,002468	0,00141	0,0008583	0,00123849	0,002331612	0,014584714	0,029125575
Research and development services	0,000355858	0,00036462	0,00053	0,000291482	0,000352	0,00027	0,00014644	0,00015009	0,000126348	0,000896994	0,004218259
Other business services	0,123033464	0,12638214	0,18262	0,101092641	0,121734	0,09464	0,05051625	0,05156855	0,042916945	0,2963518	1,129898713
Public administration and defence services; compulsory social security se	2,51978E-09	2,5757E-09	3,7E-09	2,02345E-09	0,000000	1,9E-09	3,2609E-09	1,1298E-09	9,85663E-10	8,84671E-09	6,21542E-08
Education services	0,000300111	0,00029415	0,0004	0,00022678	0,000301	0,00021	0,00014001	0,00019769	0,000132608	0,003307129	0,007107629
Health and social work services	0,000438303	0,0004731	0,00048	0,000283611	0,000452	0,00026	0,00024944	0,00047516	0,000553956	0,010717277	0,019246815
Sewage and refuse disposal services, sanitation and similar services	0,001254253	0,00184567	0,00178	0,001007104	0,001793	0,0012	0,00233069	0,00698095	0,000637768	0,01738337	0,048751359
Membership organisation services n.e.c.	0,003349429	0,00352917	0,00368	0,002613163	0,003309	0,00074	0,00040768	0,00028553	0,000213057	0,000704407	0,009182684
Recreational, cultural and sporting services	0,00254658	0,0026104	0,00376	0,002080153	0,0002519	0,00194	0,00384391	0,00106804	0,000900803	0,006057719	0,026325387
Other services	3,11765E-05	3,9678E-05	4,1E-05	2,55036E-05	0,000035	1,9E-05	0,00159591	1,7688E-05	3,88828E-05	4,89685E-05	0,00140149

Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας	Adjusted Direct + Indirect + Induced										Real estate services
	Mining and Quarrying	Rubber and plastic products	Fabricate d metal products	Machinery and equipment n.e.c.	Electrical machinery and apparatus n.e.c.	Constructi on work	Hotels and restaurants	Trade services	Land transport; pipelines	Financial intermediation services, except insurance and pension funding	
Products of agriculture, hunting and related services	0,202107498	0,20065716	0,16581	0,092658188	0,122509987	0,13095	0,2095072	0,05761709	0,067946108	0,244432161	1,706407028
Products of forestry, logging and related services	0,007612063	0,00398721	0,00958	0,00251459	0,003408687	0,00401	0,003998803	0,002067711	0,001442055	0,005301539	0,038451953
Fish and other fishing products; services incidental of fishing	0,012053415	0,0053123	0,00963	0,003857859	0,005227462	0,00775	0,00675004	0,0036469	0,00285255	0,010634525	0,057548908
Coal and lignite; peat	0,016486135	0,00602275	0,01895	0,003710649	0,007702347	0,00626	0,00343279	0,00181988	0,001263202	0,003615	0,061276948
Crude petroleum and natural gas; services incidental to oil and ga	0,0001237995	0,00011474	0,00075	0,000193671	0,000214587	0,00036	5,4147E-05	7,5603E-05	0,000151636	0,00010558	0,001062045
Metal ores	0,000323329	0,00069181	0,01205	0,001370349	0,003718826	0,0017	5,292E-05	7,2404E-05	4,11277E-05	9,30952E-05	0,004424067
Other mining and quarrying products	1,898526818	0,00296996	0,00249	0,001801206	0,002226173	0,04288	0,00111377	0,00074015	0,000395853	0,001318852	0,118525708
Food products and beverages	0,053226527	0,0298646	0,0427	0,019859078	0,026821213	0,03426	0,06728824	0,01918687	0,014673055	0,054235138	0,321517427
Tobacco products	0,003958012	0,00054748	0,00314	0,000406485	0,000551871	0,00254	0,0002864	0,00038389	0,000301184	0,001124322	0,005871095
Textiles	0,013283776	0,01029322	0,04148	0,003863042	0,00537868	0,01055	0,00553093	0,00485974	0,002513453	0,008972827	0,071425129
Wearing apparel; furs	0,024437331	0,011943	0,01951	0,008839135	0,012028182	0,01575	0,00698544	0,00880095	0,006536122	0,02478031	0,131802015
Leather and leather products	0,010047903	0,003586	0,008	0,002664389	0,003606696	0,00646	0,00187566	0,00253326	0,001969133	0,007344588	0,039060464
Wood and products of wood and cork (except furniture); articles	0,014105392	0,01420963	0,08216	0,008735319	0,011984626	0,02009	0,02437609	0,0051649	0,003058393	0,010640156	0,128178257
Pulp, paper and paper products	0,009311105	0,00808703	0,01239	0,003129029	0,005239646	0,00645	0,00874705	0,00872304	0,00209742	0,006800009	0,071856325
Printed matter and recorded media	0,016055061	0,00974935	0,01733	0,006339241	0,008640224	0,01233	0,00682827	0,00637123	0,004609056	0,023622408	0,105719806
Coke, refined petroleum products and nuclear fuels	0,02808243	0,00184614	0,00967	0,001292322	0,001948469	0,007	0,00110889	0,00127213	0,003447815	0,002232016	0,019064655
Chemicals, chemical products and man-made fibres	0,01883954	0,07587062	0,03089	0,008742264	0,020585729	0,01036	0,00714298	0,01107698	0,003489191	0,012136615	0,114070552
Rubber and plastic products	0,016086302	1,01675582	0,02436	0,007457241	0,013468918	0,02092	0,00371159	0,00753388	0,0025533095	0,005646801	0,094193985
Other non-metallic mineral products	0,00826034	0,00666084	0,00768	0,005612291	0,013033181	0,12487	0,0031298	0,00197636	0,001294782	0,00457253	0,304990269
Basic metals	0,005049971	0,01146553	0,20184	0,032044889	0,09122769	0,3027	0,00111111	0,00128819	0,000773956	0,001842165	0,082664792
Fabricated metal products, except machinery and equipment	0,021693866	0,01601248	3,29048	0,010397652	0,020474851	0,17753	0,00548351	0,00350948	0,002489897	0,008584424	0,29834058
Machinery and equipment n.e.c.	0,041838538	0,00484309	0,01104	1,036703599	0,004579286	0,00843	0,00234181	0,00141302	0,001196236	0,003379637	0,050844849
Office machinery and computers	4,16718E-05	9,2817E-05	8,2E-05	3,8548E-05	6,01252E-05	4,3E-05	4,1238E-05	2,756E-05	3,41265E-05	8,09634E-05	0,000562606
Electrical machinery and apparatus n.e.c.	0,00287255	0,00272912	0,00372	0,006407715	1,036297477	0,0213	0,00120896	0,000606	0,000985964	0,00145172	0,077419592
Radio, television and communication equipment and apparatus	0,000513951	0,00061873	0,00056	0,00093555	0,00189983	0,001	0,00037077	0,00052873	0,000271874	0,001100296	0,012942398
Medical, precision and optical instruments, watches and clocks	0,001243605	0,00040237	0,00106	0,000631554	0,000452646	0,001	0,00023547	0,00027987	0,000218353	0,000860363	0,006004233
Motor vehicles, trailers and semi-trailers	0,002130336	0,00061945	0,00177	0,00040324	0,000883373	0,00135	0,00026924	0,00037098	0,000497998	0,000980796	0,006945986
Other transport equipment	0,013557332	0,00115497	0,00547	0,00086779	0,001168993	0,00477	0,00060399	0,00083017	0,000818464	0,00230748	0,013706062

Κώδεις οικονομικής δραστηριότητας	Adjusted Direct + Indirect + Induced										Real estate services
	Mining and Quarrying	Rubber and plastic products	Fabricated metal products	Machinery and equipment n.e.c.	Electrical machinery and apparatus n.e.c.	Constructo n work	Hotels and restaurants services	Trade services	Land transport, transport via pipeline services	Financial intermediation services, except insurance and pension funding services	
Other transport equipment	0,013557332	0,001154686	0,00547	0,00086779	0,001168993	0,004775	0,000603952	0,000830171	0,000818464	0,00230748	0,013706062
Furniture; other manufactured goods n.e.c.	0,00180473	0,0018795	0,019202	0,005913337	0,007983783	0,014023	0,00694413	0,006502971	0,004344861	0,0200932	0,09253302
Secondary raw materials	0,000181857	1,67685E-05	7,46E-05	1,13038E-05	1,66804E-05	6,82E-05	7,85088E-06	3,20791E-05	0,000325493	2,31513E-05	0,000247304
Electrical energy, gas, steam and hot water	0,103613186	0,018653084	0,104618	0,01061393	0,02135795	0,036514	0,01092066	0,005699453	0,003881315	0,011080322	0,116053963
Collected and purified water, distribution services of water	0,011042632	0,001625442	0,005442	0,001073931	0,001478272	0,004811	0,000962685	0,001245787	0,001037285	0,00581829	0,26056211
Construction work	0,067368233	0,025992918	0,033834	0,012780965	0,021008868	1,370366	0,013289309	0,012566007	0,007252353	0,033530189	4,605095074
Trade, maintenance and repair services of motor vehicles and mc	0,110381073	0,05062191	0,072155	0,027247291	0,045990299	0,063016	0,028960986	0,036450593	0,036175954	0,046223532	0,429247263
Wholesale trade and commission trade services, except of motor	0,129399959	0,172561201	0,147709	0,083373565	0,161038953	0,126346	0,09754448	0,062238933	0,049422598	0,131409597	1,190286579
Retail trade services, except of motor vehicles and motorcycles	0,184493905	0,258797454	0,217924	0,134801238	0,24177146	0,186075	0,144978335	0,09448711	0,075016673	0,201514058	1,802185805
Hotel and restaurant services	0,111861317	0,078418521	0,092413	0,058541563	0,079079311	0,072165	1,040195903	0,054051135	0,042710872	0,158127722	0,829968134
Land transport; transport via pipeline services	0,211222712	0,05166679	0,085883	0,034856973	0,051142	0,068967	0,023890843	0,098592795	1,02172117	0,070941777	0,70966937
Water transport services	0,002812233	0,000311168	0,002205	0,000211974	0,000308209	0,001795	0,000163911	0,00055923	0,000814325	0,000508768	0,004244398
Air transport services	0,004717503	0,001141819	0,006691	0,000874799	0,001154475	0,00366	0,000496089	0,001083211	0,00047455	0,001911242	0,01291915
Supporting and auxiliary transport services; travel agency service	0,076772896	0,007860942	0,068653	0,005324003	0,007537683	0,049011	0,004977343	0,015128616	0,026174997	0,012259814	0,113998304
Post and telecommunication services	0,029831841	0,019591758	0,031835	0,013288173	0,018851197	0,022762	0,014185883	0,027850002	0,008698835	0,05473912	0,266221148
Financial intermediation services, except insurance and pension f	0,081413931	0,039425296	0,081683	0,028103247	0,04181631	0,051008	0,024199403	0,046972363	0,015811041	1,091539146	1,000796935
Insurance and pension funding services, except compulsory soci	0,011095719	0,007575234	0,010838	0,004402693	0,006445244	0,006176	0,001928801	0,003423759	0,006394796	0,00654371	0,044198182
Services auxiliary to financial intermediation	0,01114033	0,012210169	0,01053	0,007761528	0,011213516	0,009519	0,005590005	0,011009588	0,007857814	0,016608281	0,212025744
Real estate services	0,004035929	0,001540637	0,003175	0,001006018	0,001417947	0,002073	0,000738028	0,000831119	0,000665724	0,002386246	1,018080412
Renting services of machinery and equipment without operator ar	0,005996337	0,002472393	0,001918	0,001738926	0,002515825	0,001863	0,001666007	0,002194468	0,005946077	0,017751338	0,03973908
Computer and related services	0,003579745	0,003010537	0,003436	0,002720529	0,003548446	0,00201	0,001417852	0,001987858	0,002919669	0,016781434	0,04057684
Research and development services	0,000772887	0,000624442	0,000902	0,000484401	0,000613519	0,000549	0,000282363	0,000332118	0,000289264	0,001430589	0,006999833
Other business services	0,297943949	0,158706702	0,394695	0,125093341	0,154318229	0,220456	0,067426665	0,074214008	0,060696808	0,362735538	1,475949997
Public administration and defence services; compulsory social se	0,006418258	0,003707457	0,005093	0,002752754	0,003737215	0,004124	0,001939423	0,002597314	0,002039256	0,007613869	0,039690297
Education services	0,057878006	0,025288963	0,046204	0,021755174	0,029528378	0,037218	0,015307589	0,020510448	0,016080972	0,062852694	0,317512252
Health and social work services	0,051462515	0,029730151	0,041038	0,022006711	0,029943797	0,033036	0,015554196	0,02097162	0,016646559	0,07080138	0,332460578
Waste and refuse disposal services, sanitation and similar servi	0,012343152	0,005388285	0,011162	0,003637447	0,005963976	0,008853	0,004183869	0,009462765	0,002586341	0,024568656	0,086676646
Membership organisation services n.e.c.	0,015635398	0,003825708	0,016729	0,00283334	0,003607468	0,004067	0,000462807	0,000493272	0,000376166	0,001313396	0,012367279
Recreational, cultural and sporting services	0,044151331	0,015575396	0,03946	0,011706546	0,015588178	0,029132	0,010628077	0,010143222	0,008032092	0,032683439	0,165122396
Other services	0,073389777	0,019167585	0,056295	0,014227807	0,019316176	0,04715	0,011601975	0,013418032	0,010558034	0,0399331237	0,20617573
Private households with employed persons	0,062006595	0,027649147	0,049207	0,020529247	0,027871073	0,039839	0,014463641	0,019370024	0,015208189	0,056782015	0,295998535

4.Αναλυτικοί Πίνακες υπολογισμών των επιπτώσεων στην απασχόληση

4.1.Αισιόδοξο Σενάριο (Οικονομικής Επιτάχυνσης)

Πίνακας: Αποτελέσματα Υπολογισμών Άμεσης Απασχόλησης (Αισιόδοξο Σενάριο)

Άμεση Απασχόληση ανά έτος		2013	2014 έως και 2020
Κατασκευή			
	Αιολικά	183	712
	Φ/Β	1091	469
	Βιομάζα	870	259
	Υ/Η	13	35
	Γεωθερμία	0	95
	Σύνολο	2157	1570
Λειτουργία			
	Αιολικά	183	79
	Φ/Β	253	109
	Βιομάζα	182	54
	Υ/Η	48	52
	Γεωθερμία	0	7
	Σύνολο	666	306
Συνολικά Οφέλη ανά έτος		2823	1876

Πίνακας: Αποτελέσματα Υπολογισμών Έμμεσης Απασχόλησης (Αισιόδοξο Σενάριο)

Έμμεση Απασχόληση ανά έτος	2013	2014 έως και 2020
Κατασκευή		
Αιολικά	110	428
Φ/Β	635	273
Βιομάζα	495	147
Υ/Η	8	20
Γεωθερμία	0	57
Σύνολο	1248	925
Λειτουργία		
Αιολικά	22	86
Φ/Β	169	73
Βιομάζα	87	26
Υ/Η	1	3
Γεωθερμία	0	4
Σύνολο	279	192
Συνολικά Οφέλη ανά έτος	1527	1117

Πίνακας: Αποτελέσματα Υπολογισμών Συνεπαγόμενης Απασχόλησης (Αισιόδοξο Σενάριο)

Συνεπαγόμενη Απασχόληση ανά έτος		2013	2014 έως και 2020
Κατασκευή			
	Αιολικά	102	396
	Φ/Β	605	260
	Βιομάζα	465	138
	Υ/Η	7	19
	Γεωθερμία	0	58
	Σύνολο	1179	871
Λειτουργία			
	Αιολικά	29	111
	Φ/Β	314	135
	Βιομάζα	150	45
	Υ/Η	2	4
	Γεωθερμία	0	5
	Σύνολο	495	300
Συνολικά Οφέλη ανά έτος		1674	1171

4.2.Ρεαλιστικό Σενάριο (Οικονομικής Στασιμότητας)

Πίνακας: Αποτελέσματα Υπολογισμών Άμεσης Απασχόλησης (Ρεαλιστικό Σενάριο)

Άμεση Απασχόληση ανά έτος	2013	2014 έως και 2020
Κατασκευή		
Αιολικά	183	365
Φ/Β	1091	198
Βιομάζα	870	259
Υ/Η	13	35
Γεωθερμία	0	95
Σύνολο	2157	892
Λειτουργία		
Αιολικά	183	33
Φ/Β	253	46
Βιομάζα	182	54
Υ/Η	2	4
Γεωθερμία	0	7
Σύνολο	620	144
Συνολικά Οφέλη ανά έτος	2777	1192

Πίνακας: Αποτελέσματα Υπολογισμών Έμμεσης Απασχόλησης (Ρεαλιστικό Σενάριο)

Έμμεση Απασχόληση ανά έτος	2013	2014 έως και 2020
Κατασκευή		
Αιολικά	110	219
Φ/Β	635	115
Βιομάζα	495	147
Υ/Η	8	20
Γεωθερμία	0	57
Σύνολο	1248	558
Λειτουργία		
Αιολικά	22	44
Φ/Β	169	31
Βιομάζα	87	26
Υ/Η	1	3
Γεωθερμία	0	4
Σύνολο	279	107
Συνολικά Οφέλη ανά έτος	1527	858

Πίνακας: Αποτελέσματα Υπολογισμών Συνεπαγόμενης Απασχόλησης (Ρεαλιστικό Σενάριο)

Συνεπαγόμενη Απασχόληση ανά έτος	2013	2014 έως και 2020
Κατασκευή		
Αιολικά	102	203
Φ/Β	605	110
Βιομάζα	465	138
Υ/Η	7	19
Γεωθερμία	0	58
Σύνολο	1179	528
Λειτουργία		
Αιολικά	29	57
Φ/Β	314	57
Βιομάζα	150	45
Υ/Η	2	4
Γεωθερμία	0	5
Σύνολο	495	168
Συνολικά Οφέλη ανά έτος	1674	696